

Analyse der Fremdwassersituation und Erarbeitung von Handlungskonzepten im Einzugsgebiet der Ruhr

Projektphase 1:

KA Arnsberg-Wildshausen

KA Hemer

KA Lennestadt

KA Wenden

KA Iserlohn-Letmathe

Abschlussbericht

Inhalt

Verzeichnis der Bilder	5
Verzeichnis der Tabellen	11
Abkürzungen	14
1 Einleitung	15
2 Zielsetzung des Vorhabens	17
3 Beschreibung des Vorgehens	19
3.1 Identifikation und Lokalisierung der Fremdwasserquellen und Analyse der fremdwasserbedingten Probleme in den jeweiligen Einzugsgebieten	19
3.1.1 Messprogramm.....	20
3.1.2 Auswertemethodik	33
3.2 Erarbeitung von Handlungskonzepten	34
3.2.1 Identifizierung der Maßnahmen	34
3.2.2 Bewertung der Maßnahmen	35
4 Ergebnisse der fünf Einzugsgebiete	43
4.1 EZG Arnsberg-Wildshausen	43
4.1.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes.....	43
4.1.2 Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls.....	52
4.1.3 Auswertung des Messprogramms.....	58
4.1.4 Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation	86
4.1.5 Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen	89
4.2 EZG Hemer	94
4.2.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes.....	94
4.2.2 Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls.....	103
4.2.3 Auswertung des Messprogramms.....	108
4.2.4 Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation	138
4.2.5 Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen	142
4.3 EZG Iserlohn-Letmathe	145
4.3.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes.....	145
4.3.2 Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls.....	153

4.3.3	Auswertung des Messprogramms.....	158
4.3.4	Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation	183
4.3.5	Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen	185
4.4	EZG Lennestadt	188
4.4.1	Charakterisierung des Untersuchungsgebietes.....	188
4.4.2	Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls.....	199
4.4.3	Auswertung des Messprogramms.....	204
4.4.4	Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation	236
4.4.5	Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen	239
4.5	EZG Wenden.....	242
4.5.1	Charakterisierung des Untersuchungsgebietes.....	242
4.5.2	Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls.....	251
4.5.3	Auswertung des Messprogramms.....	256
4.5.4	Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation	286
4.5.5	Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen	291
5	Zusammenfassung.....	294
6	Fazit und Ausblick.....	299
7	Literaturverzeichnis.....	303

Anhang

Anhang A: Planunterlagen der Einzugsgebiete

Anhang B: Auswertungen der Ergebnisse der Messstellen

Anhang C: Matrizen zur Nutzwertermittlung

Verzeichnis der Bilder

Bild 1:	Übersichtslageplan der fünf zu untersuchenden Einzugsgebiete im Verbandsgebiet.....	19
Bild 2:	Mobiler Ultraschall-Doppler UGSH und Sensor.....	24
Bild 3:	Messschacht mit Kombisonde nach dem Ultraschall-Doppler Prinzip und Datenlogger	24
Bild 4:	Messeinheit Flo-Mate der Firma GWU (links) und Messaufnehmer im Fließgerinne (rechts)	26
Bild 5:	Einbau eines mobilen MID (links) und Einbauschema MobiDIR (rechts)	27
Bild 6:	Messgerät Flo-Tracer (links) und Messaufnehmer im Fließgerinne (rechts)	27
Bild 7:	Kalibrierungsmessungen mit dem Messgerät Minisonic der Firma Schmetz	28
Bild 8:	Vergleich der Regenaufzeichnung 307_Mst_50 (blau), Füllstandsmessung 307_Mst_75 (grün) und Durchflussmessung 307_Mst_05 (rot) am Beispiel des KA-EZG Iserlohn-Letmathe	29
Bild 9:	Summenkontrollen der Messstellenaufzeichnungen 307_Mst_06, 307_Mst_07, 307_Mst_08 und 307_Mst_02 am Beispiel des KA-EZG Iserlohn-Letmathe	29
Bild 10:	Kontrollmessung mit Q/h-Funktion an der Mst_11 mit Trendlinie (rot)	30
Bild 11:	Ex-geschützte mobile Drucksonde (MDS4-Ex „Kanalagent“).....	31
Bild 12:	Links: mobile Drucksonde Firma W.A.S.; Mitte: Insider; rechts: Dipper	32
Bild 13:	Regenschreiber RG 100 – RDS	32
Bild 14:	Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen (128).....	43
Bild 15:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Arnsberg- Wildshausen im Jahr 2001 (nasses Jahr, $h_{Na} = 1.197$ mm) (128)	47
Bild 16:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Arnsberg- Wildshausen im Jahr 2003 (trockenes Jahr, $h_{Na} = 858$ mm) (128).....	47
Bild 17:	Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Arnsberg-Wildshausen mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (128).....	49
Bild 18:	Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (128)	53
Bild 19:	Temperatur und Niederschlagsganglinie der Klimastation KA Arnsberg- Wildshausen (128)	58
Bild 20:	Langjährige Niederschlagshöhen im Winterhalbjahr an der Station Henneseer (128)	60
Bild 21:	Ganglinien der Grundwasserpegel und Niederschlag (128)	61
Bild 22:	Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juni 2005 (128).....	62
Bild 23:	Messstelle Mst_06 (Stundenmittelwerte der Originaldaten) (128).....	64
Bild 24:	Jahresgang des Fremdwassers 2005 (Mst_06, Ablauf Kläranlage) (128).....	65
Bild 25:	Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenem Niederschlag (128).....	66

Bild 26:	Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur Kläranlage im Messzeitraum (Mst_06) (128).....	67
Bild 27:	Anteile der temporären Messstellen am gesamten Fremdwasseranfall (128).....	69
Bild 28:	Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen (stationäre und temporäre Messstellen) (128)	72
Bild 29:	Abhängigkeit des Abflusses (Mst_11) von Grundwasser (Mst_60) und Niederschlag (Mst_53) (128).....	74
Bild 30:	Dränagewassereinleitung im Mischwassersammler in der Straße „Auf'm Brauke“ (128).....	76
Bild 31:	Fehlende Schachtringdichtung im Schacht an der Straße „Caller Bach“ (128)	76
Bild 32:	Siepenentwässerung im Einzugsgebiet Hünenburg (128)	80
Bild 33:	Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Arnsberg-Wildshausen (128)	93
Bild 34:	Einzugsgebiet der KA Hemer (176).....	95
Bild 35:	Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Hemer mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (176).....	97
Bild 36:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Hemer im Jahr 2002 (nasses Jahr, $h_{Na} = 1.188$ mm) (176).....	98
Bild 37:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Hemer im Jahr 2003 (trockenes Jahr, $h_{Na} = 849$ mm) (176).....	98
Bild 38:	Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (176)	105
Bild 39:	Temperatur- und Niederschlagsganglinie der Klimastation Gymnasium Hemer (Mst_51) (176).....	109
Bild 40:	Ganglinien der Grundwasserpegel (176).....	110
Bild 41:	Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juni 2005 (176).....	111
Bild 42:	Gemessene Entlastungshäufigkeiten Januar bis Juni 2005 (176)	112
Bild 43:	Messstelle Mst_18, bereinigte Daten ohne Entlastung (Stundenmittelwerte) (176)	114
Bild 44:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums an Mst_18, Ablauf KA Hemer (176).....	115
Bild 45:	Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur KA Hemer im Messzeitraum (Mst_18) (176).....	116
Bild 46:	Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenem Niederschlag (176).....	117
Bild 47:	Anteile der temporären Messstellen am Gesamtfremdwasseranfall (Mst_18).....	119
Bild 48:	Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Hemer (stationäre und temporäre Messstellen) (176).....	121
Bild 49:	Hausanschluss H.-Goswin-Straße 3 (176)	125
Bild 50:	Baudränage in Schacht 74240 (176)	129
Bild 51:	Betonkorrosion an der Sohle des Schachtes 74432 (176).....	129

Bild 52:	Undichte Schachtanbindung und Wassereintritt durch Fugen in Schacht 53760 (176).....	130
Bild 53:	Abhängigkeit des Abflusses (Mst_11) von Grundwasser (Mst_60) und Niederschlag (Mst_51) (176).....	132
Bild 54:	Eindringendes Grundwasser in den Revisionsschacht des Hauses „Auf dem Schilk 1“ (176).....	133
Bild 55:	Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Hemer	144
Bild 56:	Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe (307)	146
Bild 57:	Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Iserlohn-Letmathe mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (307).....	148
Bild 58:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Iserlohn-Letmathe im Jahr 2002 (nasses Jahr, $h_{Na} = 1.223$ mm) (307)	149
Bild 59:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Iserlohn-Letmathe im Jahr 2003 (trockenes Jahr, $h_{Na} = 797$ mm) (307)	150
Bild 60:	Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (307)	155
Bild 61:	Temperatur- und Niederschlagsganglinie der Klimastation KA Iserlohn-Letmathe (307).....	158
Bild 62:	Ganglinien der Grundwasserpegel und Niederschlag (307)	160
Bild 63:	Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juli 2005 (307).....	161
Bild 64:	Gemessene Entlastungshäufigkeiten Januar bis Juli 2005 (307).....	162
Bild 65:	Messstelle Mst_12 (Stundenmittelwerte, Originaldaten) (307).....	164
Bild 66:	Jahresgang des Fremdwassers 2005 (Mst_12 Zulauf RÜB Kläranlage) (307)	165
Bild 67:	Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur Kläranlage im Messzeitraum (Mst_12) (307).....	166
Bild 68:	Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenem Niederschlag (307)	167
Bild 69:	Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe (stationäre und temporäre Messstellen) (307)	170
Bild 70:	Abhängigkeit des Abflusses (Mst_01 und Mst_11) von Grundwasser (Mst_62) und Niederschlag (Mst_50) (307)	173
Bild 71:	Eindringendes Fremdwasser bei den Schadensbildern Scherbenbildung (links) und undichter Hausanschluss (rechts) (307).....	175
Bild 72:	Fremdwasserzufluss aus vermuteten Baudränagen (Schacht 0200636) (307)	176
Bild 73:	Abhängigkeit des Abflusses (Mst_08, Lössel) vom Niederschlag (Mst_51) (307)	177
Bild 74:	Deformierter Kanal (307).....	179
Bild 75:	Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Iserlohn-Letmathe (307).....	187
Bild 76:	Einzugsgebiet der KA Lennestadt (242)	189
Bild 77:	Einstau- und Entlastungsdauern der Regenbecken in den Jahren 2000 bis 2004 (242).....	191

Bild 78:	Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Lennestadt mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (242)	193
Bild 79:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums im Jahr 2002 (nasses Jahr) (242)	194
Bild 80:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums im Jahr 2003 (trockenes Jahr) (242)	194
Bild 81:	Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (242)	199
Bild 82:	Niederschlagsganglinie und Temperaturverlauf der Messstelle Herrntrop (242)	205
Bild 83:	Verlauf der Grundwasserspiegel gemessen an den zwei Grundwasserpegeln (242)	207
Bild 84:	Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juli 2005	208
Bild 85:	Gemessene Entlastungshäufigkeiten Januar bis Juli 2005	210
Bild 86:	Entlastung an Trockenwettertagen durch erhöhte Fremdwasserzuflüsse, ausgelöst am RÜB Wigey	210
Bild 87:	Abflussdaten der Mst_16 (KA Lennestadt) (242)	212
Bild 88:	Jahresgang des Fremdwassers in 2005 (Mst_16, KA Lennestadt) (242)	213
Bild 89:	Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur KA Lennestadt im Messzeitraum (Mst_16) (242)	214
Bild 90:	Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenem Niederschlag (242)	214
Bild 91:	Prozentuale Aufteilung des Fremdwasseranfalls je Gewässertal	216
Bild 92:	Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Lennestadt (stationäre Messstellen) (242)	220
Bild 93:	Fremdwasserverteilung nach den Handmessungen im Hundemtal (242)	220
Bild 94:	Fremdwasserverteilung nach den Handmessungen im Olpetal (242)	221
Bild 95:	Fremdwasserverteilung nach den Handmessungen im oberen Lennetal (242)	222
Bild 96:	Schadensverteilung der mittels Kamera untersuchten Gebiete im gesamten Einzugsgebiet (242)	223
Bild 97:	Wasserwegsame Schadensarten und -häufigkeiten (242)	224
Bild 98:	Links: eindringendes Wasser durch Muffenschaden in der Haltung 2136 am Sportplatz; rechts: Muffenschaden in dem Seitenzulauf zum Schacht 143 in Niederfleckenberg (242)	225
Bild 99:	Eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebaute Stutzen in der Haltung S12 in Niederfleckenberg (242)	226
Bild 100:	Links: Undichter Partliner der Haltung S18 in Niederfleckenberg (242); rechts: Feuchtigkeit sichtbar an dem undichten Partliner der Haltung S18 (242)	226
Bild 101:	Links: eindringendes Wasser an den verschraubten Hausanschlüssen (Haltung SA049M0005); rechts: eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen in der Haltung SA001M105 im Hanfgarten in Saalhausen (242)	228

Bild 102:	Eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen in der Haltung LA001M0070 in der Fredeburger Straße (242).....	229
Bild 103:	Links: Stutzen im rechten Kämpfer mit ständigem Wasseraustritt (Haltung WE002M0035); rechts: eindringendes Wasser durch undichten Schachtanschluss (Haltung WE002M0050) in Welschen-Ennest Ost (Olpetal) (242).....	230
Bild 104:	Links: fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich in der Haltung WE049M0030; rechts: 2 mm starker Längsriss im linken Kämpfer in der Haltung WE021M0035 in Welschen-Ennest West (Olpetal) (242).....	231
Bild 105:	Festgestellte Schäden Welschen-Ennest West (Olpetal) (242), links: nicht fachgerecht eingebauter Stutzen in der Haltung WE002M0085; rechts: Wurzeleinwuchs in der Sohle in der Haltung WE0480M0025.....	231
Bild 106:	Hoher Fremdwasseranteil in dem Seitenzulauf des Schachtes HD002M0010 in Heidschott (Olpetal) (242).....	232
Bild 107:	Wasserzutritt durch einen Hausanschluss in der Haltung HE001S0485 im Pfeifershof in Heinsberg (Hundemtal) (242).....	232
Bild 108:	Übersicht der Schäden pro befahrenen km Kanal (242).....	234
Bild 109:	Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Lennestadt (242).....	241
Bild 110:	Einzugsgebiet der KA Wenden (253).....	242
Bild 111:	Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Wenden mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (253).....	246
Bild 112:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Wenden im Jahr 2002 (nasses Jahr, $h_{Na} = 1.681$ mm) (253).....	247
Bild 113:	Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Wenden im Jahr 2003 (trockenes Jahr, $h_{Na} = 1.198$ mm) (253).....	247
Bild 114:	Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (253).....	253
Bild 115:	Temperatur- und Niederschlagsganglinie der Klimastation KA Wenden (Mst_50) (253).....	257
Bild 116:	Abhängigkeit von Grundwasser (Mst_61, Mst_62) und Niederschlag (Mst_50) (253).....	259
Bild 117:	Ganglinien des Grundwasserpegels Mst_62 und des Füllstandes an der Messstelle Mst_27 (253).....	259
Bild 118:	Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juli 2005 (253).....	260
Bild 119:	Gemessene Entlastungshäufigkeiten Januar bis Juli 2005 (253).....	261
Bild 120:	Abhängigkeit des Abflusses (Mst_01) vom Niederschlag (Mst_50) (253).....	263
Bild 121:	Jahresgang des Fremdwassers 2005(Mst_01, Zufluss Kläranlage) (253).....	264
Bild 122:	Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur Kläranlage im Messzeitraum (Mst_01) (253).....	265
Bild 123:	Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenem Niederschlag (253).....	266
Bild 124:	Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Wenden (stationäre und temporäre Messstellen) (253).....	270

Bild 125:	Fremdwassereintritt im Bereich der Berme und Rohreinbindung eines Inliners (253)	274
Bild 126:	Links: undichte Rohrverbindung in der Sohle; rechts: undichte Rohrverbindung im Scheitel (253)	274
Bild 127:	Undichte Rohreinbindung und undichter Schacht (253).....	275
Bild 128:	Fremdwassereintritt im Bereich der Rohreinbindung (253).....	277
Bild 129:	Fremdwassereintritt im Bereich des Schachtes (253).....	277
Bild 130:	Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Wenden (253)	293

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Übersicht der verwendeten Messgeräte für Durchflussmessungen	23
Tabelle 2: Regelmäßige Wartungsarbeiten an einer Durchflussmessstelle	25
Tabelle 3: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen (128)	48
Tabelle 4: Vergleich der Monatsniederschläge (128)	59
Tabelle 5: Zusammenstellung der Fremdwassermengen der einzelnen Messperioden (128)	68
Tabelle 6: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (128)	70
Tabelle 7: Nicht untersuchte Direkteinzugsgebiete (128)	80
Tabelle 8: Schäden/Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen (128)	81
Tabelle 9: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (128)	84
Tabelle 10: Sanierungskosten (128)	86
Tabelle 11: Zusammenfassung der Nutzwerte für die einzelnen Bewertungsbereiche (128)	87
Tabelle 12: Zusammenstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse (128)	88
Tabelle 13: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (128)	90
Tabelle 14: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen als Mittelwert (176)	99
Tabelle 15: Vergleich der Monatsniederschläge (176)	109
Tabelle 16: Zusammenstellung der Fremdwassermengen der einzelnen Messperioden (176)	118
Tabelle 17: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (176)	120
Tabelle 18: Schäden bzw. Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen TEZG Ihmert (176)	124
Tabelle 19: Schäden bzw. Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen (176)	128
Tabelle 20: Schäden/Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen TEZG Stephanopler Tal (176)	130
Tabelle 21: Schäden/Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen TEZG Sundwig (176)	131
Tabelle 22: Fremdwassermengen und -reduzierung der einzelnen Schäden/Schadensbereiche (176)	134
Tabelle 23: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (176)	135
Tabelle 24: Sanierungskosten (176)	138
Tabelle 25: Zusammenfassung der Nutzwerte für die einzelnen Bewertungsbereiche (176)	139

Tabelle 26: Zusammenstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse (176).....	141
Tabelle 27: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (176)	142
Tabelle 28: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen als Mittelwert (307)	151
Tabelle 29: Übersicht der Abflussmessungen im EZG Iserlohn-Letmathe (307)	154
Tabelle 30: Vergleich der Monatsniederschläge (307)	159
Tabelle 31: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (307)	169
Tabelle 32: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (307)	180
Tabelle 33: Schäden und geplante Sanierungsmaßnahmen im TEZG Untergrüne (Stadt Iserlohn)	181
Tabelle 34: Schäden und geplante Sanierungsmaßnahmen im TEZG Lössel (Stadt Iserlohn)	182
Tabelle 35: Sanierungskosten brutto einschl. Unvorhergesehenes (307).....	183
Tabelle 36: Zusammenfassung der Nutzwerte für die einzelnen Bewertungsbereiche (307)	183
Tabelle 37: Zusammenstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse (307).....	184
Tabelle 38: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (307)	186
Tabelle 39: Flächenkenndaten der KA Lennestadt für die einzelnen Kommunen.....	190
Tabelle 40: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen (242)	195
Tabelle 41: Zulaufkonzentrationen zur Kläranlage (242).....	196
Tabelle 42: Niederschlagshöhen der drei Messstationen und langjährige Mittelwerte (242)	206
Tabelle 43: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (242)	215
Tabelle 44: Fremdwasseraufkommen an den stationären Dauermessstellen als Monatsmittelwerte (242).....	216
Tabelle 45: Messergebnisse der temporären Messstellen und der Handmessungen im oberen Lennetal (242)	217
Tabelle 46: Messergebnisse der temporären Messstellen und der Handmessungen im Hudem- und Olpetal (242)	218
Tabelle 47: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (242)	233
Tabelle 48: Sanierungskosten brutto einschl. Unvorhergesehenes (242).....	235
Tabelle 49: Ergebnis der Nutzwertanalyse bezogen auf die Hauptgewässertäler	236
Tabelle 50: Ergebnis der Nutzwertanalyse im jeweiligen Fremdwasserschwerpunkt (242)	237
Tabelle 51: Kosten-Nutzen-Verhältnis der Sanierungsmaßnahmen in den einzelnen Gewässertälern (242).....	238
Tabelle 52: Kosten-Nutzen-Verhältnis der Sanierungsmaßnahmen in den Fremdwasserschwerpunktsbereichen (242)	238

Tabelle 53: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (242)	239
Tabelle 54: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen als Mittelwert (253)	248
Tabelle 55: Übersicht der Abflussmessungen im EZG Wenden (253).....	252
Tabelle 56: Vergleich der Monatsniederschläge (253)	257
Tabelle 57: Zusammenstellung der Fremdwassermengen der einzelnen Messperioden (253)	267
Tabelle 58: Trockenwetteranteile der Messstellen bei unterschiedlicher Anzahl der Trockenwettertage (253)	268
Tabelle 59: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (253)	269
Tabelle 60: Schäden und geplante Sanierungsmaßnahmen (253).....	279
Tabelle 61: Fremdwassermengen und -reduzierung der einzelnen Schäden/Schadensbereiche (253)	281
Tabelle 62: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (253)	283
Tabelle 63: Zusammenstellung der Sanierungskosten (253)	286
Tabelle 64: Zusammenfassung der Nutzwerte für die einzelnen Bewertungsbereiche (253)	287
Tabelle 65: Zusammenstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse (253).....	289
Tabelle 66: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (253)	291
Tabelle 67: Handlungsempfehlungen (253)	292

Abkürzungen

Abkürzung	Einheit	Beschreibung
EU-WRRL	-	Wasserrahmenrichtlinie
EZG	-	Einzugsgebiet
FWE	-	Fremdwassereintritt
GOK	m.ü.NN	Geländeoberkante
GW	-	Grundwasser
HA	-	Hausanschluss
HAL	-	Hausanschlussleitung
HMST	-	Handmessstelle
HS	-	Hauptsammler
IEP	-	Integrale Entwässerungsplanung
KA	-	Kläranlage
MID	-	Magnetisch-induktive Durchflussmessung
MST	-	Messstelle
NS	-	Nebensammler
NSW	-	Niederschlagswasser
NSWB	-	Niederschlagswasserbehandlungsanlage
OT	-	Ortsteil
RÜ	-	Regenüberlauf
RÜB	-	Regenüberlaufbecken
SA	-	Schachtanschluss
SFB	-	Schmutzfrachtberechnung
SK	-	Stauraumkanal
TEZG	-	Teileinzugsgebiet
UGSH	-	Ultraschall-Doppler Durchflussmessgerät der Firma W.A.S

Fließgebietsnummern

Fließgebietsnummer	Einzugsgebiet der Kläranlage
128	Arnsberg-Wildshausen
176	Hemer
242	Lennestadt
253	Wenden
307	Iserlohn-Letmathe

1 Einleitung

Neben dem häuslichen und betrieblichen Schmutzwasserabfluss sowie dem Niederschlagswasser gehört das sogenannte Fremdwasser zu den Abflusskomponenten, die den Bau und Betrieb von Anlagen zur Abwasserbehandlung entscheidend beeinflussen. Beim Fremdwasser handelt es sich in der Regel um unverschmutztes Wasser, das auf unterschiedlichem Weg in die Kanalisation eintritt und dort zu einer Verdünnung des Schmutzwassers im Misch- oder Schmutzwasserkanal führt. Zu den häufigsten Ursachen für Fremdwassereintritte in die Kanalisation gehören schadhafte Abschnitte der Kanalisation, die entweder dauerhaft oder temporär innerhalb des Grundwasserleiters liegen und bei denen es zu einer Infiltration von Grundwasser in den Kanal kommt. Eine weitere häufig vorzufindende Quelle für Fremdwassereintritte sind die an die Kanalisation angeschlossenen Haus- und Grundstücksdränagen, die ebenfalls eine Dränierung des Grundwassers bewirken, das auf diesem Weg in die Kanalisation abgeleitet wird. Darüber hinaus führen auch Bachläufe, die an die Kanalisation direkt angeschlossen sind, insbesondere nach längeren Regenereignissen zu einem erheblichen Eintrag von Fremdwasser.

Das in die Kanalisation eingedrungene Fremdwasser behindert auf vielfältige Weise einen optimierten Betrieb der Anlagen zur Abwasserableitung und -behandlung und ist daher eine grundsätzlich unerwünschte Abflusskomponente, sodass sich Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung des Fremdwasseranfalls in jedem Fall günstig auf die Abwasserbehandlungseffizienz der Ortsentwässerung auswirken. Zu den negativen Einflüssen des Fremdwassers sind insbesondere zu zählen:

- (1) Es entsteht ein erhöhter Volumenbedarf für die Niederschlagswasserbehandlung in Mischsystemen in Abhängigkeit des Fremdwasserabflusses. Unter durchschnittlichen Verhältnissen kann davon ausgegangen werden, dass eine 20 %-ige Erhöhung des Fremdwasserabflusses einen Volumenmehrbedarf von etwa 16 % nach sich zieht.
- (2) Infolge des höheren Abflusses in der Kanalisation ist der Aufwand für die Abwasserableitung – insbesondere bei Einsatz von Pumpenanlagen und damit zusätzlichem Investitions-, Energie- und sonstigem betrieblichem Aufwand – wesentlich erhöht. Der Aufwand steigt nahezu proportional mit dem Fremdwasseranfall.
- (3) In Kanalisationsnetzen mit einem erhöhten Fremdwasseranfall wird häufig eine ausgeprägte jahreszeitliche Fluktuation des Fremdwasserabflusses beobachtet, die eine Charakteristik erhöhter Abflüsse in den niederschlagsreichen Wintermonaten und vergleichsweise niedriger Fremdwasserabflüsse in den Sommermonaten aufweist. Da im

Rahmen der Schmutzfrachtberechnung üblicherweise von einem durchschnittlichen Fremdwasserabfluss im Jahresmittel ausgegangen wird, führt diese jahreszeitliche Fluktuation häufig zu einem stark unterschiedlichen Einstau- und Entlastungsverhalten im Jahresverlauf. Die Niederschlagswasserbehandlung in diesen Netzen ist geprägt durch lange Einstau- und ggf. auch Entlastungsdauern in den Wintermonaten und eine im Vergleich dazu eher geringe Auslastung des Niederschlagswasserbehandlungsvolumens in den Sommermonaten.

- (4) Der erhöhte Fremdwasserabfluss führt bei der Bemessung der Abwasserbehandlungsanlage aufgrund des höheren Mischwasserzuflusses zur Kläranlage zu einem vergrößerten Volumenbedarf bei der mechanischen Abwasserbehandlung, also bei der Auslegung von Rechen, Sandfang, Vorklärung und der Nachklärung. Somit wirkt sich ein erhöhter Fremdwasserzufluss direkt auf die Investitionskosten der Abwasserbehandlungsanlage aus.
- (5) Durch seine chemisch-physikalische Beschaffenheit und die Verdünnung des Schmutzwasserabflusses ergibt sich insbesondere bei der Stickstoffelimination eine natürlich vorgegebene Begrenzung der erreichbaren Eliminationsleistung. Diese ist vor allem darin begründet, dass der mikrobiologische Abbau der Stickstoffverbindungen eine kinetisch bedingte Konzentrationslimitierung aufweist. Dies bedeutet, dass die Ablaufkonzentration bezogen auf die Stickstoffparameter bei dem im kommunalen Bereich üblichen Konzentrationsniveau weitgehend unabhängig von der Zulaufkonzentration ist, sodass bei hohem Fremdwasserzufluss und entsprechend hoher Verdünnung des Zuflusses nur eine eingeschränkte Frachtelimination erfolgt. Weiterhin wird die Stickstoffelimination in Gegenwart von Fremdwasser durch die Herabsetzung der Temperatur erschwert, die sich aus der Verdünnung des in der Regel kalten Fremdwassers mit dem Schmutzwasseranteil ergibt, sowie durch den erhöhten Sauerstoffgehalt im Rohabwasser, der ebenfalls aus der Verdünnung des sauerstoffreichen Fremdwassers mit dem Schmutzwasser resultiert und auf der Kläranlage vor allem die Denitrifikation beeinträchtigt. Schließlich ist in Kanalisationsnetzen mit erhöhtem Fremdwasserabfluss auch ein ungünstiges N/BSB₅-Verhältnis zu beobachten, das ebenfalls negative Auswirkungen auf die Denitrifikation hat.
- (6) Der Eintritt von Grundwasser als Fremdwasser in die Kanalisation führt zu einer örtlichen Absenkung des Grundwasserspiegels mit teilweise erheblichen Auswirkungen auf die Grundwassermengenbilanz. Allerdings ist bei der Beurteilung von Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung des Grundwassereintritts in die Kanalisation zu bedenken, dass hierdurch möglicherweise Schäden an vorhandenen Gebäuden durch Vernässung auftreten können.

Die vorstehend beschriebenen Wechselwirkungen zwischen dem Umfang des Fremdwassereintritts in die Kanalisation und den Kosten bzw. der Effizienz der Abwasserbehandlung machen deutlich, dass einer eingehenden Analyse und der Erarbeitung von möglichen Gegenmaßnahmen eine erhebliche Bedeutung zukommt und dass aufgrund der Komplexität der Fremdwasserproblematik „Patent- oder Einheitslösungen“ in der Regel nicht zielführend sind.

2 Zielsetzung des Vorhabens

Übergeordnetes Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens war es, in fünf ausgewählten Kläranlageneinzugsgebieten des Ruhrverbandes, die bestehende Fremdwassersituation eingehend zu analysieren und Handlungsempfehlungen zur Vermeidung, Verminderung und zum Umgang mit Fremdwasser aufzuzeigen.

Zur Erreichung der vorstehend formulierten Zielsetzung wurden innerhalb des Vorhabens zwei unterschiedliche Handlungsschwerpunkte unterschieden. In einer ersten Untersuchungsphase wurde mit Hilfe eines umfangreichen Messprogramms eine Identifikation und Lokalisierung der Fremdwasserquellen sowie einer Analyse der fremdwasserbedingten Probleme vorgenommen. Im zweiten Handlungsschwerpunkt erfolgte schließlich auf Basis der im Rahmen des Messprogramms erhobenen Datenlage eine konkrete Ableitung von Handlungsempfehlungen.

Im Vordergrund der zu erarbeitenden Handlungsempfehlungen steht naturgemäß die konkrete Erarbeitung von Sanierungsmaßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung des Fremdwasseranfalls. Da angesichts des zum Teil beträchtlichen Fremdwasserzuflusses in die Kanalisationssysteme eine kurz- bis mittelfristige Vermeidung jeglichen Fremdwassereintritts weder technisch noch wirtschaftlich realisierbar ist, wurden darüber hinaus auch Handlungskonzepte zum optimierten Betrieb der Teilsysteme der Siedlungsentwässerung erarbeitet.

Diese Handlungsempfehlungen werden in der nun im Anschluss erfolgenden Integralen Entwässerungsplanung (IEP) für alle untersuchten Kläranlageneinzugsgebiete aufgegriffen und soweit konkretisiert, dass auf dieser Basis dann entsprechende Änderungen im Siedlungsentwässerungssystem möglich werden. Beispielhaft sei in diesem Zusammenhang nur die Veränderung der Drosseleinstellungen der Niederschlagswasserbehandlungsanlage oder eine mögliche Erhöhung des Mischwasserzuflusses zur Kläranlage genannt.

Ein entscheidender Maßstab zur Beurteilung der möglichen Beeinträchtigungen der Siedlungsentwässerung durch einen erhöhten Fremdwasseranfall waren neben den emissionsbedingten Auswirkungen, wie beispielsweise eine erhöhte Einstau- und Entlastungstätigkeit der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, auch die Immissionssituation in den aufnehmenden Gewässern. Hierzu wurden alle vorliegenden gewässergütewirtschaftlichen Informationen analysiert und es wurde versucht, herauszuarbeiten, inwiefern bereits erkannte Defizite in der Gewässerqualität auf einen erhöhten Fremdwasserzufluss zurückzuführen sind.

Mit dem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben soll die Fremdwassersituation in den belasteten Kläranlageneinzugsgebieten im Ruhreinzugsgebiet umfassend untersucht werden. Hierzu wurde mit dem Land Nordrhein-Westfalen (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) sowie den beteiligten Aufsichtsbehörden (Bezirksregierung Arnsberg, StUA Hagen, StUA Lippstadt, StUA Siegen) ein Untersuchungsprogramm vereinbart.

Mit dem nun vorliegenden Schlussbericht werden die Ergebnisse der ersten Projektphase für die fünf Kläranlageneinzugsgebiete Arnsberg-Wildshausen, Hemer, Iserlohn-Letmathe, Lennestadt und Wenden vorgelegt.

In Bild 1 ist die Lage dieser Kläranlageneinzugsgebiete dargestellt. Zusätzlich ist illustriert, wie sich der spezifische Fremdwasseranfall im Ruhreinzugsgebiet, ausgedrückt in $I/(E \cdot d)$, verteilt. Alle fünf Einzugsgebiete weisen einen im Vergleich zu anderen Kläranlageneinzugsgebieten deutlich erhöhten Fremdwasseranfall von teilweise über 500 $I/(E \cdot d)$ auf.

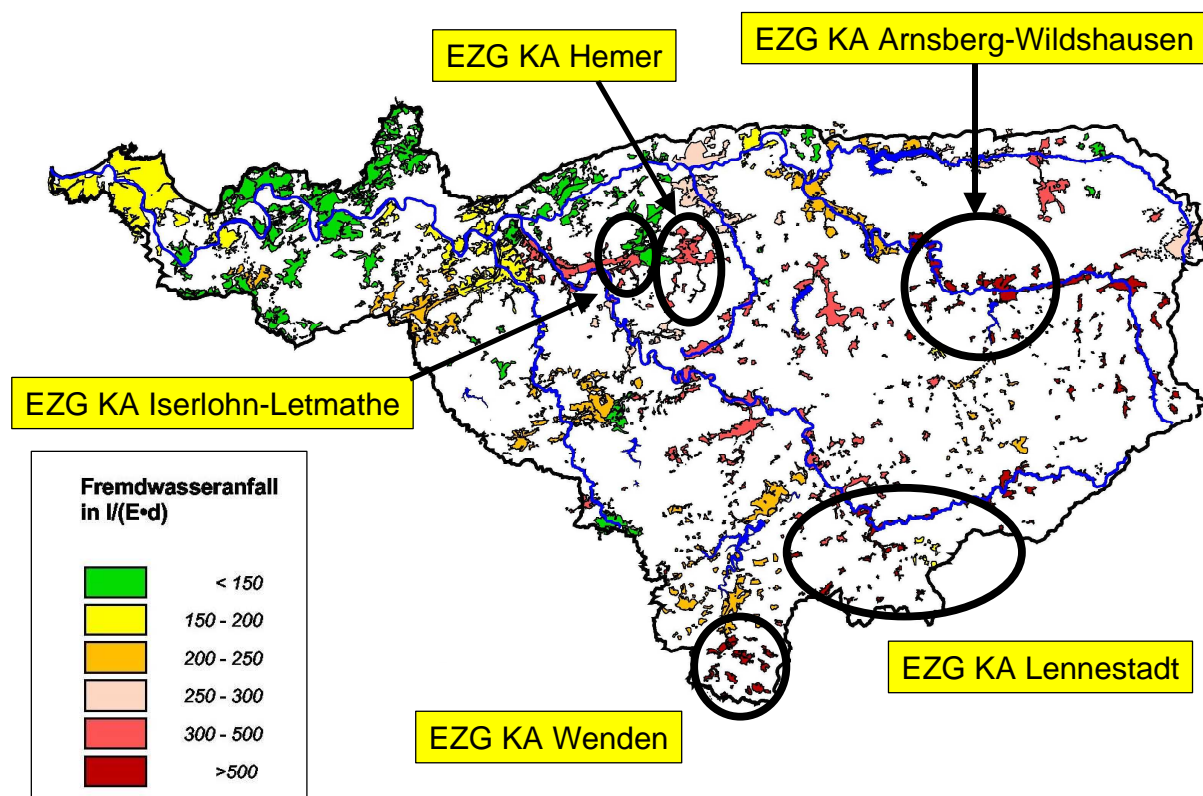


Bild 1: Übersichtslageplan der fünf zu untersuchenden Einzugsgebiete im Verbandsgebiet

3 Beschreibung des Vorgehens

3.1 Identifikation und Lokalisierung der Fremdwasserquellen und Analyse der fremdwasserbedingten Probleme in den jeweiligen Einzugsgebieten

Sowohl der Ruhrverband als auch die Kommunen verfügen als Anlagen- bzw. Netzbetreiber über umfangreiches Datenmaterial zur ersten Einschätzung der Fremdwassersituation in den einzelnen Einzugsgebieten. Hierzu gehört beispielsweise die Auswertung der Zuflussmessungen auf den Kläranlagen, um sowohl den mittleren Fremdwasseranfall als auch seine jahreszeitliche Fluktuation zu quantifizieren. Weiterhin wurden für jedes einzelne Einzugsgebiet die bereits vorhandenen Füllstandsmessungen in den Regenbecken einer Auswertung unterzogen, um die jahreszeitlich möglicherweise unterschiedliche Auslastung der einzelnen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen quantitativ einschätzen zu können.

Als Informationsquelle der Kommunen wurden in diesem Arbeitsschritt im Wesentlichen die vorliegenden Informationen aus den Überwachungen gemäß SüwV Kan, beispielsweise die optischen Kanalnetzuntersuchungen, ausgewertet. Darüber hinaus wurden auch alle weite-

ren Informationen der Kommunen über mögliche Fremdwassereinträge in die Kanalisationen gesammelt, zusammengestellt und strukturiert analysiert.

Sofern in den betroffenen Einzugsgebieten bereits Untersuchungen zu Fremdwasserproblemen durchgeführt wurden, wurden die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen ebenfalls in die Analyse der aktuellen Fremdwassersituation integriert.

Aufbauend auf den Auswertungen der Füllstandsmessungen, aber insbesondere auf den Informationen der Kommunen zu örtlichen Fremdwasserschwerpunkten innerhalb des jeweiligen Einzugsgebietes, wurden Teileinzugsgebiete identifiziert, die einen erhöhten Fremdwasseranfall aufweisen, und bereits Überlegungen zur konkreten Identifizierung von Fremdwasserquellen angestellt. Im Ergebnis dieses Arbeitsschrittes war es möglich, die Kanalisationsmesskampagne zur eindeutigen Quantifizierung und Identifizierung des Fremdwasseranfalls genauer zu planen und damit eine kostenoptimierte Durchführung des Messprogramms zu gewährleisten.

3.1.1 Messprogramm

Da alleine durch die Auswertung der vorliegenden Informationen noch keine kleinräumige Quantifizierung des Fremdwasseranfalls und nur im Einzelfall eine Lokalisierung der Fremdwassereintritte einschließlich einer Bewertung der unterschiedlichen Fremdwasserquellen im Hinblick auf ihren Anteil am gesamten Fremdwasseranfall möglich ist, war es in jedem einzelnen Einzugsgebiet notwendig, Kanalisationsmesskampagnen zur Erreichung dieser Ziele durchzuführen. Folgende messtechnische Untersuchungen wurden hierbei durchgeführt:

- **Erfassung der Niederschlagsmenge und -intensität** mit mindestens einem Regenschreiber im Einzugsgebiet, um die Abhängigkeit zwischen gefallenem Niederschlag und Fremdwasseranfall quantifizieren zu können.
- **Einrichtung von stationären Durchflussmessstellen** zur mehrmonatigen Messung des Fremdwasserabflusses innerhalb der Kanalisation. Die Anzahl der einzelnen stationären Durchflussmessstellen war im Wesentlichen von der Größe des Kanalisationsnetzes und der Anzahl der bereits in den ersten beiden Arbeitsschritten identifizierten Teileinzugsgebiete mit einem erhöhten Fremdwasseranfall abhängig. Für die hier untersuchten fünf Einzugsgebiete ergab sich ein Mittel von etwa fünf stationären Durchflussmessstellen.
- **Mobile Messungen des Fremdwasserabflusses** auf Basis der Ergebnisse der stationären Durchflussmessungen und der vermuteten Fremdwassereintritte in die Kanalisa-

tion. Wesentliches Ziel der zusätzlichen Einrichtung von mobilen Messstellen war es, eine weitere Differenzierung des Fremdwasserabflusses in der Kanalisation zu erreichen, um somit eine eindeutige Identifizierung von einzelnen Fremdwasserquellen einschließlich ihrer quantitativen Bewertung zu erreichen. Im Mittel der fünf Einzugsgebiete wurden mobile Durchflussmessstellen über einen Zeitraum von 22,2 Messmonaten betrieben.

- **Einrichtung von Wasserstandsmessstellen** an verschiedenen Sonderbauwerken innerhalb der Kanalisation, um über die Wasserstandsmessungen Rückschlüsse auf den Fremdwasserabfluss und die Auslastung der Niederschlagswasserbehandlung ziehen zu können. Hierzu zählen Regenbecken des Ruhrverbandes, die bislang noch nicht mit einer Füllstandsmessung ausgestattet sind, aber auch Sonderbauwerke der Kommunen, beispielsweise Regenüberläufe. Für die ausgewählten Einzugsgebiete ergaben sich im Durchschnitt etwa 11 Wasserstandsmessstellen.
- Um die Abhängigkeit zwischen Fremdwasseranfall und Grundwasserstand zu analysieren, war es notwendig, in den einzelnen Teileinzugsgebieten mit einem erhöhten Fremdwasseranfall **Grundwassermessstellen** einzurichten. Der Grundwasserstand wurde kontinuierlich dokumentiert und dient vor allem in einem späteren Arbeitsschritt zur Identifizierung der Einflussfaktoren auf den Fremdwasseranfall.
- Zur kleinräumigen Lokalisierung der Fremdwasserquellen wurden zusätzliche **vor-Ort-Untersuchungen** durchgeführt. In Trenngebieten dienten diese vor allem zur Identifikation von Regen- oder Dränagewasseranschlüssen an die Schmutzwasserkanalisation. Aber auch in Einzugsgebieten mit Mischwasserkanalisation sollten mit Hilfe dieser Untersuchungen Fremdwassereinträge lokalisiert werden. Als Untersuchungsmethoden kamen im Wesentlichen Signalnebelverfahren, Traceruntersuchungen oder auch Kamerabefahrungen zum Einsatz. Die Untersuchungen wurden auf die fremdwasserbürtigen Teileinzugsgebiete beschränkt und vorzugsweise in den niederschlagsreichen und damit fremdwasserintensiven Winter- und Frühjahrsmonaten sowie – sofern im Einzelfall notwendig – in den Nachtstunden durchgeführt. Da die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben, dass eine genaue Lokalisierung der Fremdwassereintritte alleine auf Basis von Messprogrammen und einer detaillierten Auswertung der Untersuchungen gemäß SüwV Kan häufig nur begrenzt möglich ist, erschien eine ergänzende Analyse der fremdwasserintensiven Kanalabschnitte mit Hilfe der beschriebenen Methodik unbedingt erforderlich. Durch die Eingrenzung der Fremdwasserschwerpunkte in den ersten o.g. Arbeitsschritten wurde der Aufwand für die Durchführung der vor-Ort-Untersuchungen deutlich eingegrenzt.

Die notwendigen Messeinrichtungen für die Kanalisationsmesskampagne und die Lokalisierung der Fremdwasserquellen wurden über einen Zeitraum von 6 Monaten im ersten Halb-

jahr 2005 innerhalb des zu untersuchenden Kanalisationsnetzes installiert und regelmäßig ausgewertet.

Die RWG Ruhr-Wasserwirtschafts-Gesellschaft mbH wurde vom Ruhrverband mit der Durchführung und Betreuung von Abflussmesskampagnen in den Einzugsgebieten der o.g. Kläranlagen beauftragt.

Ziel der Messkampagnen war es, das Abflussgeschehen innerhalb der Kanalisation des jeweiligen Einzugsgebietes (EZG) hinreichend genau aufzuzeichnen und abzubilden. Hierfür sind sowohl die Maximalabflüsse in Form von Abflusswellen als auch die Minimalabflüsse erfasst worden. Letztere sind zur Abschätzung der Fremdwassersituation und der Eingrenzung von Fremdwasserquellen von besonderem Interesse. Darüber hinaus galt es, im Zuge der Messkampagne detaillierte Untersuchungen für eine möglichst genaue Lokalisierung der Fremdwasserquellen durchzuführen.

Zur eindeutigen Kennzeichnung wurde den Messstellen jeweils eine Zeichenfolge zugeordnet. Diese Zeichenfolge setzt sich zusammen aus der ruhrverbandsspezifischen Fließgebietsnummer

- für Arnsberg-Wildshausen: 128
- für Hemer: 176
- für Iserlohn-Letmathe: 307
- für Wenden: 253
- für Lennestadt: 242

sowie der Abkürzung Mst und einer laufenden zweistelligen Nummer. Für die Abflussmengenmessstellen sind dabei die Ziffern 01 bis 49 reserviert, Niederschlagsmessstellen erhalten die Ziffern 50 bis 59, Grundwassermessstellen die Ziffern 60 bis 69. Höhenstandsmessungen wurden ab der Ziffer 70 durchnummeriert. Die einzelnen Messstellen werden in den Kapiteln 4.1 bis 4.5 erläutert.

Aufbauend auf eigenen Auswertungen und Erfahrungen sowie Kenntnissen der Kommunen wurde ein Messstellennetz generiert. Die Messstellen wurden in der Örtlichkeit begutachtet und geeignete Messgeräte ausgewählt sowie Durchflussmesssysteme, Wasserstandsmessungen, Grundwasserpegel und Klimastationen eingerichtet.

3.1.1.1 Durchflussmessungen

In Anlehnung an bereits durchgeführte Messkampagnen galt es, durch die Variierung von „Dauermessungen“ und „Kurzzeitmessungen“ ein optimiertes Messnetz aufzubauen. Ziel der Optimierung war es, die Gerätezahl zur Einhaltung des Kostenrahmens zu begrenzen.

Die Dauermessungen wurden über den gesamten Messzeitraum hinweg an markanten Stellen des Kanalnetzes durchgeführt. Sie bildeten das „Grobnetz“ des Untersuchungsprogramms mit jeweils eigenen Teileinzugsgebieten bzw. Messabschnitten. Darauf aufbauend wurde das Messnetz durch den Einbau zusätzlicher mobiler Messgeräte (temporäre Durchflussmessung) innerhalb eines Teileinzugsgebietes weiter verfeinert. Die Messwerte wurden 14-tägig ausgelesen und ausgewertet. Die Messdauer des sogenannten „Feinnetzes“ richtete sich nach den Ergebnissen der Auswertung, betrug aber höchstens zwei bis drei Monate. Die Messgeräte des Feinnetzes wurden nach Ablauf dieser Frist - ausreichendes Datenmaterial vorausgesetzt - in den nächsten Messabschnitt versetzt.

Zur genauen Lokalisierung der maßgeblichen Infiltrationen wurden im Kanalnetz punktuell „Durchfluss-Handmessungen“ durchgeführt. Durch die „Zwischenschaltung“ der Durchfluss-Handmessstellen innerhalb des Feinnetzes wurde das Messnetz weiter verdichtet. Zur Verifizierung der Durchflussmessungen wurden weitere Durchflussmessungen mittels mobiler MID und Salztracermessungen (Flo-Tracer) durchgeführt. Die verwendeten Messgeräte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Übersicht der verwendeten Messgeräte für Durchflussmessungen

Art der Durchflussmessungen	eingesetzte Messgeräte
Dauermessstellen und temporäre Durchflussmessungen	Ultraschall Doppler UGSH der Firma W.A.S. in Kombination mit einem Wasserstandssensor (Kanalagent)
Durchfluss-Handmessungen	Magnetisch-Induktives Strömungsmessgerät Flo-Mate der Firma GWU-Umwelttechnik UGSH mit Messgestänge

Dauer- und temporäre Durchflussmessungen

Zur Erfassung des Durchflusses an den Dauer- und temporären Messstellen wurden überwiegend explosionsgeschützte, mobile Durchflussmessgeräte gemäß Bild 2 eingesetzt. Bei diesem Messsystem handelt es sich um ex-geschützte, batteriebetriebene Datensammler, die über eine im Abwasserstrom auf der Kanalsohle sitzende Kombisonde die Fließgeschwindigkeit und gleichzeitig die Fließtiefe mittels zweier Drucksonden erfassen. Die Geschwindigkeitsmesssonden arbeiten nach dem Ultraschall-Doppler Prinzip, d.h. es wird ein

Ultraschall mit einer Frequenz von 1 MHz (Piezokristall) in die Strömung ausgesendet, der an den im Abwasser mitgeführten Partikeln reflektiert und vom Sensor wieder empfangen wird. Durch die Reflexion an den bewegten Teilchen entsteht eine Frequenzverschiebung, die wiederum ein Maß für die Fließgeschwindigkeit ist. Bedingt durch die Störung der Strömung - hervorgerufen durch Sensor und Kabel - ist bei strömendem Abfluss ein Mindestwasserstand von 0,04 m erforderlich. Bild 3 zeigt eine eingebaute Kombisonde samt Datenlogger.



Bild 2: Mobiler Ultraschall-Doppler UGSH und Sensor



Bild 3: Messschacht mit Kombisonde nach dem Ultraschall-Doppler Prinzip und Datenlogger

Aus dem gemessenen Wasserstand und der manuell aufgemessenen Kanalgeometrie wird mit der Auswertesoftware der durchströmte Rohrquerschnitt berechnet. Aus dem Produkt von durchströmtem Querschnitt und gemessener Fließgeschwindigkeit ergibt sich der

Durchfluss. Im Fall, dass ein Kanal überstaut, wird der Gesamtquerschnitt für die Durchflussberechnung zugrunde gelegt. Die Genauigkeit dieser Geräte liegt bei etwa +/- 15 % [18].

Bedingt durch die Messung im Abwasser ist eine regelmäßige Reinigung der Sensoren unerlässlich. Darüber hinaus sind die Länge des Messintervalls, die regelmäßige Auslesung des Ringspeichers, der Akkuaustausch, die wöchentliche technische Kontrolle der Geräte und Kalibrierungsmessungen (Tages- und Durchfluss-Handmessungen) entscheidend für die Qualität der Abflussmessdaten. Die durchgeführten Kontrollmaßnahmen an den Durchflussmessstellen sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Regelmäßige Wartungsarbeiten an einer Durchflussmessstelle

Maßnahme	Intervall	Tätigkeit
Reinigung	2 - 3 pro Woche	Säubern der Messeinrichtungen und ggf. Eintragung von festgestellten Ablagerungen oder Verlegungen in das Wartungsprotokoll
Kontrolle	2 pro Woche	Funktionsprüfung des Messgerätes durch Anschluss an den Laptop; Funktionsprüfung und Eintragung der Anzeigewerte in das Wartungsprotokoll
Plausibilitätsprüfung	1 pro Woche	Kalibrierungsmessung/Durchfluss-Handmessungen; manuelle V-Messung mittels Handmessgerät (Flo-Mate); Fließtiefe durch Zollstockmessung
	1 pro Messperiode	Kalibrierungsmessung als Durchflussmessung mittels Handmessgerät (MobiDIR)/Flo-Tracer
Datenerfassung	Zwischenauslesung alle vier Wochen (versetzt zur 4-wöchigen Gesamtauslesung)	Kontrollauslesung zur Sichtung der V- und H-Ganglinien, ggf. Einleitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Aufzeichnungsqualität (Einbau einer Schwelle, Versetzen des Messkopfes, Auswahl einer neuen Messstelle)
	Gesamtauslesung alle vier Wochen	Gesamtauslesung des Loggers

Durchfluss-Handmessungen

Die Durchfluss-Handmessungen wurden in Abhängigkeit von den angetroffenen Abflussverhältnissen entweder mit einem **Flo-Mate** oder einem umgebauten **UGSH** durchgeführt. Bei der Abflussermittlung mit einem Flo-Mate (siehe Bild 4) werden im offenen Gerinne nach dem Geschwindigkeitsflächenverfahren bis zu fünf Messpunkte erfasst und die mittlere Fließgeschwindigkeit errechnet. Dieses Verfahren erübrigt sich bei dem UGSH. Hier wird die Fließgeschwindigkeit direkt gemessen und angezeigt.

Bei beiden Verfahren wird gemäß der Kontinuitätsgleichung $Q = A \cdot v$ aus der mittleren Fließgeschwindigkeit und der über einen Bezugspunkt gemessenen Fließtiefe der Abfluss errechnet. Dies erfolgt mittels eines eigens entwickelten Excel-Programms noch an der Messstelle, d.h. „online“. Beide Verfahren ermöglichen bei einer ausreichenden Fließtiefe eine schnelle und flexible Erfassung und Kontrolle der Abflussverhältnisse vor Ort.

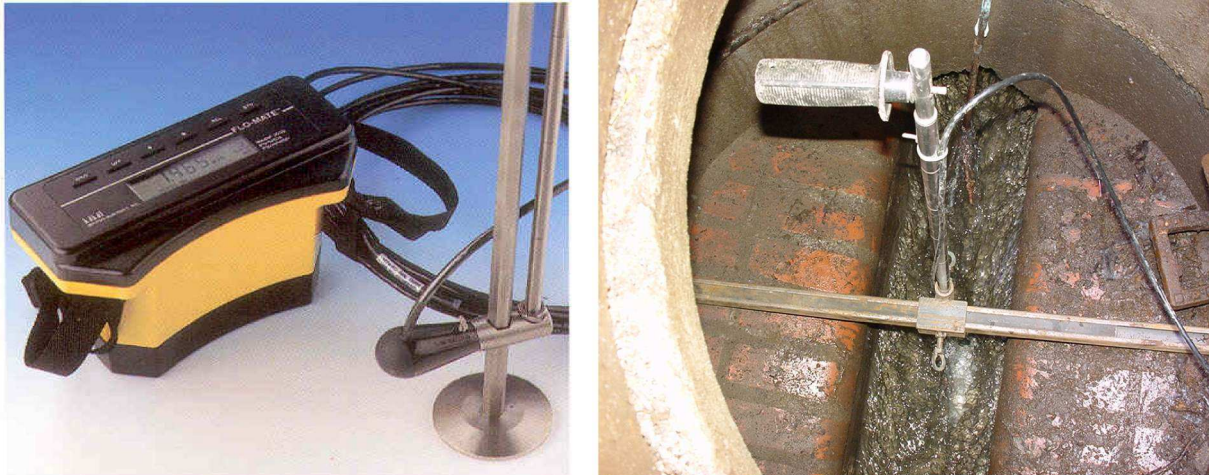


Bild 4: Messeinheit Flo-Mate der Firma GWU (links) und Messaufnehmer im Fließgerinne (rechts)

Zur Kalibrierung der Durchflussmessgeräte wurden Referenzmessungen durchgeführt. Wo möglich, wurden die mobilen UGSH-Messsysteme mittels des mobilen magnetisch-induktiv arbeitenden Durchflussmessgerätes **MobiDIR** überprüft (siehe Bild 5). Die Messung erfolgt über einen separaten Datenlogger, der möglichst oberhalb im Schmutzfang oder an einem Steigeisen des Messschachtes befestigt wird. Die Messeinheit wird in den ankommenden Kanal eingesteckt. Durch das Aufblasen des Dichtkissens im ankommenden Kanalrohr wird das zufließende Abwasser durch das MID geleitet. Die Batteriestandzeit des Datenloggers beträgt 48 Stunden.

Aufgrund des integrierten MID liegen die Messungenauigkeiten bei $\leq 1\%$ vom Durchflussmesswert. Voraussetzung hierfür ist die Einhaltung der integrierten Beruhigungsstrecken und die Gewährleistung der notwendigen Vollfüllung. Der Messbereich liegt zwischen 0,4 bis ca. 42 l/s.

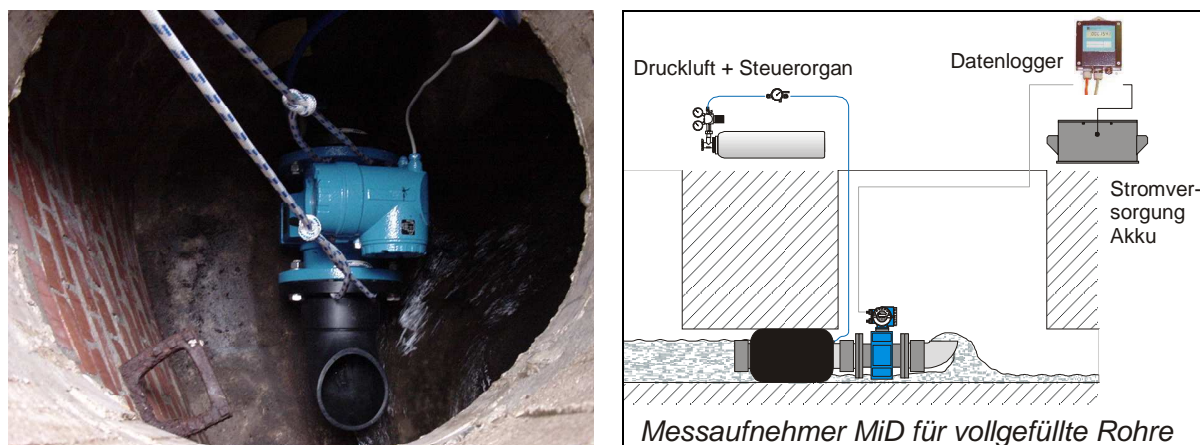


Bild 5: Einbau eines mobilen MID (links) und Einbauschema MobiDIR (rechts)

Bei einer Tracermessung wird die Durchflussmenge mit Hilfe einer Konzentrationsmessung ermittelt. **Tracer** sind chemische Verbindungen, die auch im Verbund mit anderen Stoffen in sehr geringen Mengen detektiert werden können. Der FLO-TRACER der Firma GWU (siehe Bild 6) detektiert herkömmliches Kochsalz. Voraussetzungen für genaue Messungen sind ein ausreichender Abstand zwischen Tracer-Injektion und Sensor, welcher eine gute Durchmischung gewährleistet, sowie genaue Kenntnis über die Injektionssalzmenge. Der Durchfluss wird direkt berechnet, Kenntnisse über die Gerinnegeometrie sind nicht erforderlich.

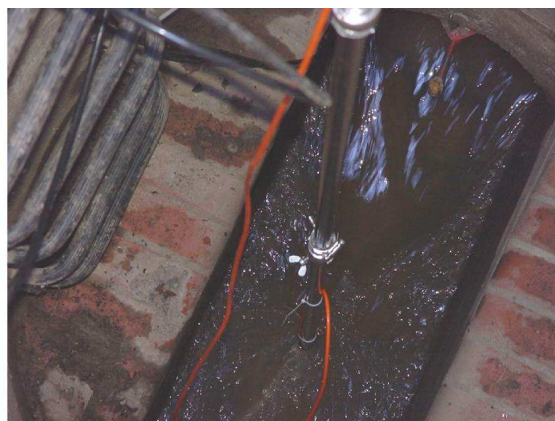


Bild 6: Messgerät Flo-Tracer (links) und Messaufnehmer im Fließgerinne (rechts)

Bei geschlossenen Rohrleitungen erfolgte die Kalibrierungsmessung ergänzend mit einer mobilen MID. Für die Abflussmessung wurde das **Minisonic** der Firma Schmetz eingesetzt (siehe Bild 7). Das Gerät arbeitet nach dem Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Verfahren. Die Geräteeinheit besteht aus einer tragbaren Kontrolleinheit und zwei Sonden, die an der jeweiligen Medienleitung mit einer Halterung befestigt werden. Das Messsystem hat eine sehr hohe Genauigkeit und Sensitivität. Es werden Fließgeschwindigkeiten von 0,001 m/s bis zu 99 m/s aufgezeichnet.



Bild 7: Kalibrierungsmessungen mit dem Messgerät Minisonic der Firma Schmetz

Die gewonnenen Abflussmessdaten jeder Messstelle wurden einer umfangreichen Plausibilitätsprüfung unterzogen. Diese wurde in den Schritten visuelle Prüfung der Messwertkurven, Kalibrierung der Messdaten durch Vergleichsmessungen, Summenkontrolle der Abwassermenge nach Vereinigungen und Bewertung der Aufzeichnungsqualität (Verifizierung) durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden die aufgezeichneten Regenereignisse den gemessenen Abflüssen entsprechend zugeordnet, zeitlich gegenübergestellt (siehe Bild 8) und anschließend visuell verglichen. Weiterhin erfolgte ein Vergleich der Messdaten mit der punktuell durchgeführten Geschwindigkeitsmessung (Flo-Mate bzw. UGSH-Messung) und der manuell gemessenen Fließtiefe.

Ein weiterer Baustein der Plausibilitätsprüfung bildete die Summenkontrolle der Abwassermengen nach Kanalnetzvereinigungen. Diese erfolgte auf Grundlage der gegebenen Fließlogik. Wo möglich, wurden die Tagesabflusssummen an Netzknoten (Vereinigungen) bei Trockenwetter ermittelt und mit dem gemessenen Abfluss unterhalb der Vereinigung verglichen. Andernfalls wurden die Tagesabflüsse aufeinander folgender Messstellen miteinander verglichen. Die Ergebnisse wurden tabellarisch und grafisch (vgl. Bild 9) aufbereitet. Durch die geringe Anzahl vergleichbarer Trockenwettertage wurden die Tage, an denen es zu einer Schneeschmelze kam, mit in die Bewertung integriert (diese Bereiche wurden in den jeweiligen Ganglinien gekennzeichnet). Die Beurteilung des Einflusses der Schneeschmelze während „vermeintlicher Trockenwettertage“ erfolgte anhand der Grafik. Hier sind zusätzlich zu den auf Plausibilität geprüften Abflussmessstellen der Temperaturverlauf und der Niederschlag dargestellt.

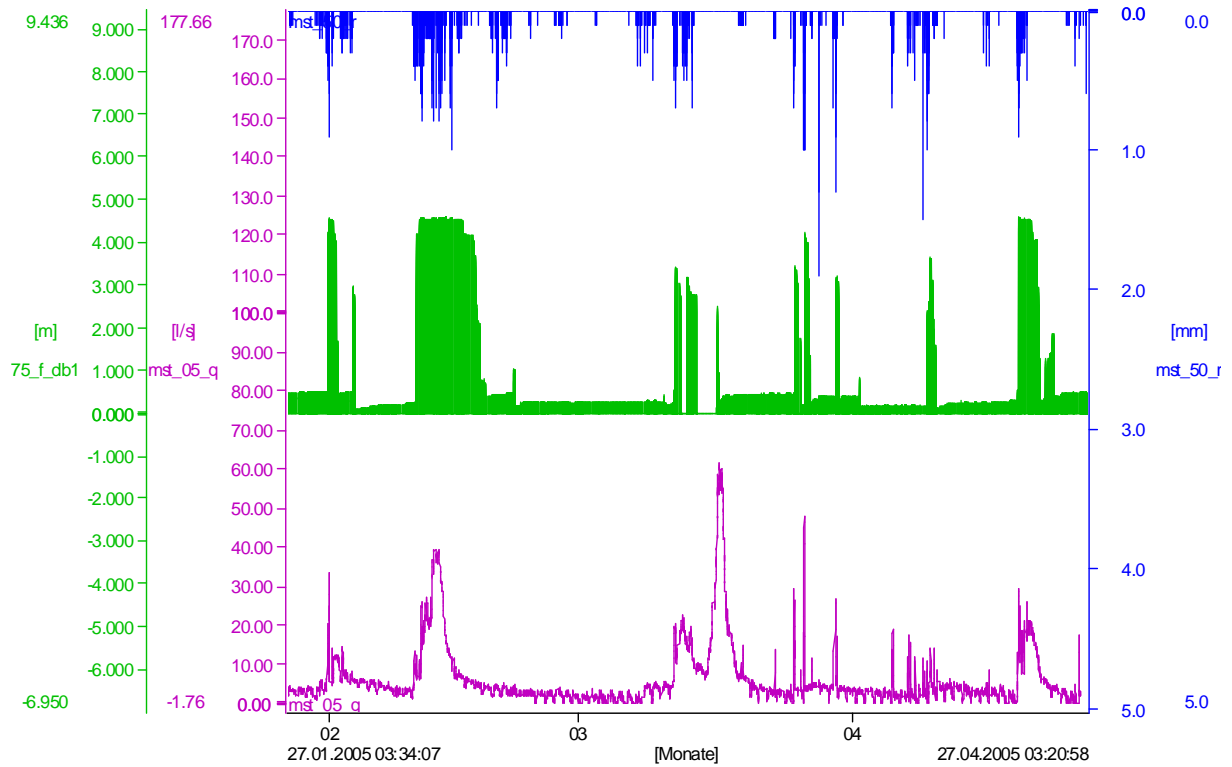


Bild 8: Vergleich der Regenaufzeichnung 307_Mst_50 (blau), Füllstandsmessung 307_Mst_75 (grün) und Durchflussmessung 307_Mst_05 (rot) am Beispiel des KA-EZG Iserlohn-Letmathe

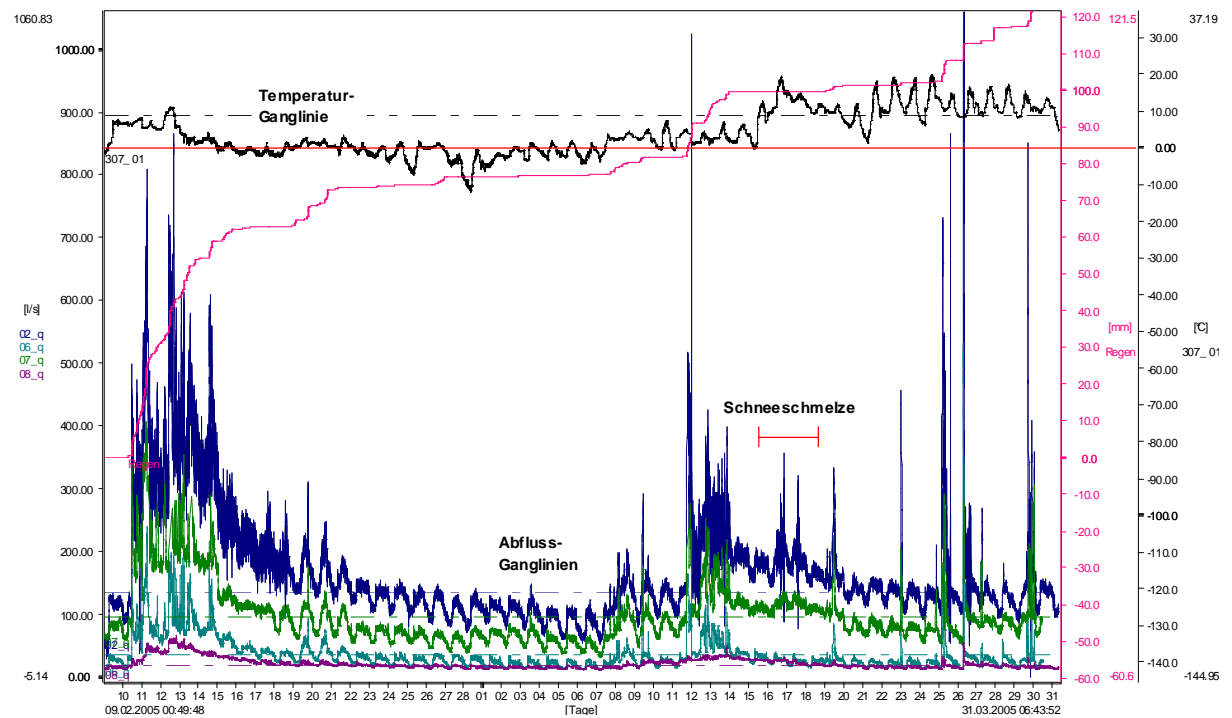


Bild 9: Summenkontrollen der Messstellenaufzeichnungen 307_Mst_06, 307_Mst_07, 307_Mst_08 und 307_Mst_02 am Beispiel des KA-EZG Iserlohn-Letmathe

Die Messwerte „berechneter Abfluss“ und „gemessene Fließtiefe“ wurden als Q/h-Funktion dargestellt und visuell die Aufzeichnungsqualität bewertet. Bild 10 zeigt am Beispiel einer Messstelle, dass die Messwerte entlang der Trendlinie verlaufen. Dies ist ein Indiz für stabile Fließzustände und damit Grundvoraussetzung für eine gute Aufzeichnungsqualität.

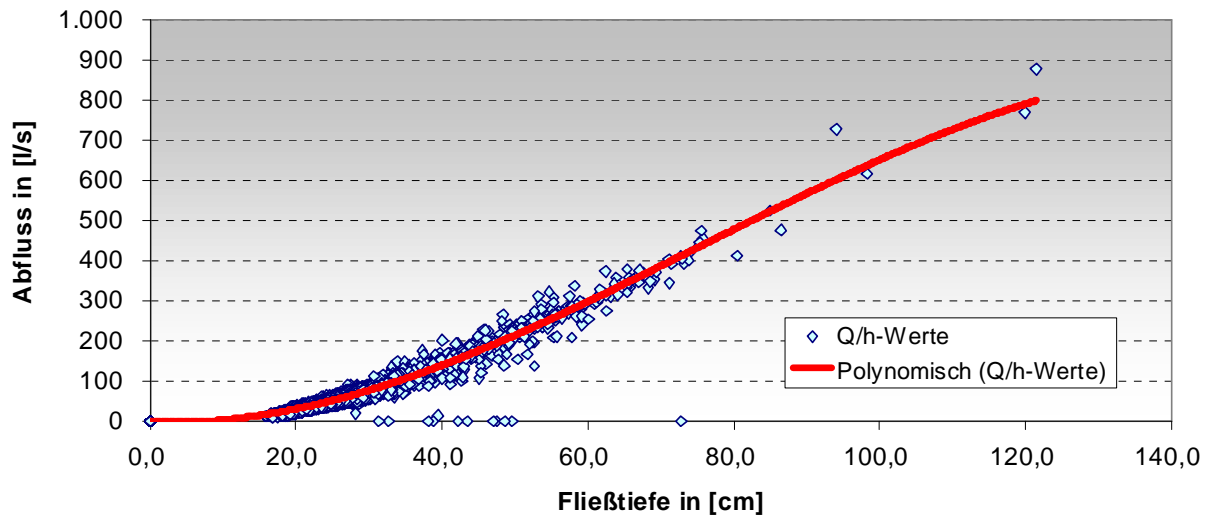


Bild 10: Kontrollmessung mit Q/h-Funktion an der Mst_11 mit Trendlinie (rot)

3.1.1.2 Wasserstandsmessungen (Füllstandsmessungen)

Zur Bilanzierung der Abflüsse, z.B. im Rahmen der angestrebten Fremdwasseranalyse, war es erforderlich, die Einstau- und die Entlastungstätigkeit von Niederschlagswasserbehandlungsanlagen zu erfassen. Hierfür wurden jeweils mehrere im Einzugsbereich einer Durchflussmessstelle befindliche und nicht mit einer Messeinrichtung ausgestattete NWB-Anlagen mit mobilen Wasserstandsmesssystemen ausgerüstet.

Zur Überwachung der Entlastungstätigkeit der Regenüberläufe und NWBA wurde das mobile Wasserstandsmesssystem „Kanalagent“ eingesetzt. Hierbei handelt es sich um einen explosionsgeschützten, batteriebetriebenen Datensammler, an den zur Wasserstandsmessung eine Drucksonde angeschlossen ist. Die Drucksonde wird auf der Kanalsohle installiert, während der Datensammler an einem Steigeisen unmittelbar unter der Schachtabdeckung eingehängt wird. Die eingesetzten Drucksonden bestehen im Wesentlichen aus einer dünnen Membran, auf die ein Dehnungsmessstreifen (DMS) aufgedampft ist. Abhängig vom Wasserstand kommt es zu einer mehr oder weniger starken Verformung der Membran und somit auch des DMS. Die Verformung des Messstreifens führt zu einer Widerstands- und somit zu einer Spannungsänderung, die dem Wasserstand proportional ist. Die anliegende Messspannung wird mittels A/D-Wandler in ein digitales Signal umgewandelt und im Daten-

sammler als Messwert abgespeichert. Die Drucksonden besitzen eine Messgenauigkeit von 0,2 % vom Endwert.

Die Datensammler arbeiten im 2-Minuten-Takt, d.h. im Intervall von 120 Sekunden wird jeweils eine Messung ausgeführt. Die Messsysteme sind auf einen Messbereich von 0 – 4 m abgeglichen, wodurch sich eine Auflösung von ca. 8 mm ergibt [18].



Bild 11: Ex-geschützte mobile Drucksonde (MDS4-Ex „Kanalagent“)

3.1.1.3 Pegelmessungen der Grundwasserstände

Bisherige Untersuchungen zum Fremdwasseranfall haben gezeigt, dass in Abhängigkeit der hydrogeologischen Verhältnisse eine signifikante Korrelation zwischen Grundwasserstand und Fremdwasseranfall besteht. Zur Bewertung dieser Beziehung wurden in den Einzugsgebieten Grundwassermessstellen abgeteuft und jeweils mit einem mobilen Messsystem ausgerüstet. Zur Vereinfachung wurden die Messwerte auf die Geländeoberkante bezogen, d.h. der Messwert entspricht dem Grundwasserstand unter GOK.

Zur Ausrüstung der Grundwassermessstellen wurde ein mobiles Wasserstandsmesssystem, der **Insider**, eingesetzt. Bei dem Insider handelt es sich wie bei dem Kanalagenten um einen batteriebetriebenen Datensammler mit Drucksonde. Der Datensammler und die Drucksonde werden in den Grundwasserpegel eingehängt. Dieser Datensammler arbeitet im 5-Minuten-Takt, d.h. im Intervall von 300 Sekunden wird jeweils eine Messung ausgeführt.

Der zusätzlich eingesetzte **Dipper** arbeitet nach dem gleichen Prinzip. Bei dem Dipper ist im Gegensatz zum Insider der Datensammler nicht vom Drucksensor getrennt, sondern in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Darüber hinaus ist ein Batteriewechsel nicht erforderlich.

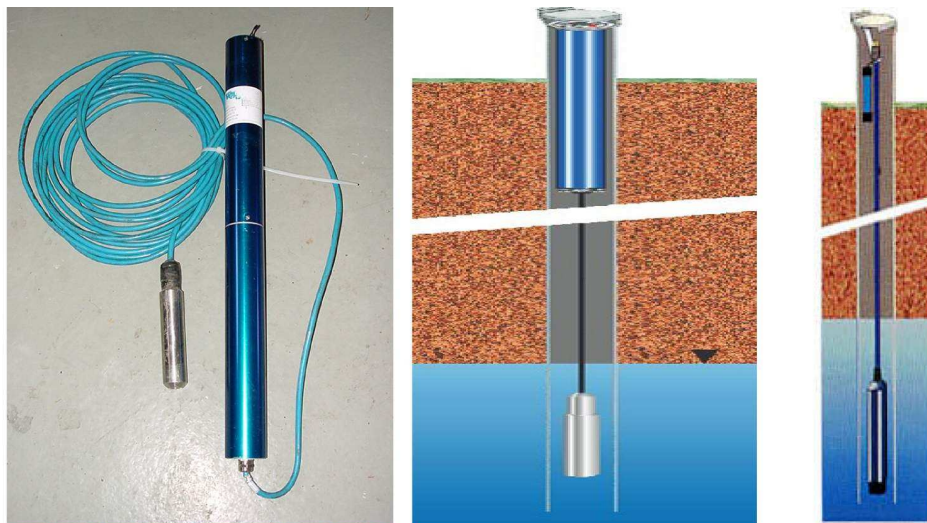


Bild 12: Links: mobile Drucksonde Firma W.A.S.; Mitte: Insider; rechts: Dipper

3.1.1.4 Niederschlags- und Klimamessungen

Für eine umfassende Fremdwasseranalyse sind Niederschlagsmessungen zur Differenzierung von Trockenwetter- und Regentagen sowie Temperaturopzeichnungen zur Bestimmung von Schneefalltagen und Tauwasserabflüssen notwendig. Mit Hilfe der relativen Luftfeuchte und der gemessenen Temperatur ist eine Berechnung des Verdunstungsgrades möglich. Zur Erfassung der beschriebenen Messwerte wurden daher Klimastationen und Regenschreiber aufgestellt. Die Aufzeichnung des Niederschlages erfolgte durch Regenschreiber des Ruhrverbandes bzw. mittels Niederschlags- und Klimamessstationen der Firma W.A.S.



Bild 13: Regenschreiber RG 100 – RDS

3.1.2 Auswertemethodik

Mit den Ergebnissen der Kanalisationsmesskampagne war es möglich, eine genaue Identifizierung der Fremdwasserquellen einschließlich ihrer quantitativen Einordnung vorzunehmen.

Zur Ermittlung des Fremdwasserabflusses aus den Durchflussmessungen eignen sich verschiedene arithmetische Verfahren [2]. Aus Voruntersuchungen des Ruhrverbandes wurde deutlich, dass sich bei den vorliegenden Daten insbesondere die Jahresschmutzwassermethode, die Methode des gleitenden Minimums und die Nachtminimummethode anbieten.

Jahresschmutzwassermethode

Hierbei wird das Fremdwasser aus der Differenz der „Jahresschmutzwassermenge“ (JSWM) und des aus dem Trinkwasserverbrauch ermittelten Schmutzwasserabflusses berechnet. Die JSWM entspricht hierbei dem Trockenwetterabfluss $Q_{S,aM} + Q_{F,aM}$. Diese Methode ist einfach anzuwenden, liefert aber nur eine Aussage über das Fremdwasser im Jahresmittel. Aussagen über den saisonalen Verlauf des Fremdwassers sind daraus nicht abzuleiten.

Zur Ermittlung der Jahresschmutzwassermenge werden in Nordrhein-Westfalen die an den amtlichen Messstellen der Kläranlagen gemessenen Tagesabflusssummen an Trockenwettertagen herangezogen. Der Mittelwert dieser Tagesabflusssummen wird mit der Anzahl der Jahrestage auf das jeweilige Jahr hoch gerechnet. Als Trockenwettertage sind die Tage definiert, an denen an den für das Einzugsgebiet der betroffenen Kläranlage repräsentativen Niederschlagsmessstationen am jeweiligen Tag selbst und am Vortag weniger als 0,3 mm/d Regen gefallen sind. Durch die Berücksichtigung eines „Nachlauftages“ wird in ordnungsgemäß ausgebauten und betriebenen Kanalisationsnetzen der nachlaufende Regenabfluss bei der Berechnung der JSWM ausgeschlossen. Zur Ermittlung der Jahresfremdwassermenge wird von der Jahresschmutzwassermenge die Jahresindustriabwassermenge und die Jahresmenge des im häuslichen Bereich anfallenden Abwassers abgezogen. Letztere ergibt sich aus dem einwohnerspezifischen Abwasseranfall multipliziert mit der Einwohnerzahl. Tage, an denen Entlastungen aus vorgelagerten Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung stattgefunden haben, werden bei der Auswertung ausgeklammert.

Methode des gleitenden 21-Tage Abflussminimums

Die Methode des gleitenden Minimums ermittelt das Fremdwasser, indem für jeden Tag des Untersuchungszeitraumes der Trockenwetterabfluss gleich dem Abflussminimum innerhalb von 21 Tagen gesetzt wird. Aus der so erhaltenen Ganglinie des Fremdwassers kann der mittlere Fremdwasserabfluss berechnet werden. Im Unterschied zu der vorgenannten Me-

thode ist auch eine saisonale Auswertung möglich. Die Methode geht von der Annahme aus, dass Schwankungen beim Fremdwasserabfluss aus langsamen Veränderungen des Grundwasserstandes resultieren und schnelle Abflussänderungen nur durch den Regenabfluss von Oberflächen hervorgerufen werden; letztere werden durch die gleitende Minimumbildung herausgefiltert. Weiterhin wird angenommen, dass während der 21 Tage mindestens einmal Trockenwetter herrscht, sodass der Tageszufluss sich an diesem Tag nur aus Schmutz- und Fremdwasser zusammensetzt. Der Zeitraum von 21 Tagen soll den Zeitraum widerspiegeln, in dem ein Kanalnetz noch mit erhöhtem Fremdwasser auf vorangegangene Nässeperioden reagiert. Vergleichende Untersuchungen des rein phänomenologischen Verfahrens ergaben 21 Tage als optimalen Wert. Tage, an denen Entlastungen aus vorgelagerten Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung stattgefunden haben, wurden auch hier bei der Auswertung ausgeklammert.

Die Methode des gleitenden Minimums wird i. d. R. mit Tagesabflussmengen durchgeführt, wird in diesem Bericht aber auch auf stündliche Nachtminima angewendet.

Nachtminimummethode

Die Bestimmung des Fremdwassers kann auch mittels Nachtmessungen erfolgen. Stehen Aufzeichnungen des Nachtabflusses zur Verfügung, die zeitlich ausreichend hoch aufgelöst sind (Stundenwerte), so kann das Fremdwasser aus dem Nachtminimum ermittelt werden. In die Berechnung gehen nur Trockenwettertage ein (Tagesniederschlag $< 0,3$ mm und Berücksichtigung eines Nachlauftages). Vom gemessenen kleinsten Nachtzufluss an diesen ausgewählten Trockenwettertagen wird ein grob geschätzter Nacht-Schmutzwasserzufluss in der Größenordnung $0,3 - 1,0 \text{ l/(s} \cdot 1.000 \text{ E)}$ abgezogen [11] und der resultierende Fremdwasserabfluss ermittelt. Hierbei wird von der Annahme ausgegangen, dass zu Zeiten des Nachtminimums (etwa 4 - 5 Uhr morgens) der Schmutzwasseranfall so gering ist, dass der Abwasserzufluss nahezu nur aus Fremdwasser besteht [2].

3.2 Erarbeitung von Handlungskonzepten

3.2.1 Identifizierung der Maßnahmen

In diesem Vorhabenschwerpunkt steht die konkrete Ermittlung von Maßnahmenvorschlägen zur Vermeidung oder Verminderung des Fremdwasseranfalls im Vordergrund. Darüber hinaus wurden bei derzeit fehlenden oder unwirtschaftlichen Optionen Handlungskonzepte zum optimierten Betrieb der siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen oder sonstige Maßnahmen im Einzugsgebiet (z.B. Regen- oder Grundwasserbewirtschaftung) untersucht, die geeignet

sind, die unerwünschten Auswirkungen des erhöhten Fremdwasseranfalls zumindest temporär einzuschränken. Übergeordnetes Ziel der aufzustellenden Handlungskonzepte bleibt aber die Erreichung einer nachhaltigen Vermeidung bzw. Verminderung des Fremdwasseranfalls. In den einzelnen Arbeitsschritten wurden diese Maßnahmen zunächst identifiziert, einer umfassenden Bewertung unterzogen und schließlich auf Basis dieser Bewertung eine Empfehlung zur Umsetzung konkreter Sanierungsmaßnahmen abgeleitet.

3.2.2 Bewertung der Maßnahmen

Kosten

Für alle Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen, die einer Vermeidung, Verminderung bzw. dem optimierten Umgang mit Fremdwasser dienen, wurden in enger Abstimmung mit den beteiligten Kommunen die Investitionskosten abgeschätzt.

Zur Bewertung des gewässergütewirtschaftlichen Nutzens wurde ergänzend zur Ermittlung der einzelnen Sanierungskosten eine umfassende Nutzwertanalyse aufgestellt. Hierzu wurden bestimmte Bewertungsbereiche identifiziert und diese nochmals durch separate Bewertungskriterien differenziert, um die Auswirkungen einer Fremdwasserreduzierung sowohl auf der Emissions- wie auch auf der Immissionsseite einschätzen zu können. Darüber hinaus wurde im Rahmen dieser Nutzwertanalyse auch die Abwasserabgabe als zusätzliches, nicht monetäres Bewertungskriterium betrachtet.

Insgesamt ergeben sich die nachfolgend genannten Bewertungsbereiche zur Beurteilung der Auswirkungen eines reduzierten Fremdwasseranfalls:

- Abwasserabgabenrelevanz
- Fremdwasseranfall
- Mischwasseremissionen
- Kläranlagenemissionen
- Immissionssituation

Diese Bewertungsbereiche wurden mit einem anteiligen Gewicht versehen, um deren Bedeutung im Hinblick auf den Nutzwert der Fremdwasserreduzierung differenziert beurteilen zu können. In der Summe ergeben die Gewichte 100 %. Hierbei wurden folgende Gewichtungen vergeben:

- Abwasserabgabenrelevanz: 20 %
- Fremdwasseranfall: 20 %
- Mischwasseremissionen: 20 %
- Kläranlagenemissionen: 20 %
- Immissionssituation: 20 %

Diese so gewichteten Bewertungsbereiche wurden nochmals differenziert betrachtet und hierfür einzelne Bewertungskriterien, die nachfolgend im Einzelnen erläutert werden, formuliert. Die fünf Bewertungskriterien wurden allesamt mit je 1/5 eingestuft, sodass die Kriterien alle gleichrangig sind. Hierdurch werden subjektive Einflüsse des Bewertenden ausgeschlossen.

Abwasserabgabenrelevanz

Zur Bewertung der Abwasserabgabenrelevanz wurde ermittelt, auf welches Niveau der spezifische Trockenwetterabfluss im Gesamteinzugsgebiet [$l/(E \cdot d)$] reduziert werden kann, sofern die einzelnen Fremdwassersanierungsmaßnahmen umgesetzt werden. Hierbei wurden zwei charakteristische Schwellenwerte unterschieden. Zum einen die Verminderung auf einen Abwasseranfall bei Trockenwetter von unter $450 l/(E \cdot d)$, da damit einhergehend auch eine Halbierung¹ des Abwasserabgabensatzes bei der Schmutzwasserabgabe auf der Kläranlage und eine Befreiung von der Niederschlagswasserabgabe im entsprechenden Einzugsgebiet erreicht werden kann. Zum anderen wurde weiterhin noch ein Schwellenwert von $300 l/(E \cdot d)$ bewertet, der eine nochmalige Reduzierung der Abwasserabgabe zur Folge hat und zudem bei sich möglicherweise verschärfender Grenzwertfestlegung zur Bestimmung des Maßes der Verdünnung Relevanz bekommen könnte. Eine Verminderung des spezifischen Trockenwetterabflusses auf Werte unter $450 l/(E \cdot d)$ wird hierbei mit dem Bewertungsfaktor 4 einer von 0 – 5 reichenden Skala bewertet. Bei unter $300 l/(E \cdot d)$ erhöht sich die Bewertung auf 5, sodass für diesen Bewertungsbereich eine Maximalpunktzahl von 100 (5×20) erreicht werden kann.

¹ Anmerkung nach Berichterstellung: Das Land Nordrhein-Westfalen misst eine unzulässige Verdünnung des Abwassers seit 2006 nicht mehr an einer Grenze von $q_T \geq 450 l/(E \cdot d)$. Vielmehr liegt nach Referentenentwurf des neuen LWG NRW (Stand: Januar 2007) eine unzulässige Verdünnung bei einem Fremdwasseranteil $> 50 \%$ vor. Die Halbierung der Abwasserabgabe für Schmutzwasser entfällt, wenn die Mindestanforderungen für einen um die Verdünnung bereinigten Konzentrationswert nicht eingehalten werden können.

Fremdwasseranfall

Die Bewertung der absoluten Reduzierung des Fremdwasseranfalls erfolgt anhand der nachfolgend genannten Einzelkriterien:

- Spezifischer Abwasseranfall bei Trockenwetter im Gesamteinzugsgebiet
- Spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen
- Spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken
- Fremdwasseranteil im Zulauf der Kläranlage

Durch diese differenzierte Bewertung soll unabhängig von den monetären Vorteilen, die sich aus einer Verminderung der zu zahlenden Abwasserabgabe auf der Kläranlage ergeben, auch das Maß der Fremdwasserminderung bewertet werden. Hierzu wird sowohl der spezifische Trockenwetterabfluss im Gesamteinzugsgebiet bzw. der Fremdwasseranteil im Zulauf der Kläranlage als integrale Größe bewertet, wie auch die Maßnahmen spezifischer Verminderung des Fremdwasserzuflusses bei Sanierungen in geschlossenen Ortslagen oder in Sammlerstrecken. Die Einzelbewertung der verschiedenen Kriterien kann den im Anhang angefügten Bewertungsblättern für die jeweiligen Sanierungsmaßnahmen sowie die Gesamteinzugsgebiete der untersuchten Kläranlagen entnommen werden. Bei maximaler Fremdwasserreduzierung, entsprechend einer prozentualen Verminderung des Fremdwasseranfalls von 80 bis 100 %, werden 5 Bewertungspunkte vergeben. Aus der Mittelwertbildung der vier Einzelbewertungskriterien ergibt sich dann eine Gesamtbewertung für die Reduzierung des Fremdwasseranfalls, die ebenfalls im Maximalfall 5 beträgt, sodass die höchste Zahl der zu vergebenden Punktzahl für den Bewertungsbereich Fremdwasseranfall bei 100 (5 x 20) liegt.

Mischwasseremissionen

Zur Beurteilung der Auswirkungen eines reduzierten Fremdwasseranfalls auf die Mischwasseremissionen wurden ebenfalls verschiedene Einzelbewertungskriterien, die nachfolgend aufgeführt sind, formuliert:

- CSB-Emission an der Mischwassereinleitung
- CSB-Emission an der Mischwassereinleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet
- Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen

- Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1
- Jährliche Entlastungsdauer

Durch diese Einzelbewertungskriterien soll integral beurteilt werden, in welchem Umfang die vorhandene Niederschlagswasserbehandlung in der Lage ist, nach Reduzierung der Fremdwassereinträge in den Einzeleinzugsgebieten die Anforderung des Standes der Technik zu erfüllen. Die Bewertungskriterien, bei denen eine Verhältniszahl des nach A 128 erforderlichen Beckenvolumens zu dem tatsächlichen Beckenvolumen ermittelt wird, soll eine Bewertung im Hinblick auf das noch zu errichtende Beckenvolumen ermöglichen. Günstige Verhältnisse ergeben sich im Hinblick auf die Niederschlagswasserbehandlung nach Erfahrung des Ruhrverbandes dann, wenn dieser Verhältniswert deutlich unter 0,8 liegt. In diesem Fall übersteigt das vorhandene Beckenvolumen das erforderliche Volumen, sodass sicher davon ausgegangen werden kann, dass zukünftig in diesem Einzugsgebiet kein zusätzliches Niederschlagswasserbehandlungsvolumen erforderlich wird.

Zur quantitativen Bewertung dieser Einzelkriterien ist allerdings anzumerken, dass auf Basis der im Rahmen der Messkampagne erhobenen Daten nur in wenigen Fällen eine sichere Abschätzung des Maßes der Emissionsverminderung möglich ist. Dies würde im Einzelfall eine modelltechnische Abbildung des Einzugsgebietes einschließlich einer Kalibrierung in Bezug auf die örtlich und zeitlich unterschiedlichen Fremdwasseranfälle bedingen. Da dies derzeit nur eingeschränkt möglich ist, wurde versucht, bei diesen Einzelbewertungskriterien entweder eine qualitative Einschätzung vorzunehmen oder, sofern entsprechende Modellrechnungen möglich waren, diese quantitativ zu verifizieren. Zu diesen Bewertungskriterien ist deshalb anzumerken, dass im Rahmen der dieser Fremdwasseranalyse folgenden Integralen Entwässerungsplanung (IEP) eine erneute Bewertung nach Fertigstellung des hydrologischen Modells erfolgen und damit innerhalb dieser IEP eine noch differenziertere Einschätzung des Emissionsverminderungs- bzw. -vermeidungspotenzials möglich wird. Der Verhältniswert aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen zum tatsächlichen Beckenvolumen konnte allerdings in den meisten Fällen mit ausreichender Sicherheit ermittelt werden.

Die Bewertung der Einzelkriterien kann ebenfalls den Bewertungsblättern des Anhangs entnommen werden. Auch hier wurde das arithmetische Mittel gebildet und anschließend mit der Wichtung des Bewertungsbereiches multipliziert, sodass für diesen Bereich eine Maximalpunktzahl von 100 (5 x 20) erreicht werden konnte.

Kläranlagenemissionen

Zur Bewertung des Einflusses einer Fremdwasserreduzierung auf den Wirkungsgrad der Schmutzstoffelimination auf der Kläranlage wurden zusätzlich zu den Mischwasseremissionen auch die Ablaufrachten auf der Kläranlage in die Bewertung mit einbezogen. Die folgenden Einzelbewertungskriterien wurden hierbei beurteilt:

- Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage
- Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage
- Verhältnis $w_h/\ddot{U}W_{CSB}$ nach dem Leitfaden der LFU Baden-Württemberg [11]

Zur Ermittlung der Wirkungsgradverbesserung wurde zunächst für eine Beispielkläranlage mit einem erhöhten Fremdwasseranfall und einer den untersuchten Kläranlagen vergleichbaren Verfahrenstechnik eine Musterberechnung für ein gesamtes Jahr unter der Verwendung realer Zufluss- und Schmutzfrachtganglinien entwickelt. In einem nächsten Schritt wurde dann der Fremdwasseranfall sukzessive verringert, um für den verringerten Zufluss zur Kläranlage bei gleich bleibender Schmutzfrachtbelastung die Auswirkung auf die Stoffelimination modelltechnisch nachbilden zu können. Im Anhang sind die Frachtkurven dokumentiert, welche die Abhängigkeit der Schmutzfrachtelimination vom spezifischen Abwasser- bzw. Fremdwasseranfall anzeigen. Wie nicht anders zu erwarten war, weist die Stickstoffelimination die stärkste Abhängigkeit von dem spezifischen Abwasseranfall bei Trockenwetter auf, während bei der CSB-Elimination eine Veränderung des Schmutzwasseranfalls im Zulauf der Kläranlage nur geringfügige Veränderungen bei der Eliminationsleistung zur Folge hat. Die so ermittelten Kurven decken sich im Übrigen auch in hohem Maße mit den theoretischen Untersuchungen von DECKER [5].

Zur quantitativen Bewertung der Einzelmaßnahmen zur Fremdwasserreduzierung wurde zunächst der derzeitige Abwasseranfall zur Kläranlage des betrachteten Einzugsgebietes bei Trockenwetter bestimmt und hierfür die korrespondierende Schmutzfrachtelimination den zuvor errechneten Kurvenverläufen entnommen. Im zweiten Schritt erfolgte anschließend auf Basis der erwarteten Fremdwasserreduzierung eine erneute Ermittlung des dann resultierenden Trockenwetterabflusses und eine weitere Ablesung der entsprechenden Schmutzfrachtelimination. Aus der Differenz zwischen der Schmutzfrachtelimination im Jetzt- und Später-Zustand ergibt sich schließlich das Maß der Verbesserung des Wirkungsgrades bezogen auf die einzelnen Schmutzstoffparameter. Die Bewertung der Einzelkriterien kann den Bewertungsblättern im Anhang entnommen werden.

Schließlich wurde zur zusätzlichen Beurteilung der Kläranlagenemissionen auch der in Baden-Württemberg zur Festlegung der Verdünnungsgrenze angewendete Verhältniswert $w_h/\ddot{U}W_{CSB}$ ermittelt. Hierzu muss zuvor die maximale CSB-Konzentration im Überwachungszeitraum ermittelt werden, die anschließend mit einem den Fremdwasseranfall im Zulauf der Kläranlage charakterisierenden Faktor multipliziert wird. Die Vorgehensweise entspricht hierbei dem im Leitfaden der LfU Baden-Württemberg [11] beschriebenen Algorithmus. Die maximale CSB-Konzentration im Betrachtungszeitraum wurde den Ablaufuntersuchungen der Selbstüberwachungsbeprobung entnommen.

Auch aus diesen Einzelbewertungskriterien wurde ein arithmetischer Mittelwert abgeleitet und dieser wiederum mit dem Wichtungsfaktor der Kläranlagenemissionen multipliziert, so dass sich für diesen Bereich eine Gesamtpunktzahl von 100 (20 x 5) ergibt.

Immissionssituation

Mit Abstand am schwierigsten gestaltete sich die Einschätzung der Verbesserung der Immissionssituation bei zurückgehendem Fremdwasseranfall, da für eine belastbare Beurteilung des Maßes einer möglichen Verbesserung nur eingeschränkt Daten zur Verfügung stehen. Daher musste für diesen Bewertungsbereich auf theoretisch ermittelte Kenngrößen bzw. auf eine qualitative Einschätzung des Maßes einer Verbesserung zurückgegriffen werden. Im Einzelnen wurden die 3 folgenden Kriterien beurteilt:

- Gewässergüteklasse im Ausgangszustand
- Verbesserung der Gewässergüte
- Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand

Hierbei wurde die Annahme getroffen, dass bei einer Gewässergüteklasse von II bis III oder schlechter im Ausgangszustand und der begründeten Vermutung, dass die noch unzureichende Gewässergüte auf fremdwasserbedingte Einleitungen, beispielsweise aufgrund einer erhöhten Entlastungstätigkeit von Mischwasserbehandlungsanlagen, zurückgeführt und damit ein hohes Maß an Verbesserungspotenzial besteht und eine Bewertung mit der Bewertungsziffer 5 vorgenommen werden kann. Dieses kommt auch im zweiten Bewertungskriterium (Verbesserung der Gewässergüte) zum Ausdruck, bei der bei einer erwarteten Verbesserung des Gütezustandes um mehr als eine halbe Klasse ebenfalls die Bewertungsziffer 5 angenommen wird. Lediglich dann, wenn nicht mit einer Verbesserung der Gewässergüte aufgrund der Fremdwasserreduzierung gerechnet werden kann, wird eine Bewertungsziffer von 0 angesetzt.

Zur Beurteilung des stofflichen Einflusses auf die aufnehmenden Gewässer wurde für alle relevanten Einleitungsstellen im Einzugsgebiet der Verhältniswert der emittierten Schmutzfracht (SF_E) zur Mittelwasserführung des Gewässers (MQ) gebildet. Sofern der Verhältniswert SF_E/MQ bei mehr als 100 liegt, wird die Bewertungsziffer 5 vergeben, ansonsten wird entsprechend der Belastungssituation eine niedrigere Einschätzung, die im Einzelnen den Bewertungsblättern des Anhangs entnommen werden kann, vorgenommen. Hierdurch soll die Sensitivität des Gewässers in die Beurteilung integriert werden, wobei davon ausgegangen wird, dass je höher der relative Anteil der eingetragenen Schmutzfracht bezogen auf die hydraulische Abflusssituation des Gewässers ist, desto stärker ist auch der möglicherweise beeinträchtigende Einfluss auf die Gewässergüte bzw. umso höher ist das Maß einer möglichen Verbesserung des Gewässerzustandes bei der Reduzierung des Fremdwasseranfalls.

Nach arithmetischer Mittelwertbildung der drei Einzelkriterien erfolgt unter Berücksichtigung der Gewichtung für den Bewertungsbereich in Höhe von 20 die Ermittlung der Gesamtpunktzahl, die in diesem Fall bei 100 (5×20) liegen kann.

Vorgehensweise zur Bewertung von Sanierungsmaßnahmen

Damit ergibt sich für die in dieser Form durchgeführte Nutzwertanalyse eine Maximalbewertung von 500. Diese Gesamtpunktzahl wurde für einzelne Sanierungsmaßnahmen oder räumlich zusammenhängende Einzelsanierungen sowie für das Gesamteinzugsgebiet der Kläranlage ermittelt und schließlich zu den Kosten der entsprechenden Sanierungsmaßnahmen ins Verhältnis gesetzt. Hierdurch sollte zum einen zum Ausdruck gebracht werden, in welchem Maße eine Fremdwasserreduzierung auch einen gewässergütewirtschaftlichen Nutzen zur Folge hat und ob durch die Bildung eines derartigen Kosten-Nutzen-Verhältnisses eine sinnvolle Priorisierung von Einzelmaßnahmen erreicht werden kann.

Da auf Basis der durchgeführten Fremdwassermessungen nur eine eingeschränkte quantitative Beurteilung, insbesondere bei der Beurteilung der Emissions- und Immissionssituation, erfolgen kann, ist die hier vorgenommene Nutzwertermittlung nicht als abgeschlossen zu betrachten, sondern sie wird im Rahmen der Integralen Entwässerungsplanung und unter Nutzung der hierbei kalibrierten Modellansätze erneut aufgegriffen, um somit in einem kontinuierlichen Optimierungsprozess eine noch trennschärfere Priorisierung von Einzelmaßnahmen zu erreichen.

Erarbeitung von Maßnahmenvorschlägen einschließlich notwendiger politischer, rechtlicher, organisatorischer und finanzieller Hilfestellungen

In diesem Arbeitsschritt wurden die Maßnahmen, die im Ergebnis der zuvor aufgestellten Nutzwert- sowie der Kosten-Nutzen-Analyse als besonders vorteilhaft identifiziert wurden, zu Maßnahmenvorschlägen verdichtet. Dies wurde ergänzt durch die möglichen und im Einzelfall auch erforderlichen politischen, rechtlichen, organisatorischen und finanziellen Hilfestellungen, die zur Umsetzung der Maßnahmen erforderlich erschienen. Dies betrifft beispielsweise den Umgang mit Fremdwassereintritten aus Haus- und Grundstücksdränagen, die aufgrund ihrer speziellen Randbedingungen nicht nur eine technische, sondern auch eine politische und rechtliche Herausforderung darstellen.

4 Ergebnisse der fünf Einzugsgebiete

4.1 EZG Arnsberg-Wildshausen

4.1.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

4.1.1.1 Räumliche Lage und Topografie

Das Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen reicht vom Ortsteil Eversberg (Ruhr-km 186) der Stadt Meschede bis zum Ortsteil Oeventrop (Ruhr-km 160) der Stadt Arnsberg. Die größten Teile der bebauten Flächen liegen im Ruhrtal selbst und auf den anschließenden Hängen. Dazu kommen etliche kleinere Ortschaften im Hügelland beiderseits der Ruhr, wobei die meisten auf der südlichen Seite liegen. Sie haben alle ländlichen Charakter. Stärkere Bebauung mit mittelstädtischem Charakter findet sich nur in den im Ruhrtal liegenden Ortschaften Oeventrop, Freienohl und Meschede. Das Einzugsgebiet der Kläranlage ist in Bild 14 dargestellt.

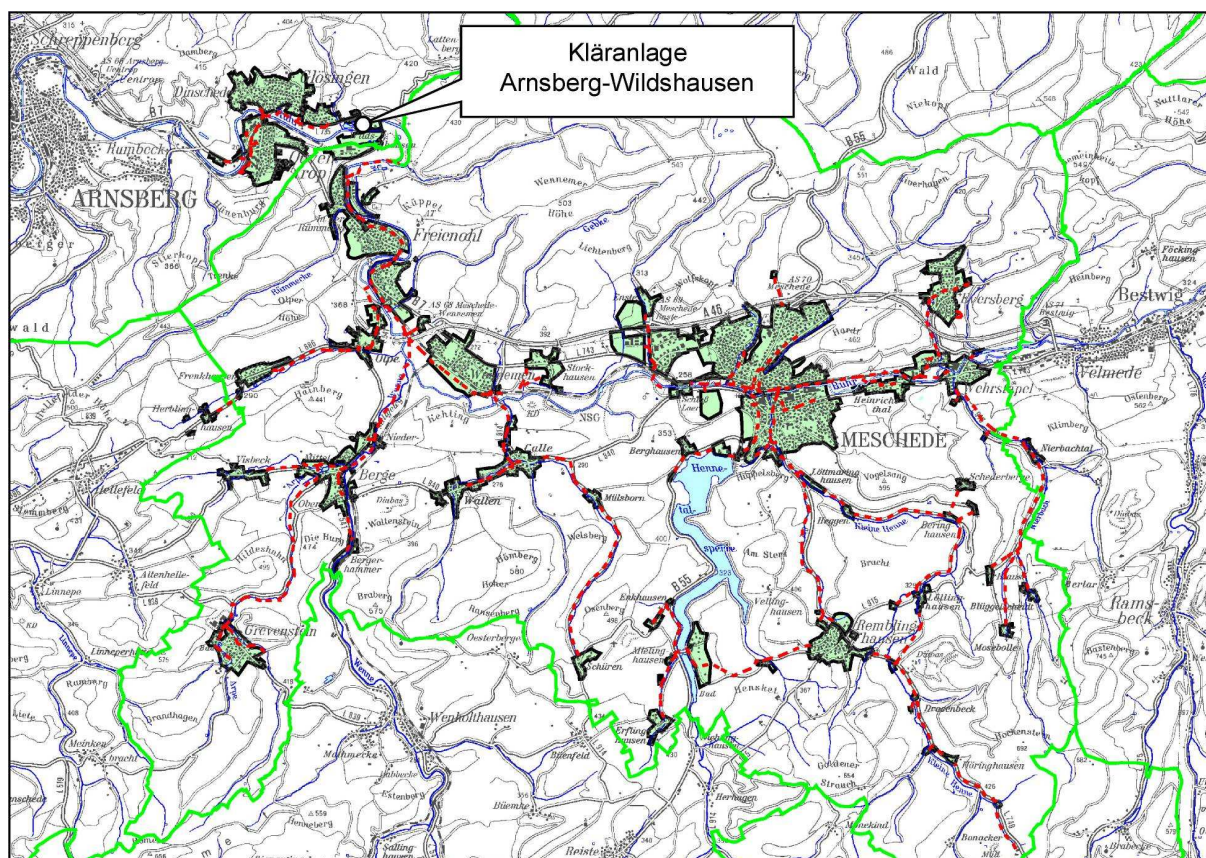


Bild 14: Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen (128)

Die Stadt Meschede selbst, die ein Kerngebiet mit geschlossener Bebauung hat, ist verkehrstechnisch in West-Ost Richtung erschlossen durch die Bundesautobahn A 46 und die Bundesstraße B7 (Hagen-Meschede-Kassel). In Nord-Süd Richtung durchquert die Bundesstraße B55 (Olpe-Meschede-Anröchte/Wiedenbrück) das Mescheder Stadtgebiet.

Die Wirtschaftsstruktur von Meschede ist von einer Großbrauerei im Ortsteil Grevenstein und von einem Metall verarbeitenden Betrieb im Stadtkern Meschedes geprägt. Daneben existieren noch vielfältige kleinere Industriebetriebe vorwiegend im Metall, Leichtmetall und Kunststoff verarbeitenden Gewerbe.

4.1.1.2 Hydrologie und Hydrogeologie

Hauptgewässer, an dem sich rd. 45 % der Entlastungsanlagen befinden, ist die Ruhr. Mit der in die Ruhr mündende Wenne durchfließt im Süd-Westen ein weiteres leistungsstarkes Gewässer das Einzugsgebiet. Daneben existieren noch weitere kleinere Bäche, welche hauptsächlich durch Niederschlagswassereinleitungen aus Regenüberläufen belastet werden.

Vorherrschender Bodentyp im betrachteten Bereich ist Braunerde. Im Bereich der Gewässer (Talsohlen) findet sich überwiegend Gley, ein durch Grundwassereinfluss geprägter Boden. Im Bereich der Gewässerquellen haben sich unter Staunäseeinfluss Pseudogleybereiche gebildet. Typisch für diese Bodenart ist der jahreszeitliche und witterungsabhängige Wechsel zwischen einer ökologisch günstigen Feuchtphase und einer Trockenphase mit Wassermangel. Entlang der Ruhr findet sich fast durchgängig Braunaunenboden, welcher unter natürlichen Wasserverhältnissen zeitweilig überschwemmt wird und stark schwankendes Grundwasser in Abhängigkeit von der Wasserführung des Flusses aufweist.

4.1.1.3 Siedlungsentwässerung

4.1.1.3.1 Allgemeine Entwässerungskenndaten

Das betrachtete Einzugsgebiet ist fast vollständig kanalisiert, die Ableitung der Abwässer erfolgt mit rd. 75 % weitgehend im Mischverfahren. Entwässerung im Trennsystem findet hauptsächlich in den Randgebieten statt. Einige dieser Gebiete haben keine freie Vorflut zur Kläranlage, sodass die Schmutzabwässer über Pumpwerke weitergeleitet werden müssen. Von der ansässigen Bevölkerung sind rd. 95 % an das Kanalnetz angeschlossen.

Das Gesamteinzugsgebiet umfasst eine Fläche von 1.969 ha. Für die Ermittlung von spezifischen Flächendaten wurden die Werte des „heute“-Zustands der 2003 erstellten Schmutz-

frachtberechnung (SFB) gewählt. Befestigt ist demnach eine Fläche von 643 ha mit einem Befestigungsgrad von 33 %.

Im Einzugsgebiet der Kläranlage sind bereits alle erforderlichen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen gebaut worden. Sie haben ein Gesamtvolumen von 14.500 m³ und sind bereits für die 30-jährige Prognose ausgebaut. Insgesamt befinden sich im Einzugsgebiet 51 Entlastungsstandorte. Davon sind die Mehrzahl (34) Regenüberläufe. Zur Regenwasserbehandlung sind im Netz vier Regenüberlaufbecken und dreizehn Stauraumkanäle angeordnet.

4.1.1.3.2 Einstau- und Entlastungssituation der Regenbecken

Im Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen sind zehn Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (NWBA) mit Füllstandsmesseinrichtungen ausgestattet worden. Das Datenkollektiv erstreckt sich über knapp 3 Jahre. Anhand der Einstaudauern bzw. -häufigkeiten kann auf die temporäre und örtliche Verteilung des Fremdwasseranfalls geschlossen werden. Unter der Voraussetzung, dass die Drossel der Behandlungsanlage nicht zu gering eingestellt ist, kann davon ausgegangen werden, dass lange Einstaudauern und -häufigkeiten von erhöhten Fremdwasserzuflüssen herrühren. Die Auswertung der Daten zeigt, dass die NWBA „RÜB Parkplatz Kreishaus“, „SK 13 Niederberge“, „SK 6 Berge“ und „SK 23 Im Ruhl Olpe“ überdurchschnittlich lange und häufig entlasten bzw. einstauen.

4.1.1.3.3 Kläranlage

4.1.1.3.3.1 Ermittlung des Fremdwasserabflusses

Im Vorfeld dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhabens wurde eine erste Analyse der Fremdwassersituation im Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen vorgenommen, um eine erste orientierende Einschätzung zum Umfang des mittleren Fremdwasseranfalls und seiner jahreszeitlichen Fluktuation zu erhalten. Hierzu wurden die Aufzeichnungen der amtlichen Mengensmessstelle der KA Arnsberg-Wildshausen aus den Jahren 1996 bis 2003 hinsichtlich des Fremdwasseranfalls ausgewertet. Zur Bestimmung des Fremdwasseranteils wurden die in Kapitel 3 beschriebene „Jahresschmutzwasser-Methode“ (JSWM) und die „Methode des gleitenden 21-Tage Abflussminimums“ angewendet.

Für die Ermittlung des Trockenwetterabflusses wurde auf die Definition eines Trockenwettertages mit einer Grenzniederschlagshöhe von 0,3 mm/d zurückgegriffen. Hierbei wurden der Kläranlage fünf ortsnahe Niederschlagsmessstationen (Meschede, Arnsberg, Nuttlar,

Hennetalsperre, Sundern-Hellefeld) zugeordnet, an denen am Tag selbst und am Vortag weniger als 0,3 mm Niederschlag gefallen sind.

Der Jahresmittelwert des Trockenwetterabflusses schwankt in Abhängigkeit der Jahresniederschlagshöhe im betrachteten Zeitraum zwischen 248 l/s und 358 l/s und liegt i.M. bei 299 l/s.

Zur Ermittlung der Jahresfremdwassermenge wird von der JSWM die Jahresindustriemenge und die Jahresmenge des im häuslichen Bereich anfallenden Abwassers abgezogen. Letztere wird aus der Anzahl der Einwohner multipliziert mit einer spezifischen Wassermenge ermittelt. Im Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen beträgt der spezifische Wasserverbrauch $130 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d})$. Die Einwohnerzahl stieg zwischen 1996 und 2003 von 35.969 E auf 40.600 E um ca. 12 %. Im Lauf der Jahre stieg der häusliche Schmutzwasseranfall von 54,1 l/s auf 61,1 l/s. Der industrielle Schmutzwasserabfluss wurde aus den Veranlagungslisten des Ruhrverbands für die einzelnen Jahre berücksichtigt. Dieser ist recht konstant und schwankt lediglich zwischen 3,5 l/s und 5,9 l/s. Dabei sind die direkten Zuflüsse des Papier produzierenden Gewerbes nicht berücksichtigt.

Bei der Fremdwasserermittlung nach der „Methode des gleitenden 21-Tage Abflussminimums“ sind die Schwankungen der Jahresmittelwerte im Betrachtungszeitraum stark ausgeprägt und bewegen sich i.M. zwischen 167,9 l/s und 239,4 l/s. Allerdings unterscheiden sich auch die einzelnen Monate in den Jahren sehr stark voneinander. In den trockenen Sommermonaten sind die Monatsmittel deutlich geringer als im Winter und Frühjahr, wo wesentlich mehr Niederschlag fällt. Des Weiteren liegen die Monatsmittelwerte in nassen Jahren allgemein höher als in trockenen Jahren. In Bild 15 und Bild 16 sind beispielhaft zwei Jahresganglinien des gleitenden 21-Tage Abflussminimums für ein nasses (2001) und ein trockenes (2003) Jahr dargestellt. Der kleinste Monatsmittelwert des 21-Tage Abflussminimums ergab sich im September 1997 zu 86,9 l/s, während das Minimum im September 2002 mit 166,5 l/s deutlich höher lag. Der höchste Monatsmittelwert des 21-Tage Minimums wurde im Februar 2002 mit 422,6 l/s ermittelt, während 1999 der höchste Monatsmittelwert „nur“ bei 304,2 l/s lag.

Die Ergebnisse der einzelnen Auswertungen sind als Mittelwerte der Jahre 1996 bis 2003 in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Werte in der letzten Spalte ergeben sich als Mittelwerte aus den einzelnen jährlichen Werten von 1996 bis 2003 (nicht dargestellt).

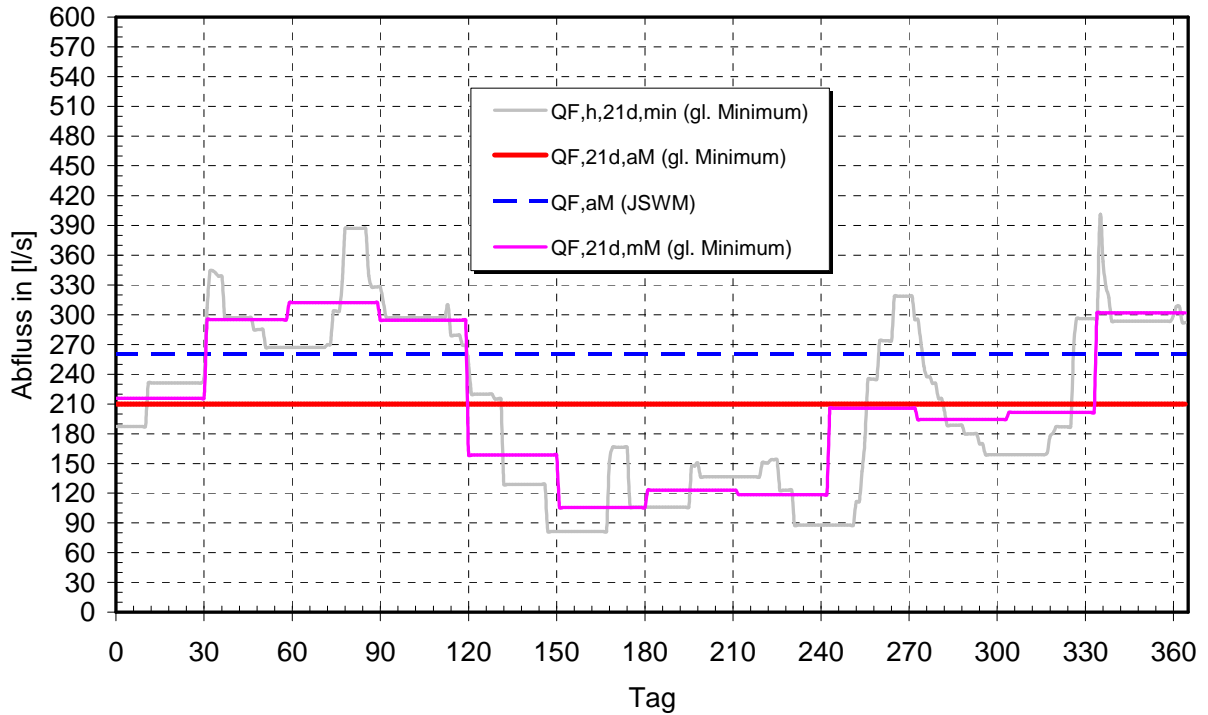


Bild 15: Jahrgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Arnsberg-Wildshausen im Jahr 2001 (nasses Jahr, $h_{Na} = 1.197 \text{ mm}$) (128)

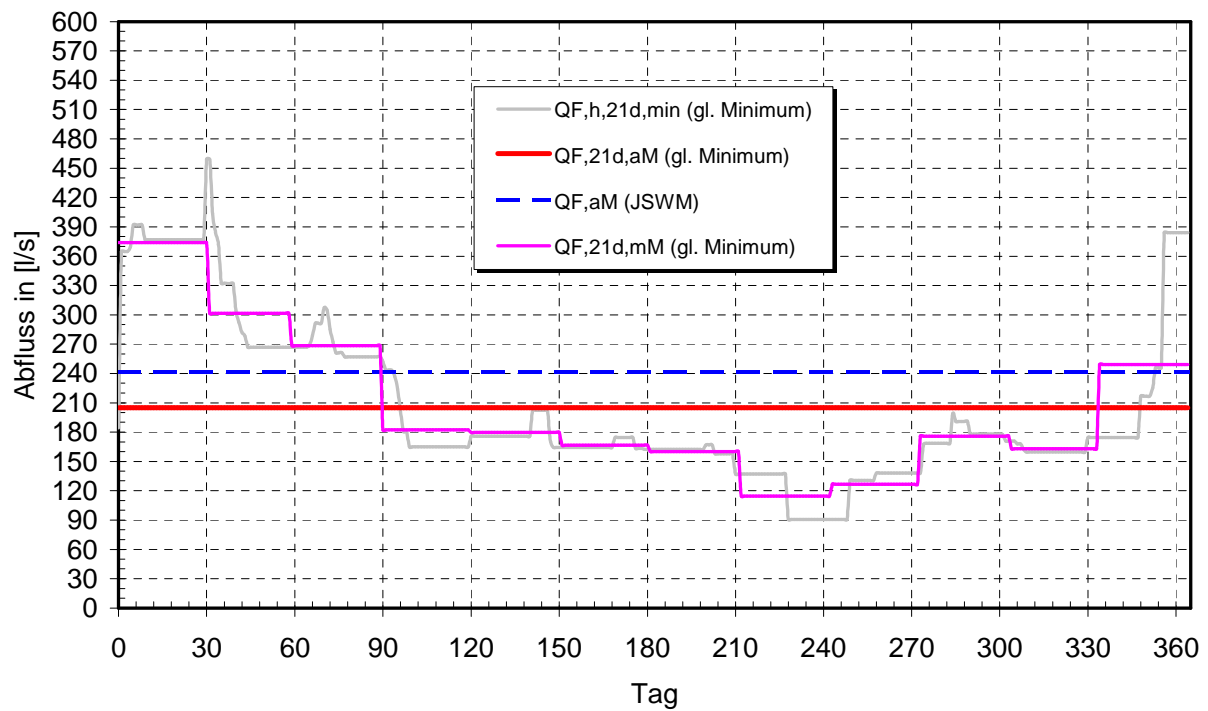


Bild 16: Jahrgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Arnsberg-Wildshausen im Jahr 2003 (trockenes Jahr, $h_{Na} = 858 \text{ mm}$) (128)

Tabelle 3: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen (128)

Abflusskenngrößen		Einheit	Mittelwerte 1996 - 2003
Jahresniederschlagshöhe	h_{Na}	mm/a	1.045
Jahresschmutzwassermenge	JSWM	m ³ /a	9.434.389
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,aM}$	l/s	299,2
Einwohner	E	E	38.205
einwohnerspez. Trinkwasserverbrauch	$w_{d,aM}$	l/(E · d)	130
Häuslicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{H,aM}$	l/s	57,5
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{G,aM}$	l/s	4,3
Schmutzwasserabfluss	$Q_{S,aM}$	l/s	61,8
einwohnerspez. Trockenwetterabflussspende	$q_{T,aM}$	l/(E · d)	667
Fremdwasserabfluss ¹⁾	$Q_{F,aM}$	l/s	237,4
Fremdwasserabfluss (21-Tage gl. Min.)	$Q_{F,aM}$	l/s	197,9
Fremdwasserabflussspende ¹⁾	$q_{F,aM}$	l/(s · ha _{red})	0,37
Fremdwasserzuschlag ¹⁾	FWZ	%	384 %

¹⁾ auf Basis der Jahresschmutzwassermethode errechnet

In Bild 17 sind die Ergebnisse der Trockenwetterauswertung und der Ermittlung des Fremdwasserabflusses nach der „Jahresschmutzwasser-Methode“ in Abhängigkeit der mittleren Jahresniederschlagshöhen der Stationen Meschede, Arnsberg, Nuttlar, Hennetalsperre, Sundern-Hellefeld dargestellt. Es scheint eine gewisse Abhängigkeit zum Niederschlag zu existieren, da die Abflusswerte gerade in den regenreichen Jahren (1998 und 2002) relativ stark ansteigen. Da sowohl der häusliche als auch der industrielle Schmutzwasseranfall nahezu konstant sind, korrespondiert der Fremdwasserzufluss direkt mit dem Trockenwetterzufluss, d.h. die Unterschiede in den einzelnen Jahren sind ausschließlich auf den unterschiedlichen Fremdwasseranfall zurückzuführen.

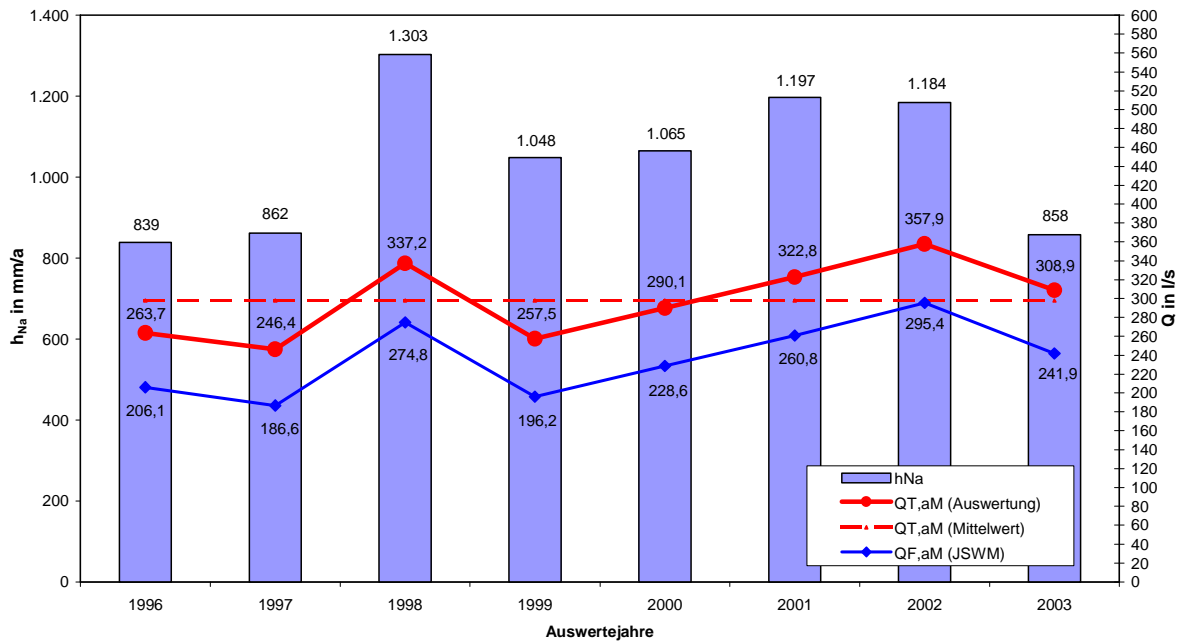


Bild 17: Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Arnsberg-Wildshausen mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (128)

4.1.1.3.3.2 Reinigungsleistung der Kläranlage

Die KA Arnsberg-Wildshausen wurde 1994 als Belebungsanlage mit Stickstoff- und Phosphorelimination, ausgelegt für einen maximalen Mischwasserzufluss von $Q_M = 1.070$ l/s, in Betrieb genommen.

Die CSB-Zulaufkraft schwankte zwischen 6.398 kg/d und 23.037 kg/d und lag im Mittel bei 12.547 kg/d. Das 85 %-Perzentil lag bei 16.671 kg/d. Im Mittel liegt der Ablaufwert bei 57,6 mg/l, was einer Fracht von 1.893 kg/d entspricht. Die CSB-Eliminationsleistung beträgt demnach i.M. 85 %.

Die Zulaufkraft TKN schwankte zwischen 241 kg/d und 901 kg/d und lag im Mittel bei 564 kg/d. Das 85 %-Perzentil lag bei 783 kg/d. Die Kläranlage ist auf eine TKN-Fracht von 790 kg/d ausgelegt. Die NH_4 -N-Ablaufwerte schwanken zwischen 0,5 und 12,9 mg/l.

Die N_{ges} -Fracht liegt im Mittel bei ca. 656 kg/d. Die Kläranlage ist auf eine N_{ges} -Fracht von 830 kg/d ausgelegt. Für die Ermittlung der Elimination wurden nur Messwerte berücksichtigt, bei denen die Wassertemperatur $> 12^\circ C$ war. So wurde eine Zulaufkraft von 631 kg/d und eine Ablaufkraft von 104 kg/d ermittelt, was eine N_{ges} -Eliminationsrate von 83 % bedeutet. Die Ablaufwerte schwanken zwischen 0,8 und 24,1 mg/l. Der Mittelwert von 3,6 mg/l liegt deutlich unter dem Überwachungswert von 13,0 mg/l.

Die Zulauffracht P_{ges} schwankte stark zwischen 38 kg/d und 225 kg/d und lag im Mittel bei 8 kg/d. Das 85 %-Perzentil lag bei 99 kg/d. Die P_{ges} -Ablaufwerte liegen im Mittel bei 0,8 mg/l. Die chemische P-Fällung erreicht eine Eliminationsleistung von 70 %.

Die hydraulische Kapazität kann ohne substanzielle Erweiterungs- und Umbauarbeiten nicht mehr wesentlich gesteigert werden, wodurch eine im Hinblick auf die Wechselwirkungen zwischen Kläranlage und Niederschlagswasserbehandlung möglicherweise positiv auswirkende Erhöhung des Mischwasserzuflusses Q_M relativiert wird.

4.1.1.3.4 Immissionssituation der Gewässer

Für die Beurteilung der Immissionssituation der Gewässer im Einzugsgebiet wird auf die im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie durchgeführten Bestandsaufnahme der Wasserkörper mit Einzugsgebieten $> 10 \text{ km}^2$ zurückgegriffen [9]. Für die Bestandsaufnahme der Ruhr wurden die bestehenden Belastungen vom StUA Hagen analysiert und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Gewässer beurteilt.

Mit Hilfe der Bestandsaufnahme kann in Form einer ersten Abschätzung unter anderem beurteilt werden, ob es eindeutige Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Gewässerqualität durch Niederschlags- bzw. Abwassereinleitungen gibt.

Im Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen dienen vor allem die Ruhr, die Henne, die Kelbke und die Wenne als aufnehmende Gewässer für Niederschlagswasserentlastungen. Alle vier Gewässer sind im Rahmen der Bestandsaufnahme für die EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) bewertet worden.

Die Ruhr ist im Ruhrgütebericht 2004 [16] durchgängig in Klasse II eingestuft. In der Bestandsaufnahme für die EU-WRRL wurde der Fluss im Bereich des Kläranlageneinzugsgebietes in vier Gewässerabschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt (DE_NRW_276_151026) umfasst in etwa die Teilstrecke des Arnsberger Stadtgebietes. Hier leiten neben der Kläranlage drei Stauraumkanäle ein, die sich im letzten Drittel dieses Wasserkörpers befinden. Dieser Gewässerabschnitt ist hinsichtlich Gewässergüte als unkritisch, die Gewässerstruktur hingegen als kritisch eingestuft. Die bewerteten allgemeinen chemischen und physikalischen Komponenten sind alle unkritisch, lediglich der Parameter N wurde als unklar eingestuft. Der beiden mittleren Abschnitte (DE_NRW_276_164160, DE_NRW_276_166349) gehen bis zur Einleitstelle des SK Wennemen. Diese Abschnitte sind sowohl hinsichtlich der Gewässerstruktur als auch der Gewässergüte als unkritisch eingestuft worden. Alle anderen Kompo

nenten sind identisch mit dem ersten Abschnitt. Der vierte Gewässerabschnitt (DE_NRW_276_176667) wird durch das Wehr in Bestwig-Velmede begrenzt. Dieser Abschnitt verläuft durch städtisch geprägtes Gebiet. Obwohl einige Gewässerabschnitte stark verbaut sind, ist die Gewässerstruktur als unkritisch eingestuft worden. Alle anderen Parameter sind mit den zwei o.g. Abschnitten identisch. Die Bewertung im Rahmen der Bestandsaufnahme gibt keine Hinweise, dass die Niederschlagswasserentlastungen nennenswerten Einfluss auf die Gewässergüte haben.

Die Kelbke ist im Ruhrgütebericht 2004 [16] im unbesiedelten Quellbereich in Klasse I - II und im weiteren Verlauf bis zum Zusammenfluss in die Ruhr in Klasse II eingestuft. In der EU-WRRL wird dieser Wasserkörper als Kelbke (DE_NRW_276156_0) bezeichnet und ist nicht unterteilt. Sowohl Gewässergüte und -struktur als auch die chemisch-physikalischen Komponenten sind alle als unkritisch eingestuft. Am unteren Ende der Kelbke befindet sich die Einleitstelle des „SK 17 Calle-Wallen, Calle“. Wie bei der Ruhr lassen sich auch hier keine unmittelbaren Hinweise auf einen Einfluss der Niederschlagswasserentlastungen erkennen.

Die Wenne ist im Ruhrgütebericht 2004 [16] im unteren Bereich bis zur Einmündung in die Ruhr durchgängig in Klasse II eingestuft. Die EU-WRRL unterteilt hingegen in zwei Abschnitte, die nahezu identisch bewertet werden. Im zweiten Abschnitt (DE_NRW_27616_0), der die Entlastungswassermengen des SK Berge und SK Niederberge aufnimmt, werden die Gewässergüte und die Gewässerstrukturgüte als unkritisch eingestuft. Die chemisch-physikalischen Komponenten sind alle unkritisch. Auch hier finden sich keine Hinweise auf schädliche Einflüsse der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen.

Mit der Henne ist ein weiterer von der Niederschlagswasserbehandlung belasteter Wasserkörper untersucht worden. Über die Gewässergüte der Henne vom Hennensee bis zur Einmündung in die Ruhr sind keine Angaben im Ruhrgütebericht [16] gemacht worden. In der Bewertung der EU-WRRL sind Gewässergüte und Gewässerstrukturgüte als kritisch eingestuft, was eindeutig auf die Verrohrung des Gewässers vor Einmündung in die Ruhr zurückzuführen ist. Die chemisch-physikalischen Komponenten sind alle unkritisch.

4.1.1.3.5 Bekannte Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet

Erste Abstimmungen mit den beteiligten Kommunen ergaben, dass insbesondere im Bereich der Stadt Meschede verschiedene Fremdwassereintragspfade vermutet werden. Beispielsweise kommt es aufgrund der schlechten Betonqualität eines Teilstücks des Hauptsammlers

von Remblinghausen nach Meschede stellenweise zu Grundwassereintritten. Diese Annahme wird durch die Füllstandsmessung im RÜB Parkplatz Kreishaus bestätigt. Anhand der Füllstandsmessungen werden auch für die Ortslagen Berge und Olpe höhere Fremdwasserzuflüsse erwartet.

4.1.2 Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls

4.1.2.1 Abflussmessungen

Das Messstellenprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung der Fremdwasserquelle wurde gemeinsam mit den Städten Arnsberg und Meschede, dem Ruhrverband und der RWG festgelegt, mit dem StUA Lippstadt abgestimmt und zwischen Januar und Juli 2005 durchgeführt. Die Lage der Messstellen ist unter den u.g. Messstellennummern im Übersichtslageplan (siehe Anhang) ersichtlich. Das zur Lokalisierung der Fremdwasserquellen und zur Quantifizierung vorgesehene Programm für das EZG Arnsberg-Wildshausen umfasste 13 Abflussmengenmessungen, von denen fast alle Messstellen plausible Daten lieferten. Das Messprogramm unterscheidet zwischen stationären Messstellen (Mst_10 bis Mst_14), an denen über 6 Monate gemessen wurde und temporäre Messstellen (Mst_20 bis Mst_27), an denen lediglich über einen Zeitraum von 2 – 3 Monaten gemessen wurde.

Die Anordnungen der Mengensmessstellen orientieren sich an der Struktur des Einzugsgebietes, das neben einem kompakten Ortskern über mehrere besiedelte Tallagen verfügt, die teilweise über längere Sammler entlang mehrerer Gewässer entwässern.

Die Anordnung der einzelnen Messstellen sowie die Teilgebiete und die Gebietskenndaten sind im Fließschema in Bild 18 dargestellt. Die genaue Anordnung der Messstellen kann dem Lageplan im Anhang entnommen werden.

Die als stationär geplanten Mengensmessungen wurden überwiegend an den Grenzen der Außengebiete angeordnet:

- Mst_10: Wehrstapel, Heinrichstal, Eversberg
- Mst_11: Remblinghausen
- Mst_12: Calle-Wallen
- Mst_13: Berge, Niederberge und Grevenstein
- Mst_14: Kontrollmessung Stadtgebiet Meschede

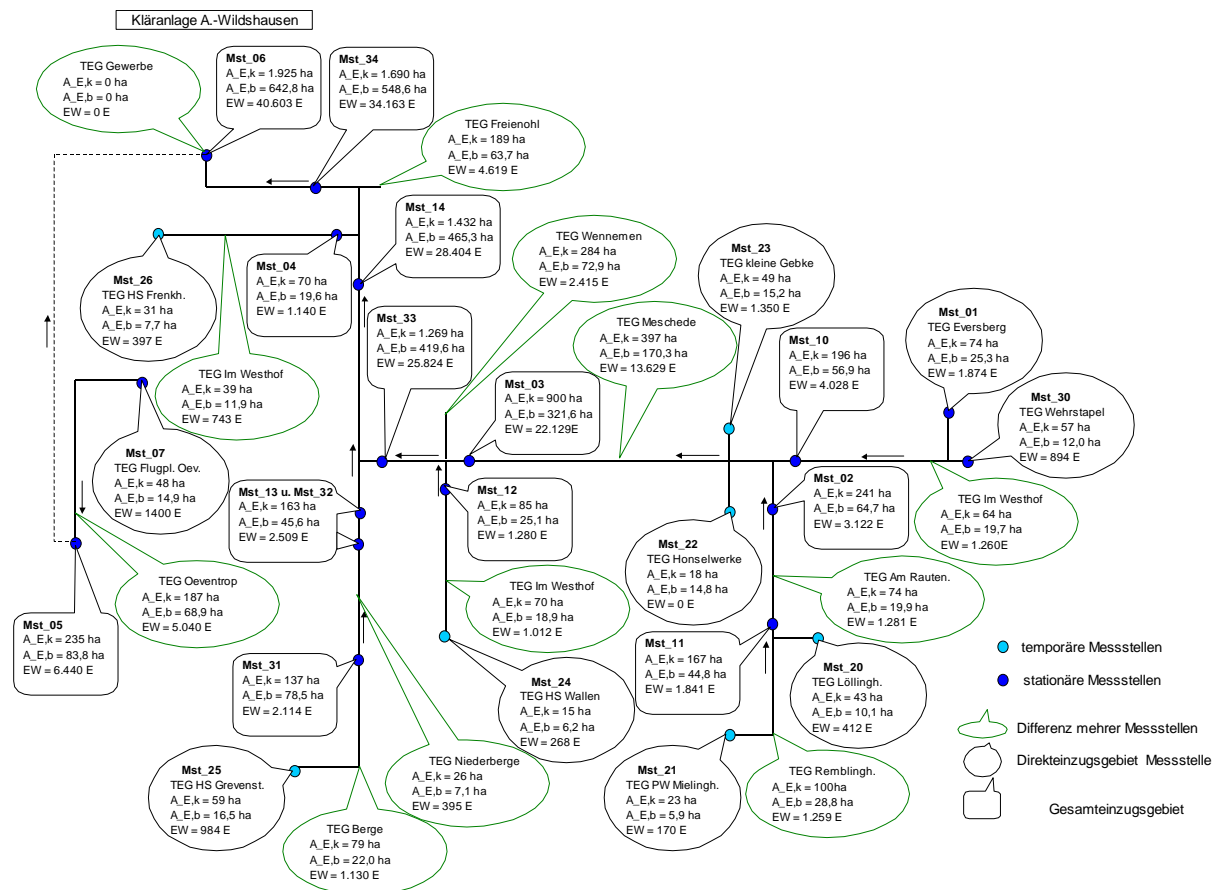


Bild 18: Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (128)

Mit den temporären Messstellen sollte der Fremdwasseranfall lokal eingegrenzt werden:

- Mst_20: Hauptsammler Löllinghausen
- Mst_21: Hauptsammler oberhalb Pumpwerk Mielinghausen
- Mst_22: Honselwerke
- Mst_23: Kleine Gebke
- Mst_24: Hauptsammler Wallen
- Mst_25: Hauptsammler Grevenstein
- Mst_26: Hauptsammler Frenkhausen
- Mst_27: Dinschede

Zur weiteren lokalen Eingrenzung werden außerdem die vorhandenen Abflussmessungen folgender Bauwerke mit ausgewertet.

- Mst_01: Drossel RÜB Eversberg-West
- Mst_02: Drossel RÜB Parkplatz Kreishaus
- Mst_03: Drossel RÜB KA Meschede
- Mst_04: Drossel SK/RÜB Im Ruhl Olpe
- Mst_05: Drossel SK/RÜB Oeventrop
- Mst_06: Ablaufmessung KA Arnsberg-Wildshausen
- Mst_30: Drossel SK Wehrstapel
- Mst_31: Drossel SK Berge
- Mst_32: Drossel SK Niederberge
- Mst_33: Drossel SK Wennemen
- Mst_34: Drossel SK Schultenohl/Freienohl

Die stationären Messstellen wurden über den gesamten Messzeitraum an markanten Stellen des Kanalnetzes eingerichtet. Sie bilden ein Grobnetz mit jeweils eigenen Teileinzugsgebieten bzw. Messabschnitten. Darauf aufbauend wurde das Messnetz durch den Einbau zusätzlicher mobiler Geräte innerhalb eines Teileinzugsgebietes weiter verfeinert. Zur genauen Lokalisierung wurden punktuell im Kanalnetz „Handmessungen“ durchgeführt.

Zur Erfassung des Durchflusses an den Messstellen 10 bis 26 wurden mobile Geräte des Typs „Ultraschall-Doppler UGSH“ eingesetzt, deren Sensor (Kombisonde Fließgeschwindigkeit und Fließtiefe) an der Kanalsohle fest eingebaut wurde. Die Messstelle Mst_06 ist die offizielle Durchflussmessung (Typ: MID) der KA Arnsberg-Wildshausen, an der die behandelte Abwassermenge gemessen wird. Die verwendeten Messeinrichtungen sind in Kapitel 3 beschrieben.

Die Summenbildung der Messstellen Mst_05 und Mst_34 entspricht nicht ganz der Ablaufmengenmessung auf der Kläranlage, da die Direkteinzugsgebiete Gewerbeterassen Wildshausen, Brumlingsen und die Direkteinleiter Kaskades, die Deponien Alphanit nicht separat erfasst werden. Diese Gebiete haben zusätzlich eine Gesamtfläche von 44 ha, von denen ca. 8 ha befestigt sind.

Um eine Abgrenzung der Fremdwassereinflüsse flussaufwärts der Kernstadt Meschede vornehmen zu können, ist die Messstelle Mst_10 eingerichtet worden. Die Messstelle Mst_10 befindet sich oberhalb des Stauraumkanals Hünenburg und erfasst die Abflüsse der Ortschaften Eversberg, Wehrstapel und Heinrichstal.

Der Messstelle Mst_11 (HS Remblinghausen) sind zwei temporäre Messstellen, Mst_20 (HS Löllinghausen) und Mst_21 (HS Mielinghausen) vorgelagert, um etwaige Fremdwassereinflüsse aus Nebentälern ausschließen zu können.

Anhand der Drosselabflussmessung der Mst_03 (RÜB KA Meschede) kann das Fremdwasseraufkommen des Kernstadtgebietes von Meschede ermittelt werden, indem vom Gesamtfluss die Abflüsse der Messstellen Mst_10 und Mst_11 abgezogen werden. Die temporären Messstellen (Mst_22 und Mst_23) im Kernstadtgebiet von Meschede sollten von der Stadt vermutete Schwerpunkte quantifizieren.

Weiter Ruhr abwärts mündet die Kelbke in die Ruhr. Die Kelbke entwässert ein weiteres Nebental mit der Ortschaft Calle-Wallen. Weil der Hauptsammler von Calle-Wallen über weite Strecken neben dem Bach verläuft, wurde auch hier von Anfang an ein erhöhter Fremdwasseranfall vermutet. Deshalb ist für dieses Nebental die stationäre Messstelle Mst_12 eingerichtet worden. Mit der temporären Messstelle Mst_24 im Hauptsammler von Wallen sollten die Abflüsse der Ortschaften Calle bzw. Wallen zugeordnet werden.

Die Niederschlagswasserbehandlungsanlagen an der Wenne sind im Winterhalbjahr überdurchschnittlich lang und oft gefüllt, was eindeutig auf erhöhte Fremdwasserabflüsse hinweist. Deshalb sind neben den Drosselabflussmessungen (Mst_31 und Mst_32) zwei weitere Messstellen installiert worden. Die Dauermessstelle Mst_13 zeichnet alle Abflüsse der Ortschaften im Arpe- und Wennetal auf. Eine höhere Differenzierung ergibt sich aus der temporären Messstelle Mst_25 im Hauptsammler unterhalb der Ortschaft Grevenstein.

Mit der letzten stationären Messstelle Mst_14 lassen sich nach Abzug der Messdaten der Messstellen Mst_12, Mst_13 und Mst_03 die Einflüsse des langen Verbindungssammlers von Meschede nach Freienohl und der Ortschaft Wennemen ermitteln.

Zur Ergänzung des oben beschriebenen Messprogramms wurde in Meschede zwischen dem 06.04.2005 und dem 06.07.2005 an 14 Tagen Handmessungen durchgeführt. Hierbei wurden insbesondere die Gebiete näher untersucht, die im Rahmen des Messprogramms als Fremdwasserschwerpunkt identifiziert wurden. Handmessungen wurden im Heinrichstal, in Remblinghausen, in Calle-Wallen, in Berge und im Innenstadtbereich durchgeführt. Dabei

wurde ein UGSH-Gerät eingesetzt, bei dem die Kombisonde auf einem mobilen Messgestänge montiert wurde. Mit der gemessenen Fließgeschwindigkeit und der händisch ermittelten Fließtiefe konnte der Abfluss direkt vor Ort bestimmt werden. Anzumerken ist, dass der gemessene Wert nur eine Momentaufnahme des Abflusses darstellt. Eine Aussage über evtl. Niederschlagsnachläufe oder den Schmutzwassertagesgang konnte nicht gemacht werden.

4.1.2.2 Niederschlagsmessungen

Für die Auswertung der Durchflussdaten sind Niederschlagsmessungen zur Differenzierung von Trockenwetter- und Regentagen sowie Temperaturlaufzeichnungen zur Bestimmung von Schneefalltagen und Tauwasserabflüssen erforderlich. Zur Erfassung der beschriebenen Messwerte wurde daher auf den ruhrverbandseigenen Regenschreiber an der Hennetal Sperre zurückgegriffen (Mst_51). Zusätzlich ist für den Zeitraum zwischen Januar und Juli 2005 auf der Kläranlage Arnsberg-Wildshausen eine Klimastation (Mst_53) eingerichtet worden.

Die Daten aller Stationen liegen für den Messzeitraum (Februar bis Juli 2005) vollständig vor.

4.1.2.3 Grundwasserstandsmessungen

Im Rahmen des Messprogramms wurden zwei zuvor eingerichtete Pegelrohre genutzt. Ein Pegelrohr befindet sich auf dem Gelände der Wassergewinnung an der Ruhr in Meschede (Mst_60), der andere Pegel war im Zuge der Tunnelbaumaßnahmen in Olpe von den Straßen NRW im Bereich der Ruhr abgeteuft worden (Mst_61). Beide Rohre sind lediglich mit Messtechnik ausgerüstet worden. Um Aussagen über den Grundwasserstand eines Nebengewässers zu bekommen, ist ein dritter Pegel an der Wenne in Niederberge eingerichtet worden (Mst_62).

4.1.2.4 Kamerabefahrungen und sonstige Untersuchungen

Höhenstandsmessungen an Niederschlagswasserbehandlungsanlagen

Für die Analyse des Einstau- und Entlastungsverhaltens der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen konnte auf elf bestehende Höhenstandsmessungen an folgenden NWBA zurückgegriffen werden:

- Mst_76: RÜB Parkplatz Kreishaus
- Mst_77: RÜB KA Meschede
- Mst_78: SK Im Ruhl Olpe

- Mst_79: SK/RÜB Oeventrop
- Mst_80: SKU Schultenohl-Freienohl
- Mst_81: SKU Niederberge
- Mst_82: SKU Berge
- Mst_83: SKU Hünenburg
- Mst_84: SKU Heinrichstal
- Mst_85: SKU Wehrstapel
- Mst_86: SKU Im Westhof

Zusätzlich wurden über den Untersuchungszeitraum sechs neue Messgeräte in Regenüberlaufbauwerken und Stauraumkanälen installiert:

- Mst_70: RÜB Eversberg-West
- Mst_71: SK Wennemen
- Mst_72: SK Calle-Wallen, Calle
- Mst_73: RÜ Remblinghausen
- Mst_74: SK Grevenstein, In der Herrlichkeit
- Mst_75: SK Flugplatz Oeventrop

Sie dienen alle der Plausibilitätsprüfung der benachbarten Mengensmessstellen.

Kamerabefahrungen

Das Kanalnetz der Stadt Meschede ist zu großen Teilen kamerabefahren und ausgewertet. Ein Teil der Kamerabefahrungen sind allerdings schon rd. 15 Jahre alt, ein anderer wurde in Zeiträumen mit niedrigen Grundwasserständen durchgeführt (z.B. im Sommer). Bei konkreten Fremdwasserverdacht wurden daher neue Untersuchungen erforderlich.

Ab dem 24.07.2005 wurden daher der Hauptsammler von Remblinghausen bis nach Meschede hinein zwischen den Schächten 11_3301 und 11_3370 auf einer Länge von rd. 4200 m mit einer Kamera untersucht. Eine weitere Kamerabefahrung fand am 08.12.2005 in den Ortsteilen Calle und Wallen statt, hier sind rd. 1.600 m befahren worden.

4.1.3 Auswertung des Messprogramms

4.1.3.1 Meteorologie und Grundwasser

In Bild 19 sind exemplarisch die von der Klimastation KA Arnsberg-Wildshausen aufgezeichneten Niederschlagsdaten als Tagessummen und als Summenlinie über den gesamten Messzeitraum sowie der Temperaturverlauf dargestellt.

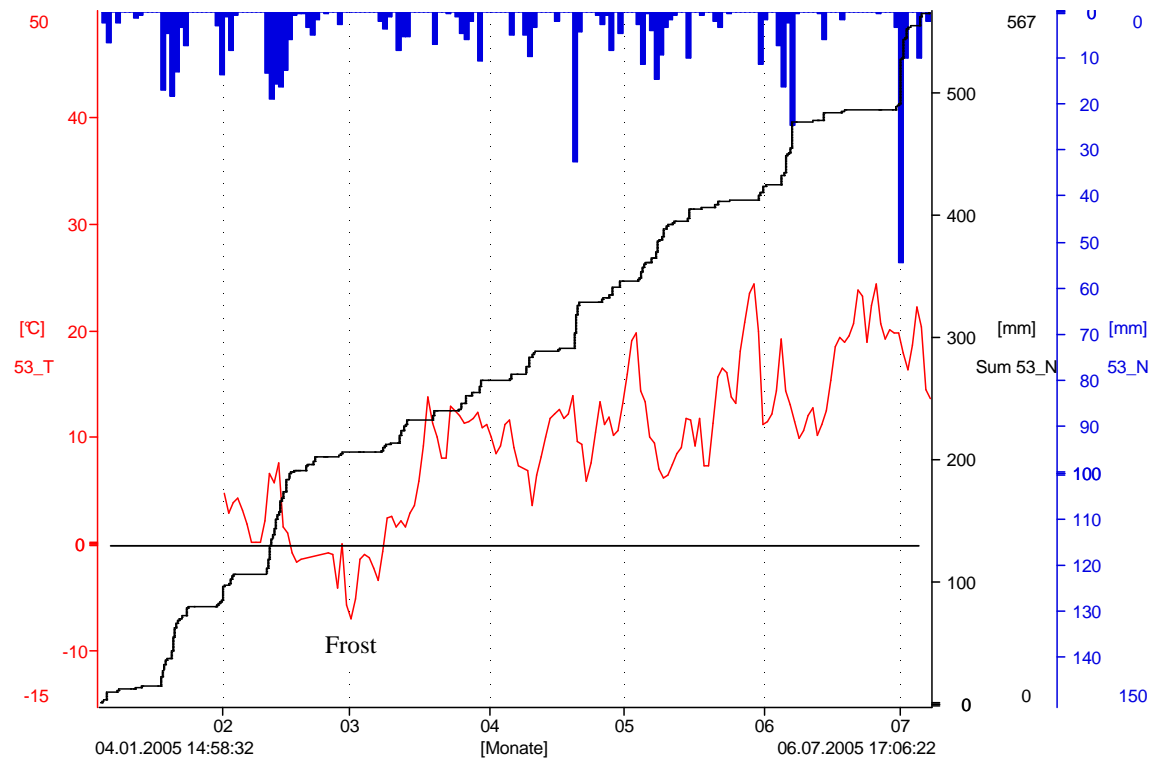


Bild 19: Temperatur und Niederschlagsganglinie der Klimastation KA Arnsberg-Wildshausen (128)

Die erste Jahreshälfte 2005 war im gesamten Ruhrverbandsgebiet im Vergleich zum langjährigen Niederschlagsmittel deutlich nasser (+ 15 %). Dabei waren die Monate Januar und Februar erheblich (+ 36,6 % bzw. + 44,5 %) und die Monate April und Mai mäßig niederschlagsreicher (+ 10,5 % bzw. 11,9 %). Der März war dagegen zu trocken (- 15,2 %) während die Niederschläge im Juni im Bereich des langjährigen Mittels lagen. In Tabelle 4 sind die Monatsniederschläge aller RV-Stationen, das langjährige Mittel aller RV-Stationen sowie der Mittelwert der beiden im Einzugsgebiet direkt betriebenen Niederschlagsmessstationen aufgeführt.

Tabelle 4: Vergleich der Monatsniederschläge (128)

Monate	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Summe
Monatsniederschläge als Mittel aller RV-Stationen in 2005 [mm]	139	115	65	85	82	89	578
langjähriges Mittel [mm]	102	80	77	77	74	91	501
Abweichung 2005 / langj. Mittel [%]	37,6	44,5	-15,2	10,5	11,9	-1,2	15,4
Niederschlagsstation A.-Wildshausen i.M. [mm]	107	107	64	82	74	108	544
Abweichung langj. Mittel / A.-Wildshausen [%]	5,2	34,0	-16,0	7,0	0,0	19,0	8,6

Die Niederschlagssumme als Mittelwert der beiden Wetterstationen in Meschede und Arnshausen-Wildshausen liegt im Vergleich zum langjährigen Mittel im März deutlich niedriger und im Februar bzw. Juni wesentlich höher. Im Juni ist hierfür eine sehr ergiebige Gewitterzelle, die am 30.06. über Teilen von Arnshausen und Meschede abregnete, verantwortlich.

Gemäß des Temperaturverlaufs sind die Niederschläge Ende Januar und Mitte Februar bis Anfang März größtenteils in Form von Schnee erfolgt, was vor allem Mitte März zu einer massiven Schneeschmelze an definierten Trockenwettertagen geführt hat. Aus diesem Grund wurden der 15., 16., 17. und 21.03. bei den Trockenwetterauswertungen nicht berücksichtigt.

Für die Einschätzung, ob das erste Halbjahr des Jahres 2005 ein nasses oder trockenes Halbjahr ist, sind die Halbjahreswerte der letzten 20 Jahre vom Niederschlagsschreiber Hennesee in Bild 20 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass 2005 mit 571 mm ein nasses Winterhalbjahr hatte und um rund 100 mm über dem langjährigen Mittel von 469 mm liegt.

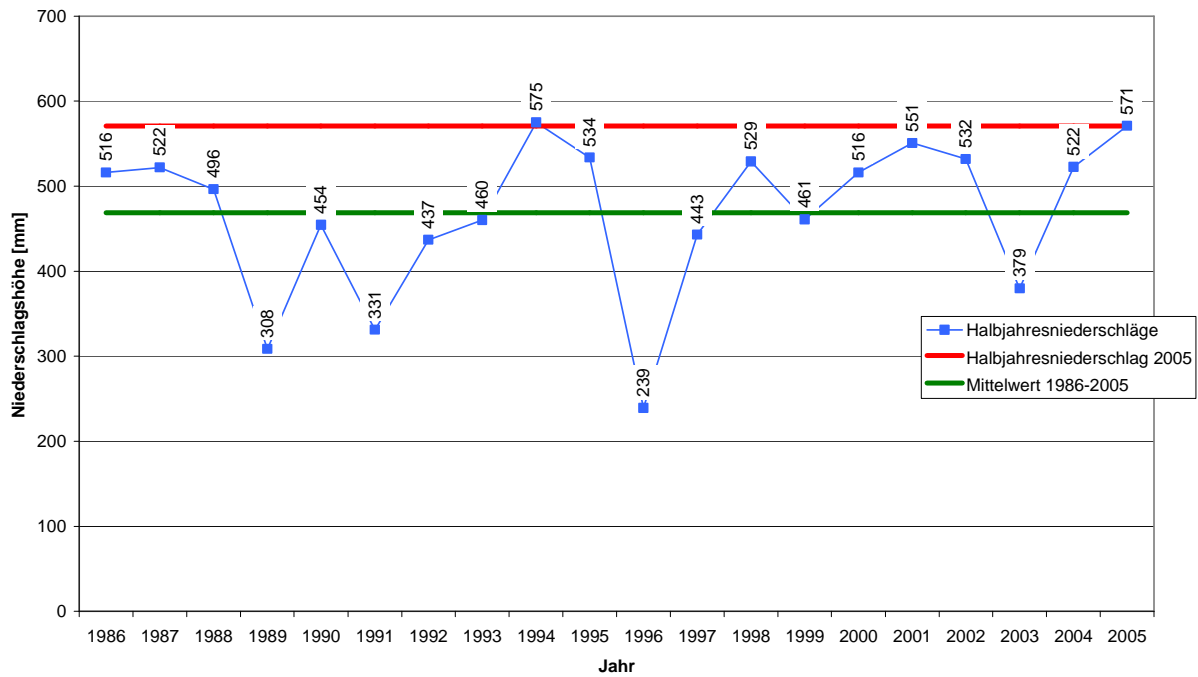


Bild 20: Langjährige Niederschlagshöhen im Winterhalbjahr an der Station Hennese (128)

Die aufgezeichneten Pegelganglinien der drei Grundwassermessstellen sind in Bild 21 dargestellt. Die Messwerte sind auf die Geländeoberkante (GOK) bezogen, d.h. der Messwert entspricht dem Grundwasserstand unter GOK. Die absolute Tiefe des Grundwasserspiegels ist sehr unterschiedlich. Die Messstelle Mst_61 (Autobahntunnel Olpe) hat die geringste Schwankungsbreite und die geringste Tiefe, sie liegt zwischen 1,87 m und 1,02 m. Die Messstelle Mst_62 (Küchenhelle/Arpe) weist die tiefsten Grundwasserstände mit Werten zwischen 2,40 m und 3,90 m unter GOK auf. Die Charakteristik der Pegelganglinien ist weitgehend gleich.

Eine Abhängigkeit zum gefallenem Niederschlag ist in allen drei Kurven erkennbar. Nach größeren Regenereignissen steigt der Grundwasserspiegel an allen gemessenen Pegeln an und fällt erst wieder nach längeren Trockenperioden ab.

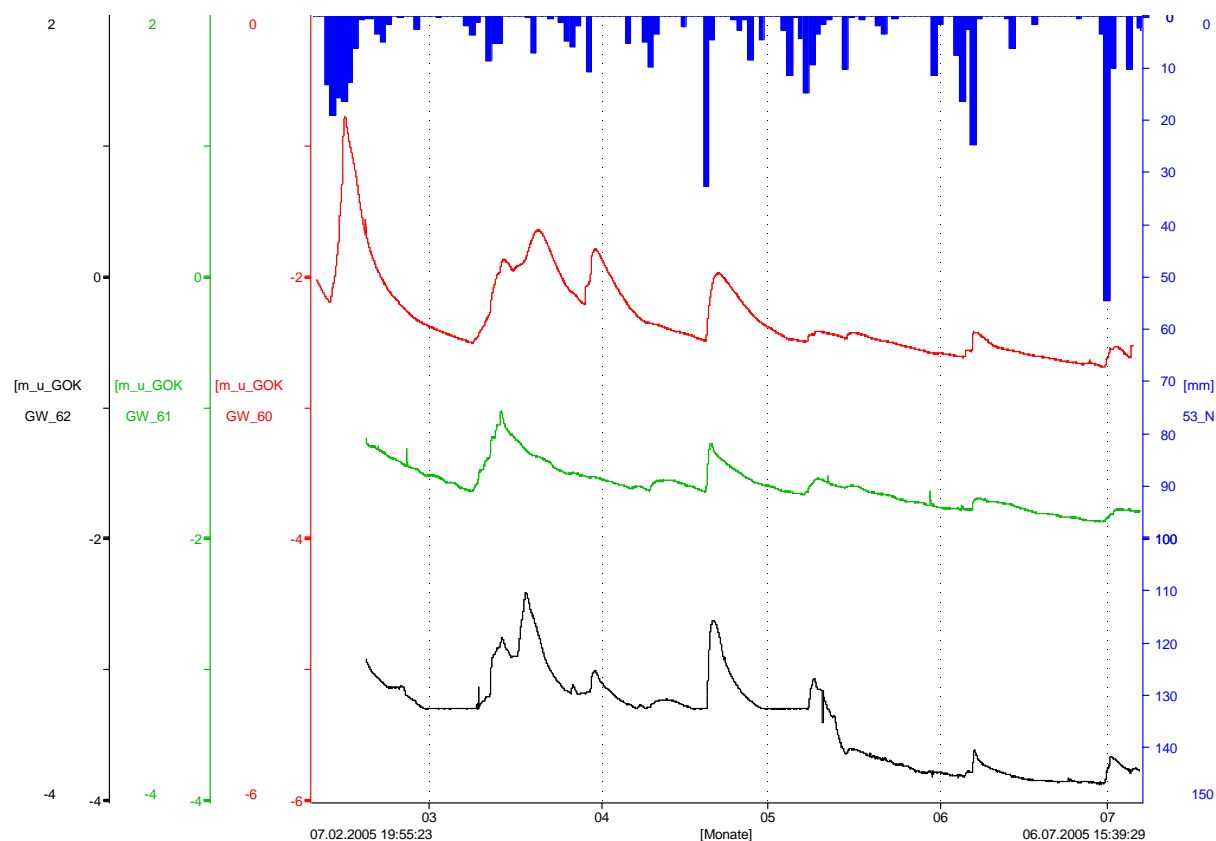


Bild 21: Ganglinien der Grundwasserpegel und Niederschlag (128)

4.1.3.2 Einstau- und Entlastungssituation der Regenbecken

Für die Regenbecken RÜB KA Meschede (Mst_77), RÜB/SK Oeventrop (Mst_79), RÜB Eversberg-West (Mst_70) und RÜB Parkplatz Kreishaus (Mst_76) sowie für die Stauraumkanäle SK Hünenburg (Mst_83), SK Berge (Mst_82), SK Niederberge (Mst_81), SK Im Ruhl Olpe (Mst_78) und SK Wennemen (Mst_71) liegen Füllstandsmessungen für etwa 6 Monate vor. Die auswertbaren Messtage liegen zwischen 159 und 186 Tagen und sind damit relativ gleich. In den beiden Stauraumkanälen SK Calle-Wallen (Mst_72) und SK Grevenstein „In der Herrlichkeit“ (Mst_74) sind die Messsonden in die Entlastungskanäle eingebaut worden.

Hier standen keine verlässlichen Daten zur Verfügung, die Messungen sind deshalb nicht berücksichtigt worden. Die Auswertung der Einstau- und Entlastungsdauern ist in Bild 22 dargestellt.

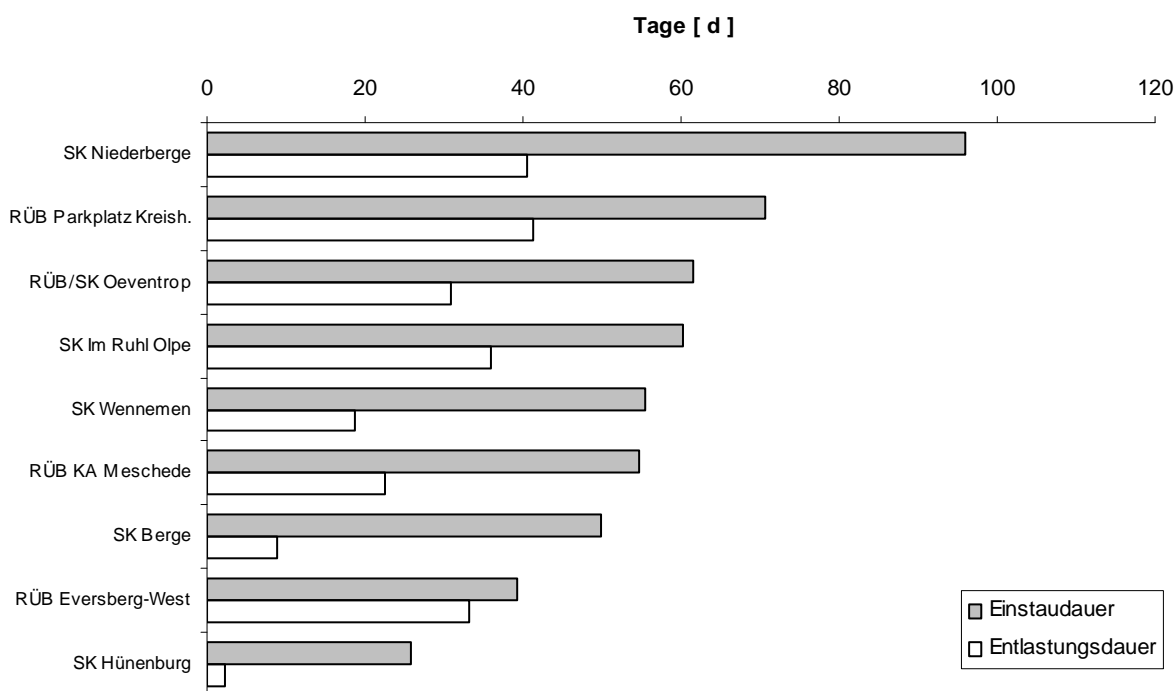


Bild 22: Gemessene Einstau- und Entladungsdauern Januar bis Juni 2005 (128)

Die Einstaudauern liegen innerhalb einer Bandbreite von mehr als 25 Tagen (SK Hünenburg) und rd. 95 Tagen (SK Niederberge) und präsentieren sich damit sehr inhomogen. Die relativ lange Einstaudauer des SK Niederberge ist fremdwasserbedingt. Obwohl die Differenz des Drosselabflusses zum oberhalb gelegenen Stauraumkanal SK Berge 10 l/s beträgt, ist der SK Niederberge bei sehr kleinem Direkteinzugsgebiet mit geringem Schmutzwasseraufkommen doppelt solange eingestaut wie der SK Berge. Das RÜB/SK Oeventrop ist mit 62 Tagen relativ lange eingestaut, dieser Wert ist allerdings nicht allzu aussagekräftig, weil ein Pumpwerk den Drosselabfluss auf die Kläranlage fördert und die Pumpen mit dem Ein- und Ausschaltpunkten einen erheblichen Einfluss auf das Einstauverhalten der Anlage ausüben. Der lange Einstau des SK „Im Ruhl, Olpe“ kann auf den geringen Drosselabfluss zurückgeführt werden, er beträgt heute 20 l/s und soll lt. Schmutzfrachtberechnung auf 30 l/s eingestellt werden.

Die Auswertungen der Entladungsdauern sind ebenfalls in Bild 22 dargestellt. Bei nahezu allen NWBA kommt es über die halbe Zeit der Einstaudauer zu Entlastungen ins Gewässer.

Hinsichtlich der Entladungsdauern zeigt sich ebenfalls ein ungleichmäßiges Bild. Der SK Hünenburg hat weniger als drei Tage entlastet, während die NWBA SK Niederberge und RÜB Parkplatz Kreishaus sich mit mehr als 40 Entlastungstagen signifikant von den anderen Becken abheben, die zwischen 9 und 35 Tagen entlasten. Die Direkteinzugsgebiete der bei-

den erstgenannten Becken sind fremdwasserverdächtig. Ob die Auffälligkeit beim RÜB Eversberg-West (33 Entlastungstage) hinsichtlich der Entlastungsdauer durch Fremdwasserzufluss bedingt ist, erscheint fraglich, da dies eventuell auch auf die Probleme bei der Drosseleinstellung zurückzuführen ist. Die Stauraumkanäle an der Wenne (SK Berge und SK Niederberge) sollten daher im Rahmen der IEP genauer untersucht werden. Ggf. kann hier noch eine Optimierung der Drosseleinstellungen erfolgen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass alle Niederschlagswasserbehandlungsanlagen in ihrem Entlastungsverhalten unterschiedlich sind. Auf die NWB-Anlagen, die Fremdwasserschwerpunkte in ihrem Einzugsgebiet haben, wird sich eine Fremdwasserreduzierung auf jeden Fall positiv auf das Einstauverhalten und ggf. auch auf die Entlastungsanzahl auswirken. Insbesondere die NWB-Anlagen SK Niederberge und SK Berge im Wennetal können nach einer Fremdwasserreduzierung aufeinander abgestimmt werden. Direkte Auswirkungen auf das Betriebsverhalten des RÜB Parkplatz Kreishaus wird eine Fremdwasserreduzierung im Hauptsammler von Remblinghausen haben.

4.1.3.3 Fremdwasserabfluss

Zur Bestimmung des Fremdwasseranteils an den einzelnen Messstellen wurden die „Methode des gleitenden 21-Tage Abflussminimums“ (siehe Kapitel 3) und die sog. „Methode des Nachtminimums“ angewandt. Bei der Nachtminimummethode wird der minimale Nachtabfluss einige Stunden nach Mitternacht gemessen und direkt als Fremdwasser ausgewiesen. In die Mittelwertbildung gehen aber nur Messwerte an Trockenwettertagen nach der in Kapitel 3 genannten Definition ein. Diese Methode berücksichtigt weit besser die unterschiedlichen Wasserverbrauchsgewohnheiten der unterschiedlichen Gebiete und Ortsteile als die Jahresschmutzwassermethode. Die Differenzen zwischen den in der „Jahresschmutzwasser-Methode“ ermittelten Trockenwetterabflüssen und den in der „Methode des Nachtminimums“ gemessenen Fremdwasserabflüssen ergibt die jeweiligen Schmutzwasserabflüsse. Diese gemessenen Schmutzwasserabflüsse stimmen sehr gut mit den in der Schmutzfrachtberechnung angesetzten Schmutzwasserabflüssen überein. Aufgrund der unterschiedlichen Verteilung der Trockenwettertage über den gesamten Messzeitraum ist eine Aussage über den saisonalen Verlauf mit Hilfe dieser Auswertung nicht möglich.

Aufbereitung der Rohdaten

Der Messzeitraum im Einzugsgebiet von Arnsberg-Wildshausen erstreckt sich vom 01.01. bis zum 07.07.2005. Die Messzeiträume der einzelnen Messstellen sind einbaubedingt jedoch unterschiedlich. An den vorhandenen Messeinrichtungen der NWB-Anlagen und der

Kläranlage sind Daten ab dem 01.01.2005 vorhanden. Die übrigen Messstellen wurden zwischen dem 01. und 24. Januar eingebaut. Die temporären Messstellen wurden am 31. März und 08. April umgesetzt und mit den stationären am 05. und 06. Juli ausgebaut.

In Bild 23 sind exemplarisch die Originaldaten der Messstelle Mst_06 (KA Arnsberg-Wildshausen) vom 01.01. bis 08.07.2005 als Stundenmittelwerte dargestellt. Die Messdaten der übrigen Messstellen sind im Anhang dokumentiert.

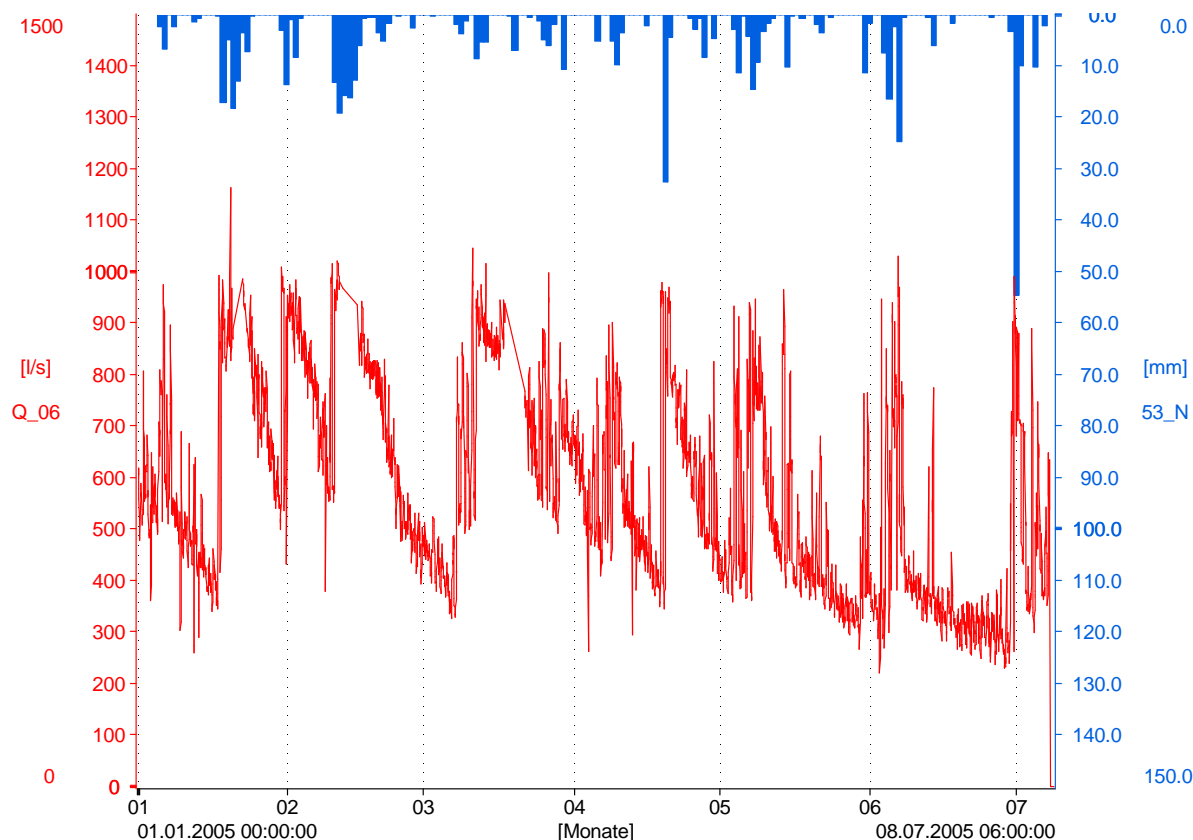


Bild 23: Messstelle Mst_06 (Stundenmittelwerte der Originaldaten) (128)

Die aufgezeichneten Messdaten zeigen einen deutlichen Nachlauf nach Regenwettertagen und eine Verringerung der Tagesminima zur Jahresmitte. Das absolute Minimum wurde Anfang Juni mit 220 l/s gemessen. Im Regelfall ergeben sich nach längeren Trocken- bzw. Frostperioden Tagesminima von rd. 300 bis 335 l/s.

Ermittlung der Tagesminima

Für die Ermittlung der Fremdwassermenge wird vereinfachend angenommen, dass in den Nachtstunden kaum häusliches oder gewerbliches Abwasser anfällt und damit das Nachtminimum ausschließlich die Fremdwasserkomponente vorkommt. Aus diesem Grund wurden für die statistischen Auswertungen die jeweiligen Tagesminima gewählt.

Der in der Ganglinie der Stundenmittelwerte (siehe Bild 23) schon erkennbare saisonale Verlauf des Fremdwasseranfalls bestätigt sich bei dem gleitenden 21-Tage Minimum, das in Bild 24 dargestellt ist. Im Februar ergeben sich über lange Zeiträume Werte von rd. 380 l/s, die den Monatsmittelwert von rd. 370 l/s stark beeinflussen. Die Frostperiode Anfang März führt zu sehr niedrigen Werten unter 330 l/s, die aber in einer kurzen Zeit der Schneeschmelze Ende März ausgeglichen werden. Im April ist es anfangs trockener, was auch am Fremdwasserabfluss zu sehen ist. Dann steigt mit vermehrtem Niederschlag noch einmal die Kurve an, bis sie ab Mitte Mai kontinuierlich auf die o.g. 220 l/s absinkt.

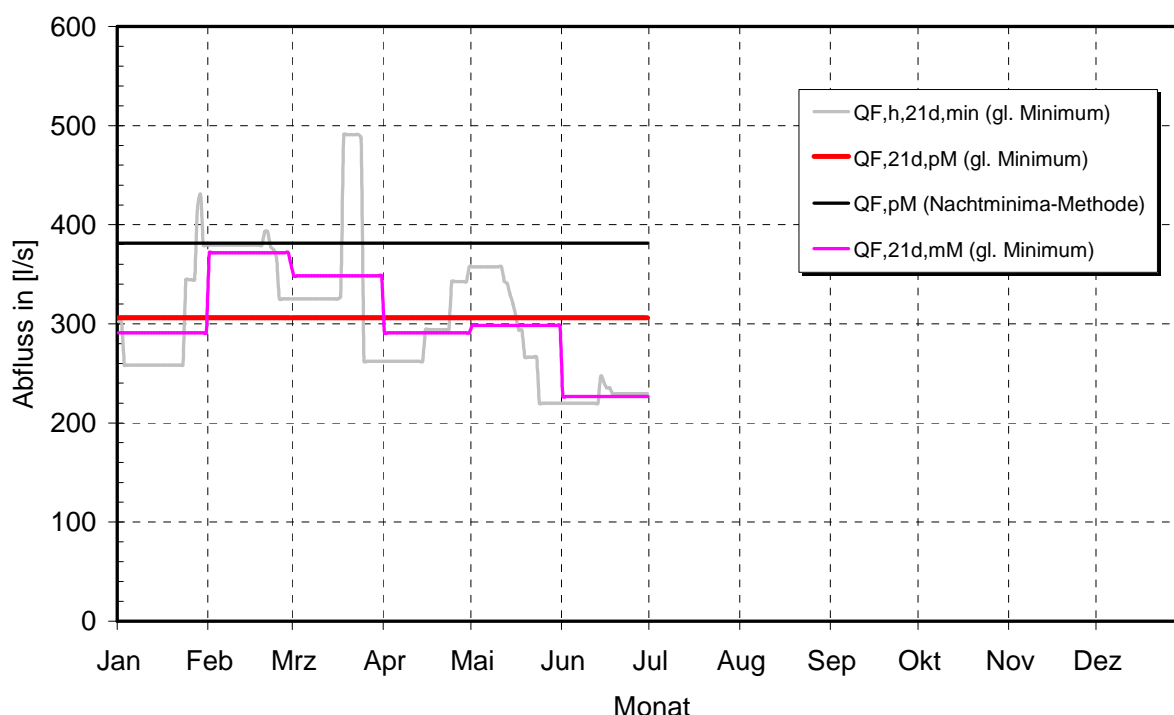


Bild 24: Jahresgang des Fremdwassers 2005 (Mst_06, Ablauf Kläranlage) (128)

In Bild 25 sind die Monatsmittelwerte der Nachtminima der Jahre 1996 bis 2003 sowie die Monatsmittel von 2005 und der im Mittel gefallene Niederschlag an der Station Hennesee (Mst_51) vergleichend gegenübergestellt.

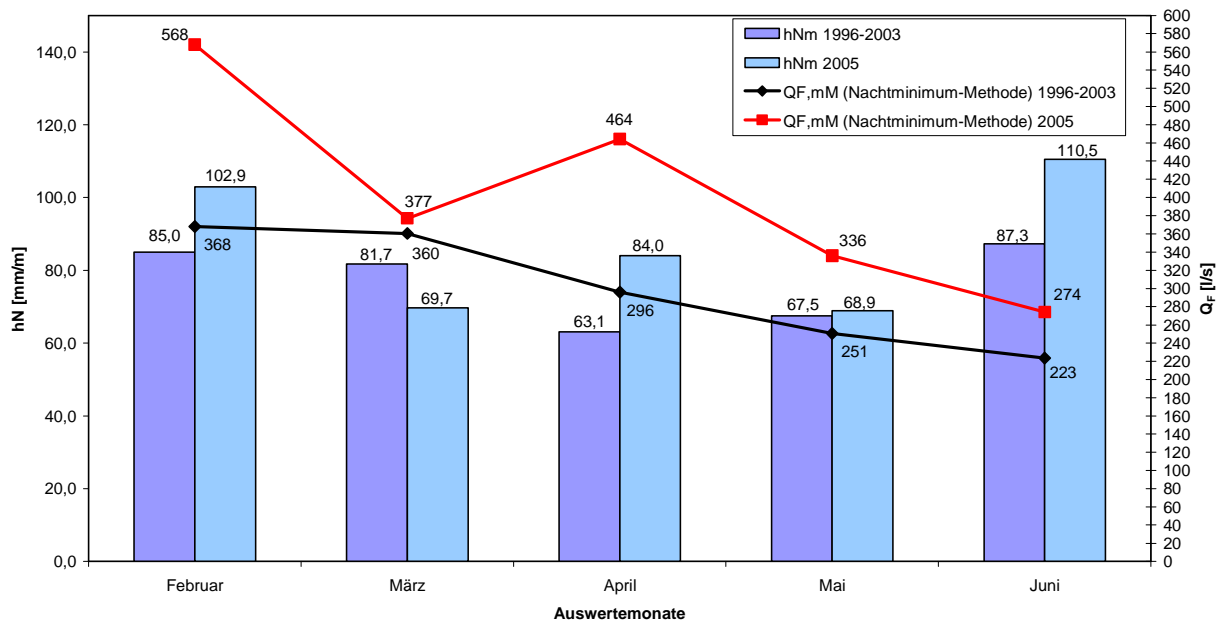


Bild 25: Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Mesststelle Kläranlage) vom gefallenem Niederschlag (128)

Den hohen Niederschlägen entsprechend wurden auch relativ hohe Fremdwasserzuflüsse gemessen. Die einzelnen Monatsmittel 2005 liegen in vier von fünf Fällen deutlich über dem durchschnittlichen Wert der anderen Jahre. Im März ist das Verhältnis nahezu ausgeglichen, weil einerseits wenig Niederschlag gefallen ist und andererseits die lang andauernde Tauwetterphase ab Mitte März für die Ermittlung des Fremdwasserabflusses nicht berücksichtigt wurde. Insgesamt war der Fremdwasseranfall im Untersuchungszeitraum relativ hoch und spiegelt nicht das langjährige Mittel wider.

Ermittlung der Trockenwettertage

Im Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen werden zwei Niederschlagsmessstationen betrieben. Zur Festlegung eines Trockenwettertages nach o.g. Definition wurden die Werte beider Stationen zugrunde gelegt (gebietsweiter Trockenwettertag). Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten in Meschede und Arnsberg (Höhenunterschiede und Täler) treten teilweise, vor allem bei Wetterlagen mit Gewittern und Schauern, unterschiedliche Beregnungen auf das Gebiet auf.

Für die Auswertung des Fremdwasseranfalls an Trockenwettertagen wurden im ersten Arbeitsschritt zunächst die definierten Trockenwettertage ermittelt und die Tagesganglinien an diesen Tagen für die einzelnen Messstellen grafisch dargestellt. In Bild 26 sind exemplarisch

für die Messstelle Mst_06 (Kläranlage) die Tagesganglinien an den 38 definierten Trockenwettertagen dargestellt.

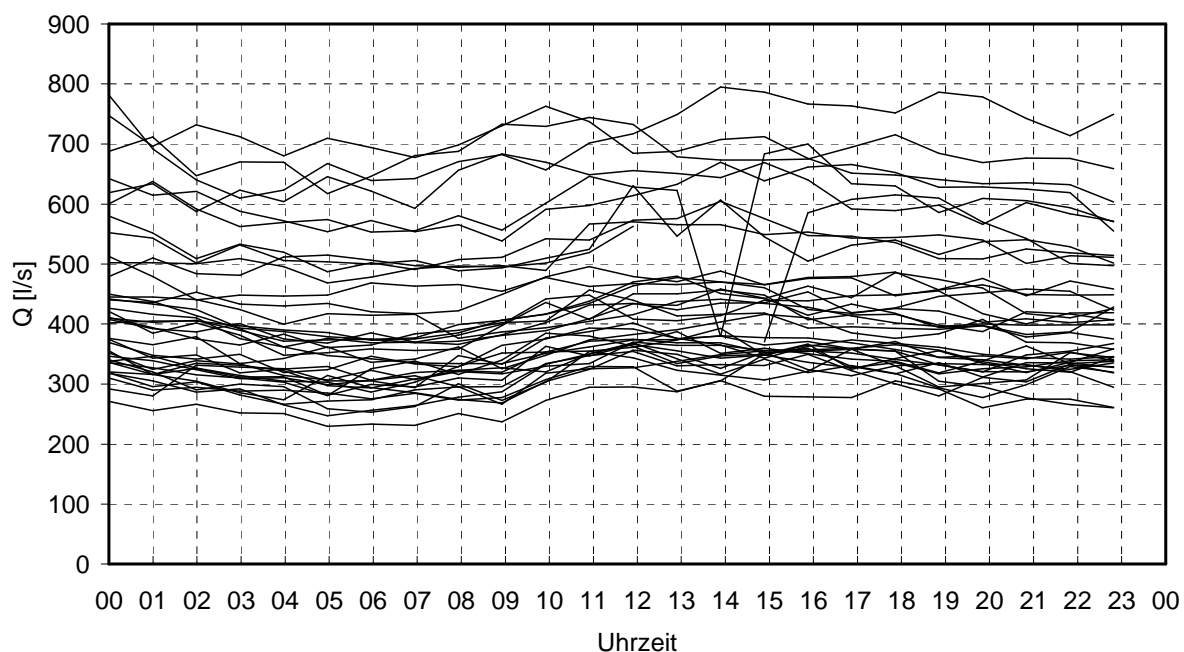


Bild 26: Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur Kläranlage im Messzeitraum (Mst_06) (128)

Als Fremdwasseranteil wurde per Definition jeweils das Tagesminimum angesehen. Dieses lag fast ausnahmslos in den frühen Morgenstunden und überwiegend zwischen 03:00 Uhr und 05:00 Uhr. Hieraus ergibt sich für jede Messstelle ein mittlerer Fremdwasseranfall über die jeweilige Messperiode ($Q_{F,PM}$). Der mittlere Gesamtfremdwasseranfall (Mst_06) ergibt sich dabei zu 381,5 l/s.

Bei den Messstellen waren drei verschiedene Messperioden zu unterscheiden. Der erste Messzeitraum umfasst die Werte vom 15.01.2005 bis 01.04.2005, der zweite die Werte vom 01.04.2005 bis 03.07.2005. Bei Messstellen, die den gesamten Zeitraum betrieben wurden, wurde der Mittelwert über alle Messwerte (15.01.2005 bis 03.07.2005) ermittelt. Diese Werte sind in der Tabelle 5 zusammengefasst.

Die Anteile beziehen sich jeweils auf den Gesamtfremdwasseranfall der jeweiligen Messperiode, der an der Messstelle Mst_06 (Kläranlage) ermittelt wurde.

Tabelle 5: Zusammenstellung der Fremdwassermengen der einzelnen Messperioden (128)

Messstellen Nr.	Laufzeit in 2005	gesamter Messzeitraum		1. Messzeitraum 15.01. – 01.04.2005		2. Messzeitraum 01.04. – 03.07.2005	
		Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]	Q _F [l/s]	Anteil am Gesamtfremdwasser [%]	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_01	15.01.-03.07.	2,8	0,7	3,1	0,6	2,8	0,8
Mst_02	15.01.-03.07.	53,1	13,9	70,7	14,5	45,3	13,2
Mst_03	15.01.-03.07.	189,6	49,7	232,4	47,6	169,6	49,4
Mst_04	55.01.-03.07.	11,8	3,1	13,4	2,7	10,8	3,1
Mst_05	29.01.-03.07.	33,3	8,7	40,7	8,3	30,6	8,9
Mst_07	29.01.-03.07.	4,7	1,2	7,5	1,5	3,5	1,0
Mst_10	29.01.-03.07.	28,6	7,5	35,6	7,3	25,8	7,5
Mst_11	15.01.-03.07.	53,5	14,0	71,4	14,6	44,6	13,0
Mst_12	15.01.-03.07.	24,4	6,4	31,1	6,4	20,9	6,1
Mst_13	15.01.-03.07.	37,1	9,7	45,2	9,3	33,4	9,7
Mst_14	29.01.-03.07.	288,7	75,7	364,7	74,7	262,5	76,5
Mst_20	29.01.-12.04.			4,1	0,8		
Mst_21	29.01.-12.04.			3,0	0,6		
Mst_22	15.01.-12.04.			21,2	4,3		
Mst_23	15.01.-23.05.			17,9	3,7		
Mst_24	01.04.-03.07.					6,8	2,0
Mst_25	31.03.-03.07.					11,1	3,2
Mst_26	12.04.-02.05.					2,1	0,6
Mst_30	29.01.-03.07.	4,9	1,3	4,9	1,0	5,0	1,5
Mst_31	15.01.-03.07.	25,2	6,6	32,3	6,6	21,9	6,4
Mst_32	15.01.-03.07.	47,4	12,4	56,8	11,6	43,1	12,6
Mst_33	29.01.-03.07.	284,7	74,6	357,3	73,1	259,6	75,6
Mst_34	29.01.-03.07.	313,3	82,1	375,2	76,8	295,0	86,0
Mst_06	01.01.-07.07.	381,5	100,0	488,5	100,0	343,2	100,0

Um die einzelnen Messstellen miteinander vergleichen zu können und durch Differenzbildung den Fremdwasseranfall der Direktgebiete ermitteln zu können, müssen die temporär betriebenen Messstellen auf den Gesamtzeitraum hoch gerechnet werden. Dazu wurde der Anteil der Messstelle am Gesamtfremdwasseranfall (Mst_06) im Messzeitraum grafisch dargestellt und mit einer Trendlinie versehen (siehe Bild 27). Die Grafik zeigt, dass bei den

Messstellen Mst_20, Mst_21, Mst_23, Mst_24, Mst_25 und Mst_26 der Anteil am Kläranlagenzulauf annähernd gleich bleibt. Aus diesem Grund wurde der im Messzeitraum ermittelte Prozentanteil auch für den Gesamtzeitraum gewählt. Die Messstelle Mst_22 zeigt hingegen einen ansteigenden Trend. Gewählt wurde dennoch ein gleich bleibender Wert, weil in allen Einzugsgebieten mit stationären Messstellen eine Abnahme des Fremdwasseranfalls ab April zu verzeichnen ist, und eine Erhöhung des Fremdwasserabflusses äußerst unwahrscheinlich ist.

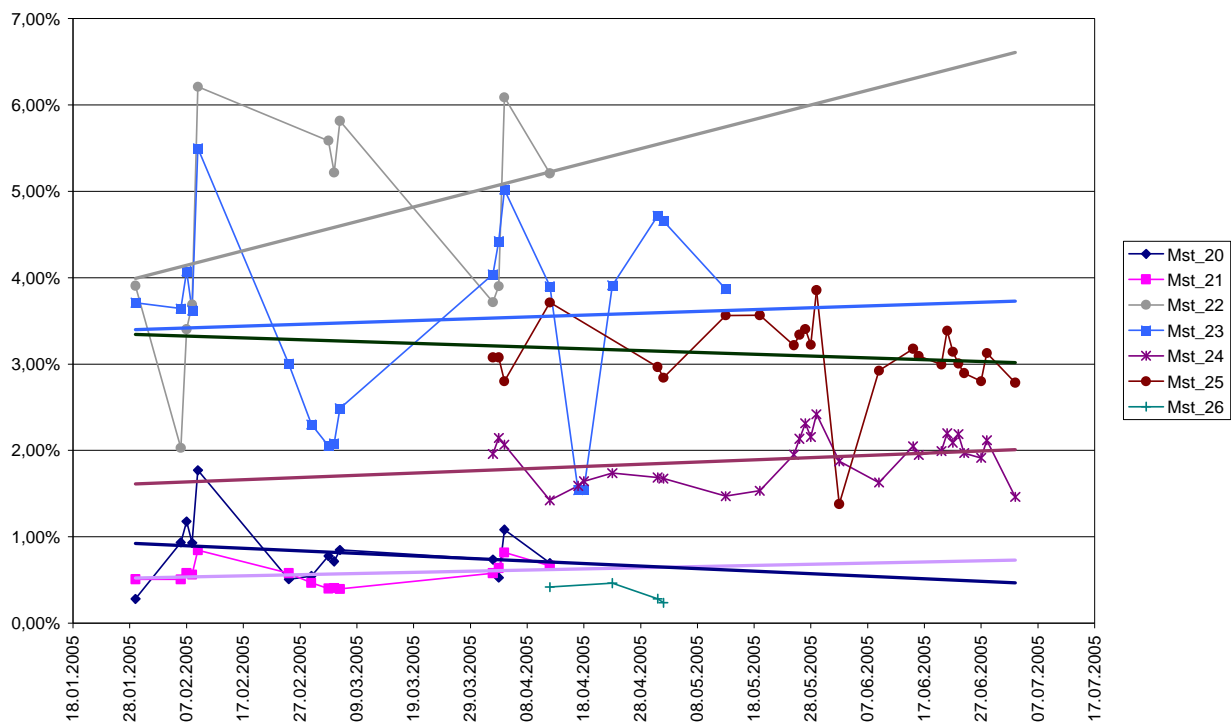


Bild 27: Anteile der temporären Messstellen am gesamten Fremdwasseranfall (128)

Aus den o.g. Annahmen ergeben sich für die einzelnen Messstellen und Direktinzugsgebiete die in Tabelle 6 aufgeführten Fremdwassermenge. Die Summe der Direktgebiete ergibt den Gesamtfremdwasseranfall auf der Kläranlage. Die Kläranlage erhält von drei Direktleitungen über 24 Stunden verteilt gewerbliche Abwässer über Druckrohrleitungen unmittelbar in die Belebungsbecken der Anlage. Die Differenz der beiden letzten Messungen (Mst_05 und Mst_34) vor der Kläranlage zur Abflussmessung im Ablauf der Kläranlage beträgt rd. 34,9 l/s. Diese Wassermengen decken sich sehr gut mit Angaben der Einzeleinleiter, diese leiten im Tagesschnitt rd. 38 l/s direkt auf die Kläranlage. Neben den Direktleitungen leitet ein weiterer Gewerbebetrieb über 24 Stunden gewerbliches Schmutzwasser in das Kanalnetz von Meschede ein. Der Betrieb wird über die Messstelle Mst_22 erfasst und produziert einen mittleren Schmutzwasserabfluss von rd. 4 l/s. Auch dieser Abfluss ist vom Gesamtabfluss

auf der Kläranlage abzuziehen. Somit ergibt sich ein Gesamtfremdwasseranfall aus der Summenbildung der beiden letzten Messstellen vor der Kläranlage von 342,6 l/s.

Tabelle 6: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (128)

Messstelle	Bezeichnung Direktgebiet	gesamter Messzeitraum	
		Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_01	Drosselabfluss RÜB Eversberg-West	2,8	0,8
Mst_02 - Mst_11	Drosselabfluss RÜB Parkplatz Kreish.	-0,4	0,0
Mst_03 - Mst_11 - Mst_22 - Mst_23 - Mst_10	Drosselabfluss RÜB KA Meschede	76,9	22,4
Mst_04 - Mst_26	Drosselabfluss SK Im Ruhl, Olpe	9,5	2,8
Mst_05 - Mst_07	Drosselabfluss RÜB/SK Oeventrop	28,6	8,3
Mst_07	Drosselabfluss SK Flugplatz Oeventrop	4,7	1,4
Mst_10 - Mst_01 - Mst_30	oberhalb SK Hünenburg	20,9	6,1
Mst_11 - Mst_20 - Mst_21	oberhalb RÜB Parkplatz Kr.	48,0	14,0
Mst_12 - Mst_24	unterhalb SK Calle-Wallen	16,8	4,9
Mst_13 - Mst_31	unterhalb SK Niederberge	11,9	3,5
Mst_14 - Mst_32 - Mst_12 - Mst_03	unterhalb SK Wennemen	27,3	8,0
Mst_20	HS Löllinghausen	3,2	0,9
Mst_21	HS Mielinghausen	2,3	0,7
Mst_22	Honselwerke	12,6	3,7
Mst_23	Kleine Gebke	14,0	4,1
Mst_24	HS Wallen	7,6	2,2
Mst_25	HS Grevenstein	12,3	3,6
Mst_26	HS Frenkhausen	2,3	0,7
Mst_30	Drosselabfluss SK Wehrstapel	4,9	1,4
Mst_31 - Mst_25	Drosselabfluss SK Berge	12,9	3,8
Mst_32 - Mst_31	Drosselabfluss SK Niederberge	22,2	6,5
Mst_33 - Mst_12 - Mst_03	Drosselabfluss SK Wennemen	70,7	20,6
Mst_34 - Mst_14 - Mst_04	Drosselabfluss SK Freienohl/Schultenohl	12,8	3,7
Summe Fremdwasser		342,6	100,0
gewerbl. Abfluss Q _{G,pM} (Mst_06 – Mst_34 – Mst_05)		38,9	-
Summe Kläranlage (Mst_06)		381,5	-

4.1.3.4 Identifizierung von Fremdwasserschwerpunkten

Die in Tabelle 6 dargestellten Abflüsse als Absolutwert sagen nur mittelbar etwas über die Fremdwasserverteilung auf die einzelnen Gebiete aus. Eine Bewertung der Fremdwassermengen erfolgt aussagekräftiger durch den Bezug der Wassermenge auf die Einwohnerzahl, die Kanalnetzlänge oder die Flächengröße. Für dieses Projekt wurde als spezifische Bezugsgröße die befestigten Fläche gewählt. Für Arnsberg-Wildshausen wurden die Ist-Flächen der Schmutzfrachtberechnung [14] übernommen. Die Fläche des durch die Messstelle Mst_23 (Kleine Gebke) erfassten Teileinzugsgebietes konnte nicht unmittelbar aus der Schmutzfrachtberechnung entnommen werden und wurde daher anhand des Kanalnetzplanes und der Befliegungsdaten separat ermittelt.

Im Bild 28 sind die Kenngrößen der einzelnen Teileinzugsgebiete in einem Fließschema dargestellt. Die farblich rot und orange angelegten Gebiete sind aufgrund ihrer Flächenspende als Fremdwasserschwerpunkte identifiziert worden. Die grün markierten Gebiete haben eine Flächenspende von $0,45 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ oder weniger und sind als fremdwasserunverdächtig eingestuft worden, da sie die Fremdwasserabflussspende des Gesamtgebietes von $0,53 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ wesentlich unterschreiten.

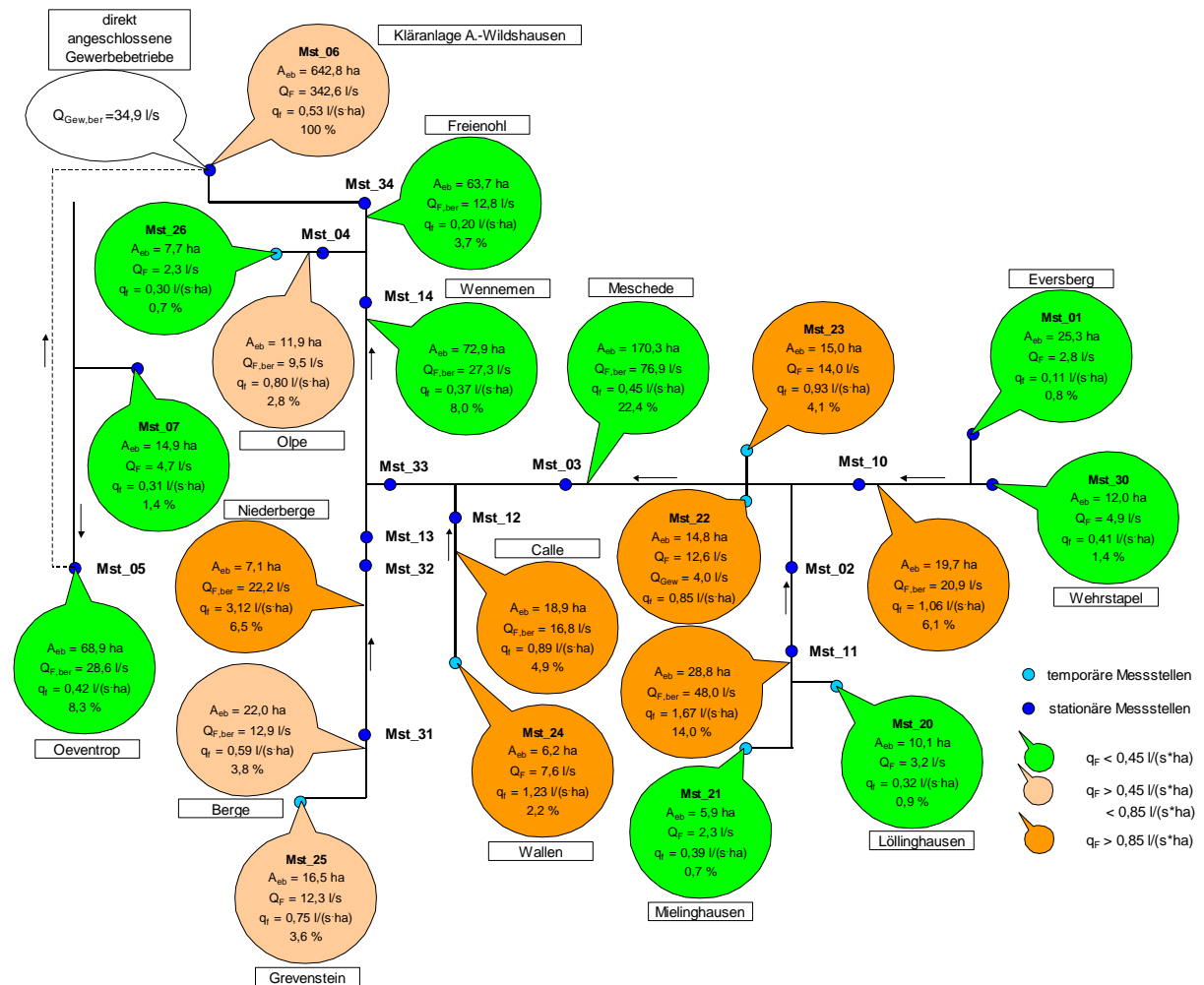


Bild 28: Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen (stationäre und temporäre Messstellen) (128)

Im nächsten Schritt wurde versucht, die Fremdwassermenge der einzelnen Schäden oder Schadensbereiche und das Maß der Fremdwasserreduzierung abzuschätzen. In Arnsberg-Wildshausen können hierzu die Ergebnisse der Handmessungen und gebietsweise aktuelle Kamerabefahrungen herangezogen werden. Die Handmessungen wurden im April, Mai und Juni an trockenen Tagen durchgeführt und sind unbeeinflusst von Drosselabflüssen aus Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. Je nach Art der Fremdwasserquelle hat allerdings der lokale Grundwasserstand einen großen Einfluss auf die Fremdwassermenge. Hinzu kommt der Einfluss der jahreszeitabhängigen Schwankungen, da die Handmessungen ausschließlich im zweiten Messzeitraum durchgeführt wurde, in dem auch die stationären Messstellen einen geringeren Fremdwasseranfall registrierten als im ersten Messzeitraum. Die Fremdwassermenge wurde einzelfallspezifisch entweder auf den Gesamtanfall bezogen oder als konstant angesetzt. Nachfolgend wird die Vorgehensweise bei den einzelnen Schäden und Schadensbereiche näher erläutert. Eine Gesamtübersicht der gefundenen Fremdwassermengen und die Abschätzung des Reduzierungspotenzials ist in Tabelle 9 dargestellt.

Hauptsammler Remblinghausen

Als ein Hauptfremdwasserschwerpunkt wurde das Tal der Kleinen Henne bzw. der Bieke identifiziert, aus dem rd. 14 % des gesamten Fremdwasseranfalls kommt (Mst_11). An der Messstelle Mst_11 wurde ein Nachtminimum von i.M. 53 l/s festgestellt. Schwerpunkt innerhalb des Tales ist der Verbindungssammler von Remblinghausen nach Meschede, in den 90 % des Fremdwasseranfalles dieses Tales infiltrieren. Hier ist die Fremdwasserspende mit $q_F = 1,67 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ sehr hoch. Zum Talausgang hin kommt kein Fremdwasser hinzu (Mst_02). Im Ortsteil Remblinghausen wurden, weil die Ortslage erhöht auf einer Hügelkuppe liegt, mit Hilfe von Handmessungen und Ortsbegehungen keine bedeutenden Fremdwasserquellen gefunden. Der Verbindungssammler hingegen liegt auf einer Länge von 4,2 km unmittelbar neben der Bieke/Kleinen Henne und ist völlig vom Grundwasser umschlossen. In Bild 29 wird dies sehr gut veranschaulicht, hier korrespondiert die Abflussganglinie zeitlich sehr gut mit der Pegellinie des Grundwassers, obwohl sich der Pegel an der Ruhr in Höhe der Honselwerke befindet. Im Rahmen von drei Handmesskampagnen konnte festgestellt werden, dass das Fremdwasseraufkommen über 8 Zwischenmessstellen linear zunimmt und keine regelrechten Schwerpunkte zu erkennen sind. Kurz nach dem Regenüberlauf Remblinghausen wurden am 06.04. rd. 10 l/s, am 11.05. 12 l/s und am 09.06. rd. 6 l/s gemessen. Der Abfluss stieg bis zur Messstelle Mst_11 am 06.04. auf 52 l/s, am 11.05. auf 74 l/s und am 09.06. auf 35 l/s an.

Eine Kamerabefahrung zeigte dagegen ein deutlicheres Schadensbild. Die Auswertung der TV-Bilder ergab, dass der Sammler über die gesamte Länge von 3,2 km sanierungsbedürftig ist. Die Hauptschadensbilder sind zum einen undichte Rohre mit mangelhaft verdichteten Spitzenden und zum anderen undichte Schächte mit durchlässigen Rohranschlüssen. Eine Inlinersanierung über den Streckenabschnitt mit der höchsten Schadensdichte (von Schacht 11_3325 bis Schacht 11_3342, 1,2 km Länge) und mehrere Reparaturmaßnahmen sollen den Fremdwasserabfluss um 41 l/s (12 %) verringern.

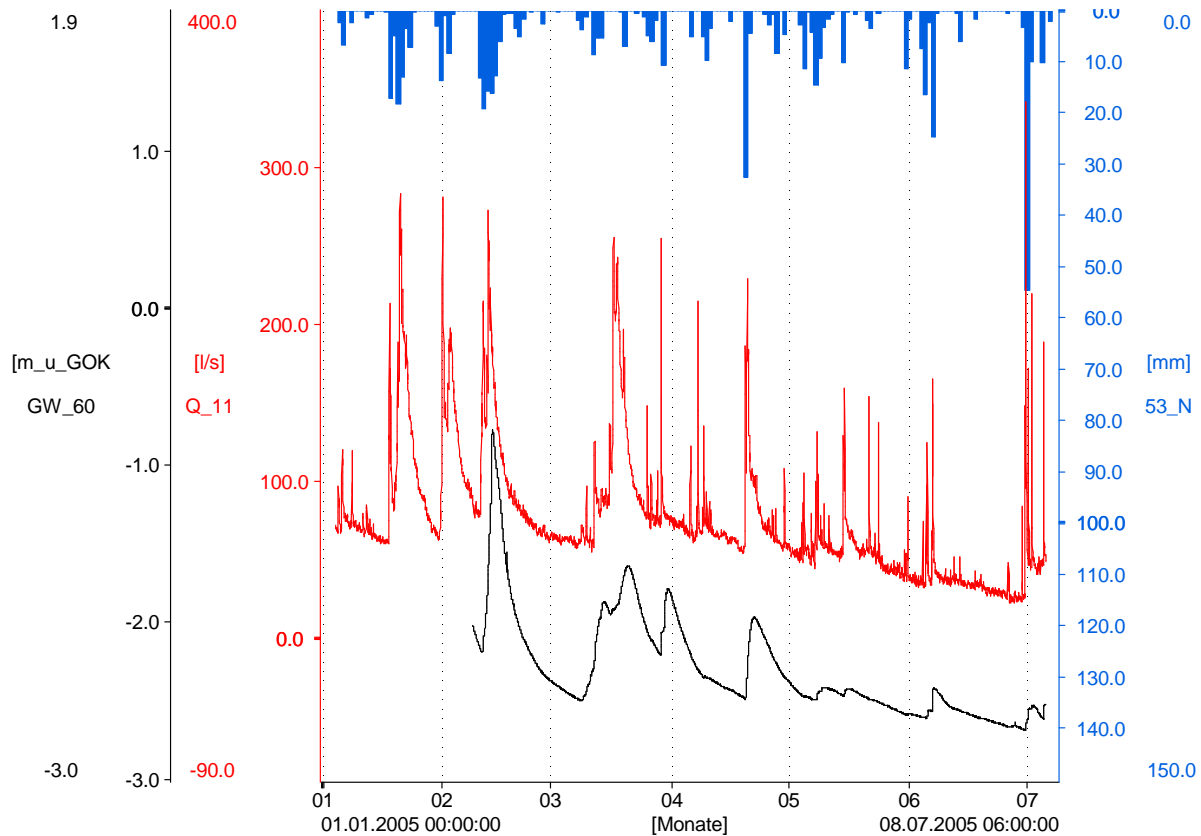


Bild 29: Abhängigkeit des Abflusses (Mst_11) von Grundwasser (Mst_60) und Niederschlag (Mst_53) (128)

Ortsteile Calle und Wallen

Ein weiterer Schwerpunkt mit rd. 7 % ergab sich für die Ortschaften Calle und Wallen. Die Messstelle im Hauptsammler unterhalb der Ortschaft Calle zeichnete einen Fremdwasserabfluss von 24,4 l/s auf. Hier wurden als Quellen zunächst die Straßenseitengräben der Wennemer Straße, welche in den Mischwassersammler entwässern, vermutet. Mit Hilfe von Handmessungen und Ortsbesichtigungen wurde versucht, Gebiete mit Fremdwasserschwerpunkten zu identifizieren. Entgegen der bisherigen Annahmen stellte sich nicht das Gebiet mit Altbebauung in Calle und der Straßenentwässerung als Fremdwasserschwerpunkt heraus, sondern einige punktuelle Einleitungen aus Hausdränagen und undichten Schächten neueren Datums im Bereich des Neubaugebietes „Auf'm Brauke“ und der „Dechant-Luig-Straße“.

Bei den Handmessungen wurde zusätzlich festgestellt, dass der Hauptsammler von Wallen nach Calle mit Fremdwasser belastet ist. In diesem Bereich wurde bei Handmessungen am 26.04. und 17.05. im Hauptsammler innerhalb von einer Haltung eine Zunahme der Wassermenge von fast 11 l/s festgestellt. Deshalb ist der Hauptsammler mit einer Kamera befahren worden.

Die Kamerabefahrung wurde im gesamten Hauptsammler in Wallen-Calle durchgeführt. Angefangen am Schacht 44_5301 führte sie über 1.600 m bis zum Schacht 45_9802 unmittelbar vor den Stauraumkanal „SK 17 Calle-Wallen, Calle“. In den ersten beiden Haltungen sind erhebliche Fremdwasserzutritte zu sehen. Der erste Fremdwasserzufluss resultiert aus einem nachträglich, nicht fachgerecht angebrachten Rohrstützen. Das Grundwasser rinnt zwischen Rohrstützen und Rohrwandung in den Mischwasserkanal. Der zweite Fremdwasserzufluss ist in der nächsten Haltung zu sehen, hier führt eine Hausentwässerung permanent klares Wasser ab. Die Vermutung liegt nahe, dass hier Hausdränagen angeschlossen sind. Anhand der Handmessstellen in diesem Bereich kann der Gesamtzufluss der beiden Stellen auf rd. 3 l/s quantifiziert werden, wobei der größere Anteil aus dem Hausanschluss kommt. Die Kamerabefahrung zeigt im weiteren Verlauf über rd. 1.300 m nur geringfügige Schäden mit Durchfeuchtungen. In der Haltung 45_9805 konnte dann die Hauptfremdwasserquelle ausfindig gemacht werden. Hier strömen über eine Hausanschlussleitung rd. 8 l/s an Dränagewasser in den Mischwasserkanal. Die folgenden Sammlerabschnitte sind frei von Fremdwasserzuflüssen. Neben den Zuflüssen im Hauptsammler sind in der Handmesskampagne zwei weitere Schwerpunkte gefunden worden. Der Abfluss vom Neubaugebiet „Auf'm Brauke“ betrug am 26.04. 8 l/s und am 17.05. 3 l/s, an beiden Tagen floss klares Wasser ab (siehe Bild 30). Nachforschungen der Stadt Meschede haben ergeben, dass drei der Grundstücke ihr Dränagewasser in den Mischwasserkanal pumpen. Nach Abkoppelung von Dränagen kann das entnommene Grundwasser über Schluckbrunnen an anderer geeigneter Stelle wieder dem Bodenwasserhaushalt zugeführt oder in Oberflächengewässer eingeleitet werden. Der Fremdwasserabfluss wird sich hierdurch um etwa 2 l/s reduzieren. Ferner ist ein undichter Schacht gefunden worden. Durch Differenzbildung der oberhalb und unterhalb gelegenen Messungen konnte für den Schacht am 26.04. 3 l/s und am 17.05. 4 l/s zuströmendes Grundwasser ermittelt werden (siehe Bild 31). Nach Abdichtung des Schachtes sollte eine Reduzierung von 3 l/s eintreten. Insgesamt sind in Calle-Wallen etwa 70 % der Fremdwasserquellen identifiziert worden. Kurzfristig können durch Maßnahmen in der öffentlichen Kanalisation 4 l/s reduziert werden. Die restlichen 16 l/s sind nur in Zusammenarbeit mit privaten Grundstücksbesitzern abzubauen.

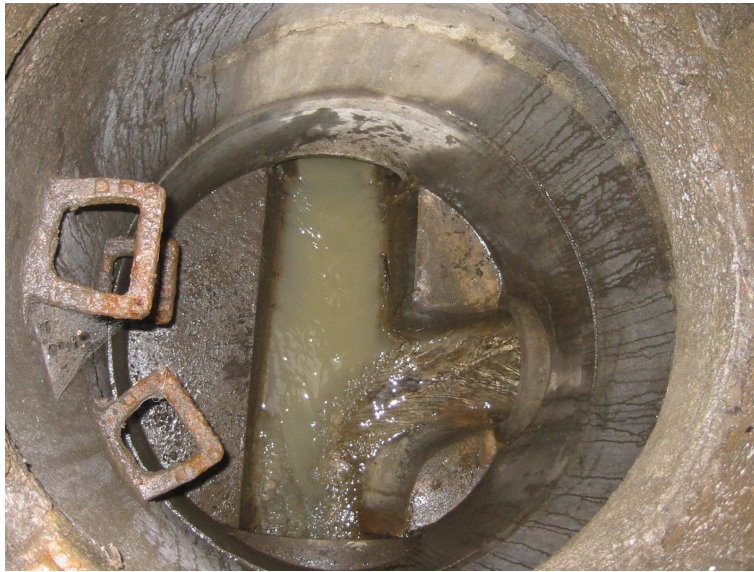


Bild 30: Dränagewassereinleitung im Mischwassersammler in der Straße „Auf'm Brauke“ (128)



Bild 31: Fehlende Schachtringdichtung im Schacht an der Straße „Caller Bach“ (128)

Ortsteil Niederberge

Eine der höchsten Fremdwasserspenden wurde an der Messstelle Mst_32 (SK Niederberge) mit $q_F = 3,1 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ ermittelt, da hier eine nur 7,1 ha große befestigte Fläche angeschlossen ist. Ursache für den hohen Fremdwasseranfall sind hier unsachgemäß ausgeführte Schächte. Im direkten Einzugsbereich der Messstelle Mst_32 befindet sich ein Stauraumkanal (SK Berge) und über zwei Straßenzüge verteilte Wohnbebauung. Der Transportsammler zwischen den Stauraumkanälen Berge und Niederberge besteht aus einer Gussrohrleitung. Diese Gussrohrleitung wird seitens der Stadt Meschede als dicht

angenommen. Handmessungen in den angeschlossenen Sammlern der Wohngebiete führten zu keinen Fremdwasserquellen.

In der Ortschaft Niederberge sind an vier Tagen Handmessungen durchgeführt worden. An zwei der Tage ist die Drossel des SK Berge geschlossen worden. Während die Handmessungen im Einzugsgebiet des SK Berge keine eindeutigen Fremdwasserschwerpunkte ergaben, konnte der Verbindungssammler vom Drosselbauwerk des SK Berge bis zum Stauraumüberlauf des SK Niederberge als äußerst Fremdwasser belastet identifiziert werden. Die seitlichen Zuflusssammler führten kaum messbaren Abfluss in den Verbindungssammler ab. Es konnte jedoch bei allen Messungen eine Differenz der Drosselabflüsse von rd. 23 l/s festgestellt werden. Im Rahmen der Handmessungen sind keine sichtbaren Schäden im Sammler bzw. in den Schächten erkannt worden. Der Verbindungssammler ist aus Gussrohren hergestellt worden. Die Gussrohre gelten als besonders dicht, und Fehlanschlüsse sind auch nicht zu vermuten. Deshalb ist die Sammlerstrecke Schacht für Schacht abgegangen und wesentliche Schäden an zwei Schächten festgestellt worden. Im ersten Schacht, unmittelbar hinter dem Drosselbauwerk des SK Berge, zeigen alle angeschlossenen Rohre Risse im Übergang zum Schachtbauwerk, einströmendes Grundwasser war klar zu erkennen. Nachdem die Drossel des SK Berge vorübergehend abgeschiebert wurde, konnte durch Handmessungen im nächsten unterhalb gelegenen Schacht an zwei Tagen ein Abfluss von 3 l/s gemessen werden. Der zweite Schaden befindet sich in einem weiteren Schacht, in dem eine Muffe für eine Anschlussleitung vorgesehen war. Dieser Anschlusspunkt ist unzureichend abgemauert worden, Fremdwasser fließt in den Hauptsammler. Durch die vorab durchgeführten Handmessungen im unterhalb gelegenen Schacht kann dem Schaden ein Fremdwasserabfluss von rd. 9 l/s zugeordnet werden. In beiden schadhaften Schächten kann, nachdem die Schächte saniert worden sind, davon ausgegangen werden, dass später kein Fremdwasser hinzufließt. Darüber hinausgehende Fremdwasserquellen sind nur mit einer Kamerabefahrung identifizierbar. Weil der Sammler zwischen den beiden Stauraumkanälen fast ausschließlich als Transportsammler genutzt wird und die angeschlossenen Teileinzugsgebiete nahezu fremdwasserfrei sind, sollte die restliche Fremdwassermenge überwiegend eliminierbar sein.

Ortsteil „Im Westhof“

Der Fremdwasseranfall oberhalb des Stauraumkanals Hünenburg beträgt 28,6 l/s und trägt zu 8 % zum Gesamtfremdwasseranfall bei. Nach Abzug der Abflüsse der oberhalb liegenden Messstellen und unter Berücksichtigung der geringen befestigten Fläche im direkt angeschlossenen Ortsteil ergibt sich eine relativ hohe Flächenspende von $q_F = 1,1 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$.

Insgesamt wurden im Ortsteil „Im Westhof“ 2 Stellen mit Schäden gefunden. Im Einzugsgebiet wurden an insgesamt zwei Tagen (06.04.2005 und 20.02.2006) Handmessungen durchgeführt. Die erste Handmessung am 06.04. erfolgte unmittelbar nach einer Trockenphase, die den Grundwasserspiegel abfallen ließ. An der unterhalb gelegenen Messstelle Mst_10 ist für den kurzen Zeitraum der Handmessung ein Abfluss von rd. 30 l/s gemessen worden, dies entspricht in etwa dem durchschnittlichen täglichen Trockenwetterabfluss für das gemessene Halbjahr von rd. 33 l/s und kann somit als repräsentativ angesehen werden. Der Abfluss von der Messstelle Mst_10 bis zum Schacht 06_6113 ist konstant bei 30 l/s, was leicht zu erklären ist, der Sammler führt durch ein Trinkwasserschutzgebiet und ist doppelwandig ausgeführt. Oberhalb des Schachtes 06_6113 verzweigt sich der Hauptsammler, ein Sammler geht Richtung Eversberg, der andere Richtung Wehrstapel. Aus dem Ast Eversberg wurden 12 l/s gemessen und aus dem Ast Wehrstapel 14 l/s. Die weiteren Messungen im Ast nach Eversberg hinauf ergaben widersprüchliche Messungen, weil der Abfluss erst von 9 l/s auf 4 l/s abnahm und dann im weiteren Verlauf wieder auf 13 l/s zunahm. Eindeutige Fremdwasserquellen konnten in diesem Zweig nicht ausgemacht werden. Der Abfluss aus dem RÜB Eversberg-West betrug für die Stunden der Handmessungen rd. 5 l/s. Allerdings konnte das Spülprogramm der Drossel, welches einmal stündlich abgerufen wurde, für Verzerrungen sorgen. Das Spülprogramm sorgt dafür, das für eine kurze Zeit die Drossel mit einem erhöhten Abfluss von 20 l/s freigespült wird. Zudem sind bei der Steilheit der Kanäle Messfehler nicht auszuschließen. Im zweiten Ast nach Wehrstapel konnten keine Messungen durchgeführt werden, weil alle Schächte abgeschlossen und zum Teil überwachsen waren. Der Drosselabfluss aus dem SK Wehrstapel betrug konstant 5 l/s. Bei der zweiten Handmessung ist der Zweig vom SK Wehrstapel gemessen worden. Leider war zum Zeitpunkt der Handmessung die Messstelle Mst_10 ausgebaut und es konnte keine Rückschlüsse auf einen längeren Zeitraum gezogen werden. Bei der Messung wurde festgestellt, das zwei Schächte in den untersten Stößen der Schachtringe undicht waren und es zu beträchtlichem Grundwasserzufluss kam. Im Schacht (Nr. 07_5511) unmittelbar hinter dem Drosselbauwerk des SK Wehrstapel betrug der Abfluss 14 l/s. In diesem Schacht ist bei der Messung eine Undichtigkeit festgestellt worden. Die nächsten drei Haltungen (Nr. 3075511 bis 3075513) sind dicht und hatten keinen Zufluss. Vier Haltungen weiter (Nr. 3075514 bis 3075517) ist der Zufluss von 14 l/s auf 35 l/s angestiegen, der Anstieg verlief über die vier Haltungen relativ konstant. Im Schacht 07_5515 ist wiederum der Übergang von Bodenplatte zum ersten Schachtring undicht, der Abfluss nahm um 5 l/s zu. Im weiteren Verlauf ist der Kanal wieder dicht, es kommt zu keinen weiteren Zuflüssen. Durch die Abdichtung der beiden Schächte kann der Fremdwasserabfluss um insgesamt 4 l/s (1 %) reduziert werden.

Zur weiteren Reduzierung des Fremdwassers im Teilgebiet „Im Westhof“ sind Kamerabefahrungen im Hauptsammler zum lokalisieren der Schäden unumgänglich.

Einzugsgebiet „Kleine Gebke“

Im Einzugsgebiet der Mst_23 „Kleine Gebke“ ist ein erhöhter Fremdwasserabfluss von 14 l/s bzw. $q_{F,aM} = 0,93 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{red})$ zu verzeichnen. Während zweier Handmesskampagnen sind keine eindeutigen Leckagen gefunden worden. Es konnte jedoch ein Bereich ausfindig gemacht werden, in dem innerhalb weniger Haltungen der Abfluss sprunghaft anstieg. Die Haltungen befinden sich in der Waldstraße, hier sind zur Identifizierung der Fremdwasserquellen Kamerabefahrungen anzuordnen, die möglichst in Zeiten hoher Grundwasserstände liegen sollten. Der verdächtige Kanalabschnitt weist wenig angeschlossene Wohnbebauung auf, sodass nach Sanierung der öffentlichen Kanäle ein wesentlicher Fremdwasserrückgang zu verzeichnen sein sollte. Hier sollte nach Sanierung eine Halbierung des Fremdwasserabflusses an der Mst_23 möglich sein.

Einzugsgebiet Honselwerke

An der Messstelle Mst_22 ist ein erhöhter Nachtabfluss von 16,6 l/s gemessen worden. Weil der direkt angeschlossene Gewerbebetrieb in drei Schichten rund um die Uhr arbeitet, ist ein mittlerer gewerblicher Schmutzwasserabfluss von rd. 4 l/s abzuziehen. Somit beträgt der Fremdwasserabfluss von der Fläche des Gewerbebetriebes 12,6 l/s entsprechend $q_{F,aM} = 0,85 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{red})$. Weil sich das betroffene Einzugsgebiet in privatrechtlichem Besitz befindet, sind keine Handmessungen auf dem Werksgelände durchgeführt worden. Um hier eindeutige Fremdwasserquellen zu finden, sind die Daten der Kanaluntersuchungen auszuwerten, die ein Betrieb dieser Größe gemäß SüwV Kan gemacht haben muss. Nach den Erfahrungen, die im Rahmen dieses F+E-Vorhabens in den anderen Einzugsgebieten gesammelt wurden, erscheint bei Ansatz eines durchschnittlichen Schadensbildes eine Reduzierung des Fremdwasserabflusses in diesem Teileinzugsgebiet um etwa 50 % erreichbar. Nähere Festlegungen können erst nach genauerer Inaugenscheinnahme des betrieblichen Abwassernetzes gemacht werden.

Einzugsgebiet Hünenburg

Im Stadtgebiet von Meschede wird ein Siepen an der Hünenburgstraße in das Kanalsystem eingeleitet (siehe Bild 32). Die Siepenentwässerung läuft über einen Regenwasserkanal in den Mischwasserkanal der Stadt Meschede unmittelbar unterhalb der Messstelle Mst_10 und wird erst mit den Abflüssen aus dem Kernstadtgebiet Meschede an der Messstelle Mst_03 (RÜB KA Meschede) erfasst. Von den Abflüssen im Regenwasserkanal liegen keine Messdaten aus Handmessungen vor. Im Rahmen der Baumaßnahme des SK Hünenburg ist

eine Rohrleitung in die Ruhr gebaut worden, die vorgesehen war, den Abfluss des Siepens direkt der Ruhr zuzuführen. Eine Entflechtung des Regenwasserkanals aus der Mischwasserkanalisation hat bisher nicht stattgefunden, soll aber im Jahr 2006 realisiert werden. Die Stadt Meschede beziffert den Siepenabfluss im Schnitt auf 3 l/s.



Bild 32: Siepenentwässerung im Einzugsgebiet Hünenburg (128)

Aufgrund ihrer relativ gesehen geringen Flächenspende $\leq 0,45 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ und einem erheblichen Anteil an privaten Leitungsnetzen blieben die in Tabelle 7 aufgeführten Gebiete unbeachtet.

Tabelle 7: Nicht untersuchte Direkteinzugsgebiete (128)

Bezeichnung	Messstelle	Q_F [l/s]	q_F [l/(s · ha _{red})]	Anteil an gesamt Q_F (342,6 l/s) [%]
Mst_01	Eversberg	2,8	0,11	0,8
Mst_30	Wehrstapel	4,9	0,41	1,4
Mst_20	Löllinghausen	3,2	0,32	0,9
Mst_21	Mielinghausen	2,3	0,39	0,7
Mst_03 - Mst_10 - Mst_11 - Mst_22 - Mst_23	Kernstadtgebiet Meschede	76,9	0,45	22,4
Mst_14 - Mst_03 - Mst_32	Wennemen	27,3	0,37	8,0
Mst_34 - Mst_14 - Mst_04	Freienohl	12,8	0,20	3,7
Mst_05	Oeventrop	28,6	0,40	8,3

In folgenden Gebieten mit erhöhten Fremdwasserspenden wurden trotz Handmessungen und Ortsbesichtigungen keine signifikanten Fremdwasserquellen gefunden. Hier ergibt sich der durch stationäre oder temporäre Messungen ermittelte Fremdwasseranfall vermutlich eher aus diffusen Quellen, wie undichten Hausanschlüssen:

- Grevenstein (Mst_25; $q_F = 0,75 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$; Anteil an $Q_{F,\text{gesamt}} = 3,6 \%$)
- Berge (Mst_31-Mst_25; $q_F = 0,59 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$; Anteil an $Q_{F,\text{gesamt}} = 3,8 \%$)
- Olpe (Mst_04-Mst_26; $q_F = 0,80 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$; Anteil an $Q_{F,\text{gesamt}} = 2,8 \%$)

Die im Rahmen der Handmessungen, Ortsbegehungen und Kamerabefahrungen in den Teil-einzugsgebieten Hünenburg, HS Remblinghausen, Calle-Wallen und Niederberge gefundenen Schäden oder Schadensbereiche sind mit den geplanten Sanierungsmaßnahmen in Tabelle 8 aufgeführt.

Nicht durch alle Schäden wird Fremdwasser in messbarer Menge infiltriert, sodass die einzelnen Bereiche oder Stellen in drei Klassen (A/B/C) eingeteilt wurden. Mit A wurden diejenigen Schäden oder Schadensabschnitte klassifiziert, bei denen ein messbarer Fremdwasseranfall vorhanden ist, der auch quantifiziert wurde (s.o.). Unter B fallen Schäden, durch die zwar auch nennenswerte Fremdwassereintritte erfolgen, die aus verschiedenen Gründen aber nicht gemessen wurden oder gemessen werden konnten. Unter C sind die Schäden zusammengefasst, die im Rahmen der Messkampagnen festgestellt wurden, obwohl sie (noch) keinen Beitrag zum Fremdwasseranfall leisten. Im Hinblick auf die Bewertung (Kosten/Nutzen) der einzelnen Schäden und ihrer Sanierung können nur Schäden der Klasse A und B berücksichtigt werden. Bei den in B klassifizierten Schäden sind ggf. noch weitere Untersuchungen notwendig. Klasse-C-Schäden sollten im Hinblick auf Fremdwasser auf jeden Fall beobachtet werden, eine Sanierung kann dann im Rahmen des Abwasserbeseitigungskonzeptes zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Tabelle 8: Schäden/Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen (128)

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
TEZG oberhalb SK Hünenburg (Mst_10)		
A	Schacht 07_5514: undicht	Schachtsanierung
A	Schacht 07_5511: undicht	Schachtsanierung
TEZG HS Remblinghausen (Mst_11)		
C	Haltung 11_3302: Riss, Wurzeleinwuchs	Riss verpressen, Wurzeln Fräsen
B	Haltung 11_3303: fehlendes Wandungsteil	Kurzliner einbauen
B	Haltung 11_3304: Scherbenbildung	Kurzliner einbauen

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
B	Haltung 11_3305: FWE Schacht undicht FWE Muffe undicht Scherbenbildung	Schachtsanierung, Kurzliner einbauen, Muffensanierung
B	Haltung 11_3306: undichtetes Rohr	Risse sanieren
B	Haltung 11_3308: undichtetes Rohr, undichter Schacht	Risse sanieren, manuelle Abdichtungs- arbeiten
C	Haltung 11_3309: Riss im Rohrscheitel	Risse sanieren
C	Haltung 11_3310: Wurzeleinwuchs	Wurzeln Fräsen
B	Haltung 11_3311: FWE Schacht undicht Wurzeleinwuchs	Schachtsanierung, Wurzeln Fräsen
B	Haltung 11_3312: FWE Schacht undicht FWE Rohr undicht	Schachtsanierung, Riss Sanierung
B	Haltung 11_3313: FWE fehlendes Rohrstück FWE Schacht undicht	Austausch Rohr, Schachtsanierung
B	Haltung 11_3314: Wurzeleinwuchs, FWE Muffe undicht FWE Schacht undicht	Wurzel Fräsen, Muffe abdichten Manuelle Schachtabdichtung
B	Haltung 11_3315: FWE fehlendes Rohrstück Rohre undicht	Austausch Rohr, Rohr radial sanieren
B	Haltung 11_3316: FWE undichte Rohre	Radiale Rohrsanierung
B	Haltung 11_3318: FWE undichte Muffe	Muffensanierung
B	Haltung 11_3319: FWE Schacht undicht FWE Muffe undicht	Schachtsanierung, Muffensanierung
B	Haltung 11_3320: FWE undichte Muffen	Muffensanierung
B	Haltung 11_3321: FWE fehlendes Rohrstück Rohre undicht	Austausch Rohr, Rohr radial sanieren
B	Haltung 11_3322: FWE fehlendes Wandungsteil	Kurzliner Einbauen
B	Haltung 11_3324: FWE fehlendes Rohrstück	Austausch Rohr
B	Haltung 11_3325 – 11_3342: undichte Rohre	Komplett Inliner Sanierung
B	Haltung 11_3348: FWE fehlendes Rohrstück	Austausch Rohr
B	Haltung 11_3350: FWE fehlendes Rohrstück	Austausch Rohr
B	Haltung 11_3351: FWE undichter Schachtanschluss	Schachtabdichtung
B	Haltung 11_3354: FWE Schacht undicht, Muffe undicht	Schacht und Muffensanierung
B	Haltung 11_3355: FWE undichter Schachtanschluss	Schachtabdichtung
B	Haltung 11_3356: Scherbenbildung, Riss im Rohr	Kurzlinersanierung, Riss axial sanieren
B	Haltung 11_3358: FWE undichter Schachtanschluss	Schachtabdichtung
B	Haltung 11_3359: FWE undichter Schachtanschluss, Muffen undicht	Schachtabdichtung, Muffen sanieren
B	Haltung 11_3360: FWE undichter Schachtanschluss	Schachtabdichtung

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
B	Haltung 11_3361: FWE fehlendes Rohrstück	Kanalaustausch
TEZG Calle und Wallen (Mst_24 und Mst_12)		
A	Haltung 44_5301: FWE undichter Anschlussstutzen	Sanierung der Anschlussstutzens
A	Haltung 44_5301: FWE aus Hausanschluss	Sanierung des Hauanschlusses
A	Haltung 45_9805: FWE aus Hausanschluss	Sanierung des Hauanschlusses
A	Schacht i. d. Str. „Caller Bach“: FWE aus undichtem Schacht	Sanierung des Schachtes
A	Haltung in der Straße „Auf'm Brauke“: FWE aus einem Hausanschluss	Sanierung der Hauanschlüsse, Abkoppelung von Dränagen und Einrichtung von Schluckbrunnen bzw. Einleitung in Oberflächengewässer
TEZG Niederberge (Mst_32)		
A	Schacht 41_8017: FWE aus undichten Schacht	Schachtsanierung
A	Schacht 41_8024: FWE aus undichten Schacht	Schachtsanierung

In Tabelle 9 sind alle Messstellen aufgeführt in denen Sanierungen zu messbaren Fremdwasserreduzierungen führen wird. Die Fremdwasserquellen, die identifiziert werden konnten, machen rd. 42 % des Gesamtfremdwasseranfalls aus. Das heißt, dass mehr als die Hälfte der Fremdwasserquellen nicht gefunden wurden. Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um diffuse Quellen, die über das gesamte Stadtgebiet verteilt sind.

Tabelle 9: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (128)

Messstelle	Bezeichnung Teilgebiet	Q _F im ges. Messzeitraum [l/s]	reduziertes Fremdwasser ΔQ _F [l/s]	verbleibendes Fremdwasser Q _{F,red} [l/s]	verbleibender Anteil des ges. Q _F [%]
Mst_01	Drosselabfluss RÜB Eversberg-West	2,8	0,0	2,8	0,8
Mst_03 - Mst_02- Mst_22 - Mst_23 - Mst_10	Drosselabfluss RÜB KA Meschede	76,9	3,0	73,9	21,6
Mst_04 - Mst_26	Drosselabfluss SK Im Ruhl Olpe	9,5	0,0	9,5	2,8
Mst_05 - Mst_07	Drosselabfluss RÜB/SK Oeventrop	28,6	0,0	28,6	8,3
Mst_07	Drosselabfluss SK Flugplatz Oeventrop	4,7	0,0	4,7	1,4
Mst_10 - Mst_01 - Mst_30	oberhalb SK Hünenburg	20,9	16,0	4,9	1,4
Mst_11 - Mst_20 - Mst_21	oberhalb RÜB Parkplatz Kreishaus	48,0	41,0	7,0	2,0
Mst_12 - Mst_24	unterhalb SK Calle-Wallen	16,8	15,0	1,8	0,5
Mst_14 - Mst_32 - Mst_12 - Mst_03	unterhalb SK Wennemen	27,3	0,0	27,3	8,0
Mst_20	HS Löllinghausen	3,2	0,0	3,2	0,9
Mst_21	HS Mielinghausen	2,3	0,0	2,3	0,7
Mst_22	Honselwerke	12,6	6,0	6,6	1,9
Mst_23	Kleine Gebke	14,0	8,0	6,0	1,8
Mst_24	HS Wallen	7,6	4,0	3,6	1,1
Mst_25	HS Grevenstein	12,3	0	12,3	3,6
Mst_26	HS Frenkhausen	2,3	0	2,3	0,7
Mst_30	Drosselabfluss SK Wehrstapel	4,9	0	4,9	1,4
Mst_31 - Mst_25	Drosselabfluss SK Berge	12,9	0	12,9	3,8
Mst_32 - Mst_31	Drosselabfluss SK Niederberge	22,2	20,0	2,2	0,6
Mst_34 - Mst_14 - Mst_04	Drosselabfluss SK Freienohl/ Schultenohl	12,8	0	12,8	3,7
Summe Fremdwasser		342,6 (= 100 %)	113,0	229,6	67,0

4.1.3.5 Ermittlung der Sanierungskosten

Der überwiegende Anteil der Sanierungskosten wurde von der Stadt Meschede anhand ihrer Erfahrung bei der Sanierung des öffentlichen Kanalnetzes grob abgeschätzt. Bei einigen Schäden ist aufgrund noch nicht durchgeführter Kamerabefahrungen eine genaue Abschätzung des Schadensumfanges nicht möglich. Hier wurde von einem ähnlichen Sanierungsbedarf ausgegangen, wie er im Hauptsammler von Remblinghausen vorliegt, d.h. es wurden die gleichen spezifischen Kosten angenommen wie sie beim 3,2 km langen Hauptsammler ermittelt wurden. Schwierig ist die Abschätzung der Sanierungskosten für undichte Hausanschlüsse. Auf den vorhandenen Kamerabefahrungen der öffentlichen Kanalisation ist lediglich ein Eintritt von klarem Wasser aus Hausanschlussleitungen zu erkennen. Hierbei kann jedoch nur vermutet werden, dass es sich um Grundwasser handelt, das durch Schäden der Hausanschlussleitungen infiltriert. Eine weitere Möglichkeit ist der Anschluss von Drainageleitungen. Die Stadt Meschede konnte keine Angaben zu durchschnittlichen Kosten pro Hausanschlusssanierung machen, dennoch sind rd. 5.000 € je Grundstück bzw. Fremdwassereinleitung angenommen worden.

Auf die Abschätzung der Sanierungskosten der oben erläuterten Schäden und Schadensbereiche wird im Folgenden analog der Reihenfolge in Tabelle 8 eingegangen. Eine Zusammenstellung der Kosten ist in Tabelle 10 aufgeführt.

Für die Abdichtung der Schächte im Hauptsammlerabschnitt unterhalb des SK Wehrstapel werden rd. 6.000 € angesetzt. Hier sind die Fugen der Schachtringe des Fertigteilschachtes abzudichten.

Die Sanierungskosten des ca. 3.200 m langen Hauptsammlers von Remblinghausen nach Meschede werden auf rd. 525.000 € geschätzt. Hiervon entfallen 280.000 € auf eine 1.200 m lange Inlinersanierung des am stärksten beschädigten Haltungsabschnittes. Im Gesamtpreis sind 100.000 € (25 %) veranschlagt, um Maßnahmen zu ergreifen mit schweren Baugeräten an die Kanaltrasse heranzukommen.

Die Kosten für die Sanierung eines Fertigteilschachtes im Einzugsgebiet Calle-Wallen und eines undichten Rohranschlusses im Hauptsammler belaufen sich auf zusammen 4.000 €. Hinzukommen Kosten für die Grundstückseigentümer in Höhe von geschätzten 15.000 €.

Die Schachtabdichtungen der beiden Schachtbauwerke im Hauptsammler Berge betragen rd. 6.000 €. Die Entflechtung der Siepenentwässerung im Bereich SK Hünenburg ist aufgrund der Vorarbeiten bereits so gut wie vollendet und wird ca. 1.000 € kosten.

Tabelle 10: Sanierungskosten (128)

Bezeichnung	Kosten [€] brutto
Schächte unterhalb SK Wehrstapel	6.000
Sammlersanierung HS „Im Westhof“	59.000
Sanierung Hauptsammler Remblinghausen	525.000
Schacht- und Rohrstützensanierung Calle-Wallen	4.000
Sanierung Grundstücksentwässerungen in Calle-Wallen	15.000
Schachtsanierungen im HS Berge	12.000
Entflechtung Siepenentwässerung im Bereich Hünenburg	1.000
Sanierungsmaßnahmen Honselwerke	-
Sanierungsmaßnahmen Waldstraße	29.000
Summe	651.000

4.1.4 Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation

4.1.4.1 Ermittlung des Nutzwertes der Sanierungsmaßnahmen bzw. Fremdwasserschwerpunkte

Wie in Kapitel 3 ausführlich beschrieben, wurden sämtliche Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Einflüsse auf die Abwasserabgaberelevanz, des Fremdwasseranfalls, der Mischwasseremissionen, der Kläranlagenemissionen sowie der Immissionssituation bezüglich der Gewässer bewertet. Die in Tabelle 8 aufgeführten Sanierungsmaßnahmen wurden teilweise zusammengefasst, sodass sich insgesamt sieben Schwerpunkte ergeben, die mit Hilfe von den o.g. Bewertungsmatrizes beurteilt werden.

Für die Ortslagen Wallen und Calle wurden die Sanierungsmaßnahmen der Messstellen Mst_12 und Mst_24 in einer Matrix bewertet. Die übrigen Einzelschäden wurden zusammengefasst und zusammen bewertet. Die einzelnen Bewertungsmatrizes sind in den Anlagen dokumentiert. Eine Zusammenstellung der ermittelten Punktzahlen für die 5 übergeordneten Bewertungsbereiche ist in der Tabelle 11 ersichtlich.

Tabelle 11: Zusammenfassung der Nutzwerte für die einzelnen Bewertungsbereiche (128)

Teileinzugsgebiet	gesamter Nutzwert	Abwasserabgaberelevanz	Fremdwasseranfall	Mischwasseremissionen	Kläranlagenemissionen	Immissionssituation
oberhalb SK Hünenburg	40	0	40	0	0	0
Siepenentw. Hünenburg	0	0	0	0	0	0
oberhalb RÜB Parkplatz Kreishaus	119	0	50	56	13	0
Calle-Wallen	27	0	27	0	0	0
Niederberge	87	0	55	32	0	0
Honselwerke	20	0	26	0	0	0
Kleine Gebke	20	0	20	0	0	0
gesamtes EZG	137	0	60	10	60	7

Weil der durchschnittliche einwohnerspezifische Abwasseranfall bei Trockenwetter den zulässigen Wert um knapp 50 % übersteigt, hatten die meist nur geringen Fremdwasserreduzierungen pro Teilgebiet bzw. Einzelschaden keine Relevanz auf die Abwasserabgabe. Sogar die Summe aller Fremdwasserreduzierungen mindert den einwohnerspezifischen Trockenwetterabfluss nicht auf den Trockenwetterabfluss von unter 450 l/(E · d). Auswirkungen auf die Kläranlagenemission haben nur die Sammlersanierung von Remblinghausen und das Gesamtgebiet.

Für die Bewertung des Bereichs Mischwasseremissionen liegt eine aktuelle Schmutzfrachtberechnung vor. Die Entlastungsdaten der beiden NWBA RÜB Parkplatz Kreishaus und SK Niederberge konnten anhand der gemessenen Füllstandsmessungen und Drosselabflüsse annähernd kalibriert werden. Einer Vergleichsberechnung mit verringerten Fremdwasserabflüssen konnte dann entnommen werden, in welchem Umfang die Frachtentlastung zurückgingen. Bei den übrigen Messstellen beschränkt sich die Bewertung auf den Verhältniswert von A 128 erforderlichem und tatsächlichem Beckenvolumen. Da im Einzugsgebiet Arnsberg-Wildshausen ausreichend Niederschlagsbehandlungsvolumen ist, haben diese Kriterien keine großen Auswirkungen auf den Nutzwert. Lediglich bei der Betrachtung des Gesamtgebietes ist eine relevante Auswirkung auf dieses Verhältnis festzustellen.

Ausschlaggebend für den Nutzwert sind daher vor allem der Bewertungsbereich Fremdwasseranfall. Bei der Bewertung der absoluten Reduzierung des Fremdwasseranfalls spielt neben der absoluten Menge der Fremdwasserreduzierung auch die Art der Ermittlung des spe-

zifischen Fremdwasseranfalls eine Rolle. Der auf Sammlerstrecken bezogene spezifische Fremdwasseranfall führt in der Regel zu einem höheren Nutzwert als der auf Ortslagen bezogene. Die Hälfte der Schadensbereiche erreicht hier einen Nutzwert von 20 bis 40 Punkten. Den niedrigsten Nutzwert mit 20 Punkten haben die Bereiche „Kleine Gebke“ und Honselwerke. Den höchsten Nutzwert bei den Einzelbewertungen (55 Punkte) erreicht der Hauptsammler in Niederberge, da hier fast 90 % des Fremdwasseranfalls eliminiert werden kann. Das Gesamtgebiet erreicht hier einen Nutzwert von 60 Punkten.

Bei der Bewertung der Immissionssituation im Einzugsgebiet der KA Arnsberg-Wildshausen hat die Reduktion des Fremdwassers keine Bedeutung, weil hier mit der Ruhr und der Wenne äußerst leistungsstarke Gewässer die entlasteten Niederschlagswässer aufnehmen.

Den höchsten Gesamtnutzwert hat die Sammlersanierung von Remblinghausen (119), gefolgt von den Maßnahmen in Niederberge (87). Die Sanierungsmaßnahmen in Calle-Wallen, „Kleine Gebke“ und auf dem Gelände der Honselwerke haben in etwa den gleichen Nutzwert von 20 bzw. 27 Punkten. Den geringsten Nutzwert mit 0 Punkten hat die Entflechtung des Siepens, weil hier die geringste Fremdwassermenge eliminiert wird.

4.1.4.2 Abschätzung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse

Werden die Sanierungskosten und der Nutzwert ins Verhältnis gesetzt, ergibt sich die in der Tabelle 12 aufgeführte Rangfolge.

Tabelle 12: Zusammenstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse (128)

Rang	Teileinzugsgebiet	Nutzwert	Kosten [€] brutto	Kosten/Nutzen
1	Niederberge	87	12.000	0,14
2	Calle-Wallen	27	19.000	0,70
3	Oberhalb SK Hünenburg	40	65.000	1,63
4	Kleine Gebke	20	55.000	2,75
5	oberhalb RÜB Parkplatz Kreishaus	119	525.000	4,41
-	Siepenentw. Hünenburg	0	1.000	-
-	Honselwerke	20	-	-
gesamtes EZG		137	651.000	4,75

Hier ergeben sich etwas andere Prioritäten als bei der alleinigen Betrachtung der Nutzwerte. Aufgrund der geringen Kosten für die Sanierung der Schächte im Hauptsammler Niederberge erreicht diese Sanierungsmaßnahme das mit Abstand kleinste Kosten-Nutzen-Verhältnis (0,14). Trotz eines geringen Nutzwertes liegen die Maßnahmen in Calle-Wallen wegen der geringen Sanierungskosten an nächster Stelle (0,70). Die Maßnahmen oberhalb des SK Hünenburg und an der Waldstraße im EZG „Kleine Gebke“ erreichen annähernd gleiche Kosten-Nutzen-Verhältnisse (1,6 bzw. 2,7). Aufgrund der sehr hohen Kosten für die Gesamt-sanierung des 3,2 km langen Hauptsammlers Remblinghausen hat der Bereich oberhalb des RÜB Parkplatz Kreishaus mit einem Kosten-Nutzen-Verhältnis von 4,41 mit Abstand die geringste Priorität.

4.1.4.3 Alternative Maßnahmenkonzepte

Die Niederschlagswasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet Arnsberg-Wildshausen sind über die 30-jährige Prognose der Schmutzfrachtberechnung hinaus bereits ausgebaut. Die Reduzierung von Fremdwasser hat damit keine Auswirkung auf den Neubau von Niederschlagswasserbehandlungsvolumen. Eine Optimierung des Zusammenspiels der einzelnen NWB-Anlagen kann nur über modelltechnische Berechnungen überprüft werden. Im Rahmen der Integralen Entwässerungsplanung sollten vor allem die Drosselabflüsse der Stauraumkanäle Berge, Niederberge und Grevenstein, In der Herrlichkeit weiter optimiert werden. Eine Änderung der Drosseleinstellung ist bei den Stauraumkanälen Berge und Niederberge aufgrund der MID-gesteuerten Drosselschieber problemlos möglich, während der SK Grevenstein, In der Herrlichkeit, mit seiner mechanischen Drossel kaum Variationsmöglichkeiten bietet.

4.1.5 Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen

In EZG der KA Arnsberg-Wildshausen liegt der Fremdwasserzufluss im ersten Halbjahr 2005 bei 342,6 l/s. Hiervon konnten im Rahmen des F+E-Vorhabens 113 l/s, entsprechend 33 % des gesamten Fremdwasserabflusses, lokalisiert werden. Eine Zusammenstellung der entsprechenden Kennwerte findet sich in Tabelle 13.

Tabelle 13: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (128)

	in der Mess- kampagne lokalisiert (von insg. 342,6 l/s = 100 %)	hiervon		
		sicher sanierbar	wahrschein- lich sanierbar	sanierbar mit hohem Unwägbar- keitsfaktor
Fremdwasser- abfluss (l/s)	113	69	30	14
Anteil am gesamten Fremdwasser (%)	33,0	20,1	8,8	4,1
Sanierungskosten brutto inkl. 16 % MwSt. (€)	651.000	548.000	74.000	29.000

Hierbei wird differenziert zwischen sicher sanierbaren Fremdwasserquellen, wahrscheinlich sanierbaren und mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbaren Schäden. Zu den sicher sanierbaren Maßnahmen in Höhe von 548.000 € zählen jene Schäden, welche im Rahmen der Fremdwasserkampagne eindeutig mit Kamerabefahrungen oder Handmessungen identifiziert und mit kalkulierbaren Sanierungsmaßnahmen belegt werden konnten. Dies sind im Einzelnen die Sanierung des Hauptsammlers von Remblinghausen nach Meschede, die Schacht- und Rohrstützensanierungen in Berge, Calle und Wallen, Wehrstapel sowie die Entflechtung der Siepenentwässerung im Bereich Hünenburg (siehe auch Tabelle 10). Durch diese Maßnahmen lässt sich der Fremdwasserabfluss um 69 l/s, entsprechend 20 % vom gesamten Fremdwasser, reduzieren.

Die wahrscheinlich sanierbaren Schäden sind eindeutig durch Kamerabefahrungen und Handmessungen geortet worden, sie liegen allerdings nicht im Einflussbereich der öffentlichen Kanalisation (Grundstücksentwässerungen in Wallen und Calle). Auch ist hier ein durch Handmessungen überschaubarer Sammlerabschnitt eingegrenzt worden, dessen konkrete Schäden mittels Kamerabefahrungen noch zu ermitteln sind (Sanierung des Hauptsammlers „Im Westhof“). Durch diese Maßnahmen lässt sich der Fremdwasserabfluss wahrscheinlich um 30 l/s, entsprechend 9 % vom gesamten Fremdwasser, reduzieren.

Die Sanierungsmaßnahmen auf dem Gelände der Honselwerke betreffen eine nicht öffentlich-rechtlich betriebene Kanalisation und sind vorerst nicht kalkulierbar bzw. mit einem hohen Unwägbarkeitsfaktor versehen. Zur gleichen Kategorie wird die Sanierung der Waldstraße gezählt, hier konnte der Schadensbereich nicht durch Handmessungen kleinräumig eingegrenzt werden. Eine aktuelle Kamerabefahrung im Winterhalbjahr sollte handfestere Erkenntnisse liefern, die Sanierungskosten hierfür sind nur sehr grob abge-

schätzt worden. Durch diese Maßnahme kann der Fremdwasserabfluss im optimalen Fall um 14 l/s, entsprechend 4 % vom gesamten Fremdwasser, reduziert werden.

Bei dem ermittelten gesamten Investitionsvolumen von rd. 651.000 € entfallen rd. 630.000 € auf die Sanierung der öffentlichen Kanalisation. Bei dieser Summe ist die Stadt Meschede zuversichtlich, die gesamten Maßnahmen kurz- bis mittelfristig umsetzen zu können. Einzelschäden werden dabei größtenteils kurzfristig saniert und sind zu großen Teilen im Haushalt berücksichtigt.

Bei der Sanierung des Hauptsammlers in Niederberge sind Schachtbauwerke der öffentlichen Kanalisation betroffen. Die beiden bereits durch Begehungen gefundenen Schächte mit Leckagen werden kurzfristig saniert. Durch die Sanierung der beiden Schächte kann der größte Teil an Fremdwasser reduziert werden. Weitere Schäden sind nur mittels Kamerabefahrung bei hohen Grundwasserständen identifizierbar, die Kamerabefahrung sollte kurzfristig durchgeführt werden.

Die festgestellten Schäden in der öffentlichen Kanalisation in der Ortschaft Calle-Wallen werden ebenfalls zeitnah saniert. Es handelt sich hier um ein undichtes Schachtbauwerk und einen unsachgemäß eingebauten Hausanschlussstutzen. Die Schäden, die von privatrechtlichen Grundstücken herrühren, können mittelfristig saniert werden. Hier handelt es sich ausschließlich um Hausdränageanschlüsse. Des Weiteren werden zur Auffindung weiterer Schäden Kamerabefahrungen durchgeführt, die sich hauptsächlich auf den Ortsteil Wallen erstrecken. Die TV-Untersuchungen sind bereits durchgeführt worden bzw. im Jahr 2006 geplant.

Die genauen Schäden in den Teilgebieten oberhalb des SK Hünenburg und in der Waldstraße (EZG Kleine Gebke) müssen noch mittels Kamerabefahrung identifiziert werden. Da es sich hier um Sammlerabschnitte ohne wesentliche Hausanschlüsse handelt, sollten die Sanierungsmaßnahmen nach Identifizierung schnellstmöglich, ohne Beteiligung Dritter durchgeführt werden.

Obwohl die Sanierung des Hauptsammlers von Remblinghausen das höchste Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist, wird mit der Sanierungsmaßnahme bereits in 2006 begonnen. Die Stadt Meschede hat die Hälfte der Sanierungskosten im Haushalt der Jahre 2006 und 2007 berücksichtigt.

Die Entflechtung des Siepenabflusses im Einzugsgebiet des SK Hünenburg ist von untergeordnetem Nutzen (0 Punkte), wird aber dennoch wegen der geringen Kosten im Jahr 2006 realisiert.

Wann mit der Sanierung des Entwässerungsnetzes auf dem Gelände der Honselwerke begonnen wird, ist aus heutiger Sicht nicht abzuschätzen. Eine Auswertung der vorhandenen Kanaldaten (etwaige Kamerabefahrungen nach SüwV Kan) wäre als erster Schritt vorzunehmen.

Mit der Durchführung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen kann der einwohnerspezifische Abwasseranfall an Trockenwettertagen auf einen Wert von etwa $490 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d})$ abgemindert werden. Um die Einflüsse der Sanierungsmaßnahmen auf den Bodenwasserhaushalt und damit einen möglichen Grundwasseranstieg besser abschätzen zu können, ist die Entwicklung von Grundwasserstand und Fremdwasseranfall zu beobachten. Eine darüber hinausgehende Fremdwasserreduzierung durch Auffindung und Sanierung diffuser Fremdwasserquellen bzw. Sanierung undichter privater Abwasserleitungen ist anzustreben.

Zusammenfassend lassen sich die in Kapitel 4.1.3.4 und in Bild 28 dargestellten Fremdwasserschwerpunkte in einem Lageplan (Bild 33) veranschaulichen. Hierbei stellen rot markierte Bereiche Fremdwasserschwerpunktsgebiete dar. Hellrot eingefärbte Flächen deuten ebenfalls auf Fremdwasserschwerpunkte hin, bei denen jedoch noch weitergehende Untersuchungen, beispielsweise im Bereich der privaten Leitungen, empfohlen werden. Nicht eingefärbte Flächen sind in Bezug auf Fremdwasser weitgehend unauffällig.

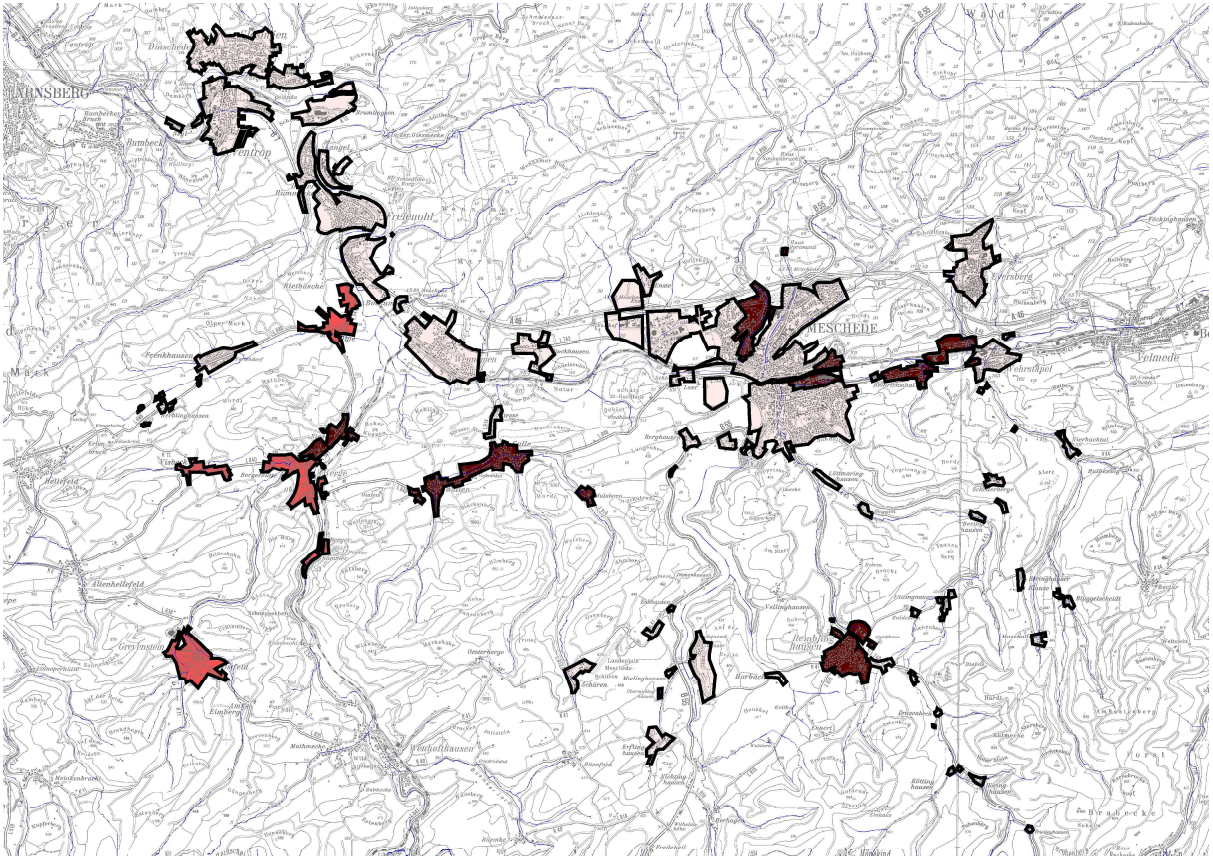


Bild 33: Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Arnsberg-Wildshausen (128)

4.2 EZG Hemer

4.2.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

4.2.1.1 Räumliche Lage und Topografie

Die westfälische Stadt Hemer mit 37.000 Einwohnern liegt im Märkischen Kreis südöstlich des Ruhrgebietes und gehört zu einem stark industrialisierten Städteband, dessen Achse von Hagen über Iserlohn bis nach Menden reicht. Verkehrstechnisch ist Hemer als vorläufiger Endpunkt der Autobahn A46 über das Autobahnkreuz Hagen an die A45 angeschlossen. Weitere überregionale Verbindungen sind die B7 (Venlo - Düsseldorf/Arnsberg - Kassel), die L682 (Iserlohn/Neheim-Hüsten) und die L683 (Altena).

Das Einzugsgebiet der KA Hemer hat einen stark hügeligen Charakter und gliedert sich, überwiegend topografisch bedingt, in die Einzugsgebiete Ihmerter und Stephanopler Tal, Frönsberg, Deilinghofen, Landhausen/Stübecken, Edelburg und das Stadtgebiet Hemer ein. Die bebauten Flächen liegen zum Teil auf den Höhen, zum Teil in den Tallagen. Aus einigen Einzugsgebieten muss das Abwasser ins Hemeraner Kanalnetz bzw. zur Kläranlage gepumpt werden. Das Einzugsgebiet der KA Hemer ist in Bild 34 dargestellt.

Hemer ist Standort einer vielfältigen Industrie vorwiegend mittelständischer Prägung mit wenigen Großunternehmen. Aus der Geschichte bedingt, hat sich ein bis heute deutlicher Schwerpunkt im Bereich der Metallverarbeitung herausgebildet. Abgesehen von den geschlossenen Gewerbegebieten Deilinghofen, Messingwerk, Eisenbahnschleife und Edelburg sind die Betriebe verstreut im gesamten Einzugsgebiet angesiedelt. Neben den Gewerbebetrieben sind noch die Klinik Prinzhorn (Frönsberg), die Blücher Kaserne und das sog. „Britische Camp“ erwähnenswert.

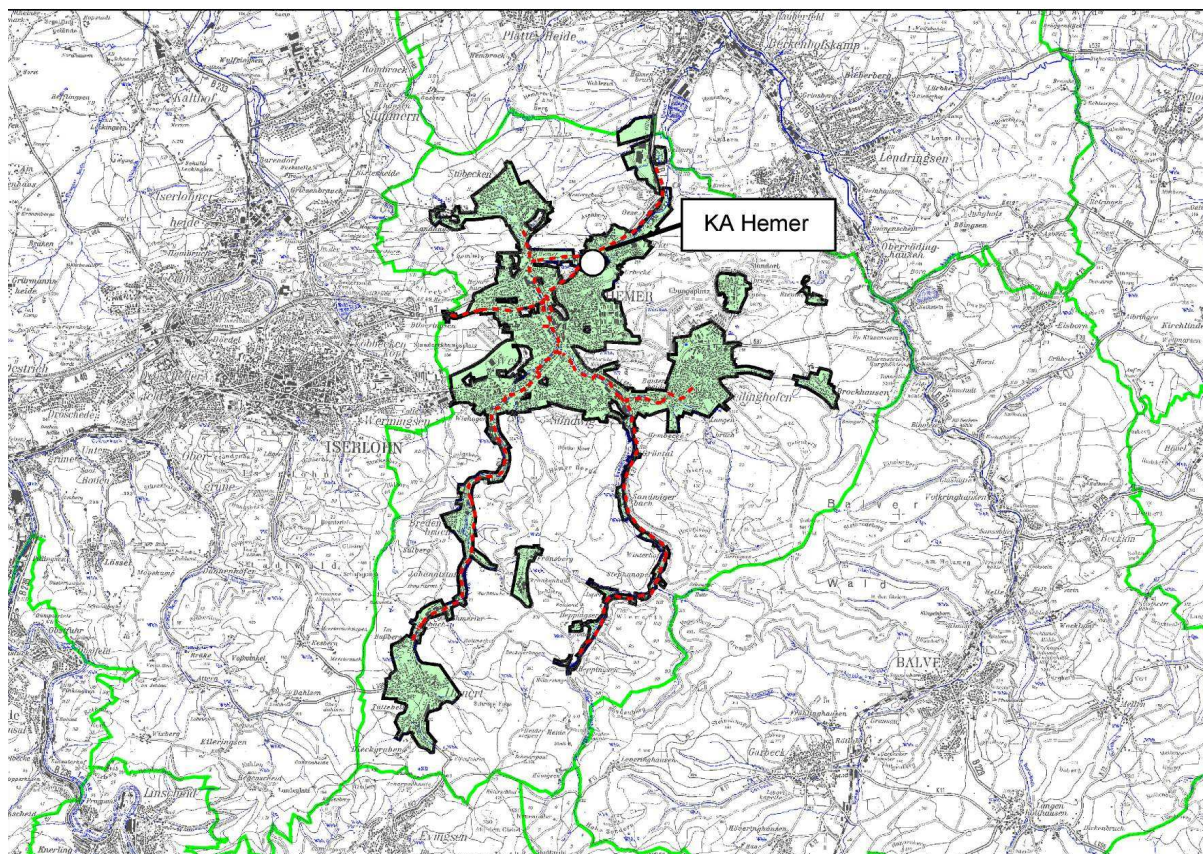


Bild 34: Einzugsgebiet der KA Hemer (176)

4.2.1.2 Hydrologie und Hydrogeologie

Das Einzugsgebiet wird von zahlreichen Bachläufen durchflossen. Als aufnehmende Gewässer für die Entlastungen der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen werden hauptsächlich der Ihmerter/Westiger Bach und der Sundwiger Bach, die sich in der Ortsmitte zur Oese vereinen, genutzt.

Quer durch Hemer verläuft die stratigrafisch wichtige Devon-Karbon-Grenze. Ein schmaler mitteldevonischer Massenkalkstreifen durchzieht die Stadtteile Westig, Sundwig und Deilinghofen. An dessen Randbereich ist eine zu Kegeln verwitterte Oberfläche (ehemals bedeckter Karst) aufgeschlossen. Diese einzigartige Kegelkarstlandschaft zählt unter dem Begriff „Felsenmeer“ zu den bedeutendsten Geotopen Deutschlands.

Informationen über die in Hemer anzufindenden Bodentypen wurden der Bodenkarte 1:50.000 (BK 50) des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen entnommen. Vorherrschender Bodentyp im betrachteten Bereich ist Braunerde. Im Bereich der Gewässer (Talsohlen) findet sich überwiegend Gley, ein durch Grundwassereinfluss geprägter Boden. Im

Bereich der Gewässerquellen haben sich teilweise Niedermoor- oder unter Staunässeeinfluss Pseudogleybereiche gebildet. Hierbei handelt es sich um unbesiedelte Gebiete.

4.2.1.3 Siedlungsentwässerung

4.2.1.3.1 Allgemeine Entwässerungskenndaten

Aufgrund der langgestreckten Lage einiger Teileinzugsgebiete, werden die Abwässer teilweise über sehr lange Sammlerstrecken, die überwiegend in den Fluss- bzw. Bachauen liegen, zur Kläranlage geleitet. Die Ableitung der Abwässer erfolgt zu rd. 90 % im Mischverfahren. Rund 10 % des Einzugsgebietes werden im Trennverfahren entwässert. Vereinzelt erfolgt in Gewerbegebieten eine Entwässerung im modifizierten Mischsystem, d.h. Oberflächenwasser wird direkt in ein Gewässer geleitet.

Das Gesamteinzugsgebiet umfasst eine Fläche von 1.305 ha. Für die Ermittlung von Flächenspenden wurden die Werte der 15-jährigen Prognose der 1996 erstellten Schmutzfrachtberechnung für Hemer gewählt. Befestigt ist demnach eine Fläche von 465 ha (35,6 %).

Die Niederschlagswasserbehandlungsanlagen haben ein Gesamtvolumen von 15.800 m³ und sind bereits für die 30-jährige Prognose ausgebaut. Insgesamt befinden sich im Einzugsgebiet 29 Entlastungsstandorte. Davon sind die Mehrzahl (17) Regenüberläufe. Zur Regenwasserbehandlung sind im Netz vier Regenüberlaufbecken und sieben Stauraumkanäle sowie ein Regenrückhaltebecken angeordnet.

4.2.1.3.2 Ergebnisse der Zustandserfassung der Kanalisation nach SÜwV Kan

Das Kanalnetz der Stadt Hemer ist nahezu zu 100 % kamerabefahren und ausgewertet. Die Ergebnisse der Zustandserfassung des Kanalnetzes wurden bei der Festlegung der Messstellen im Netz und den Handmesskampagnen berücksichtigt.

4.2.1.3.3 Kläranlage

4.2.1.3.3.1 Ermittlung des Fremdwasserabflusses

Im Vorfeld wurde eine erste Analyse der Fremdwassersituation im Einzugsgebiet der KA Hemer vorgenommen, um eine erste orientierende Einschätzung zum Umfang des mittleren Fremdwasseranfalls und seiner jahreszeitlichen Fluktuation zu erhalten. Hierzu wurden die Aufzeichnungen der amtlichen Mengensmessstelle der KA Hemer aus den Jahren 1996

bis 2003 hinsichtlich des Fremdwasseranfalls ausgewertet. Zur Bestimmung des Fremdwasseranteils wurden die sog. „Jahresschmutzwasser-Methode“ und die „Methode des gleitenden 21-Tage Abflussminimums“ angewendet (siehe Kapitel 3).

In Bild 35 sind die Ergebnisse der Trockenwetterauswertung und der Ermittlung des Fremdwasserabflusses nach der „Jahresschmutzwasser-Methode“ in Abhängigkeit der mittleren Jahresniederschlagshöhen der ortsnahen Stationen Arnsberg-Holzen, Heppingsen, Iserlohn-Roden und Sorpetalsperre dargestellt.

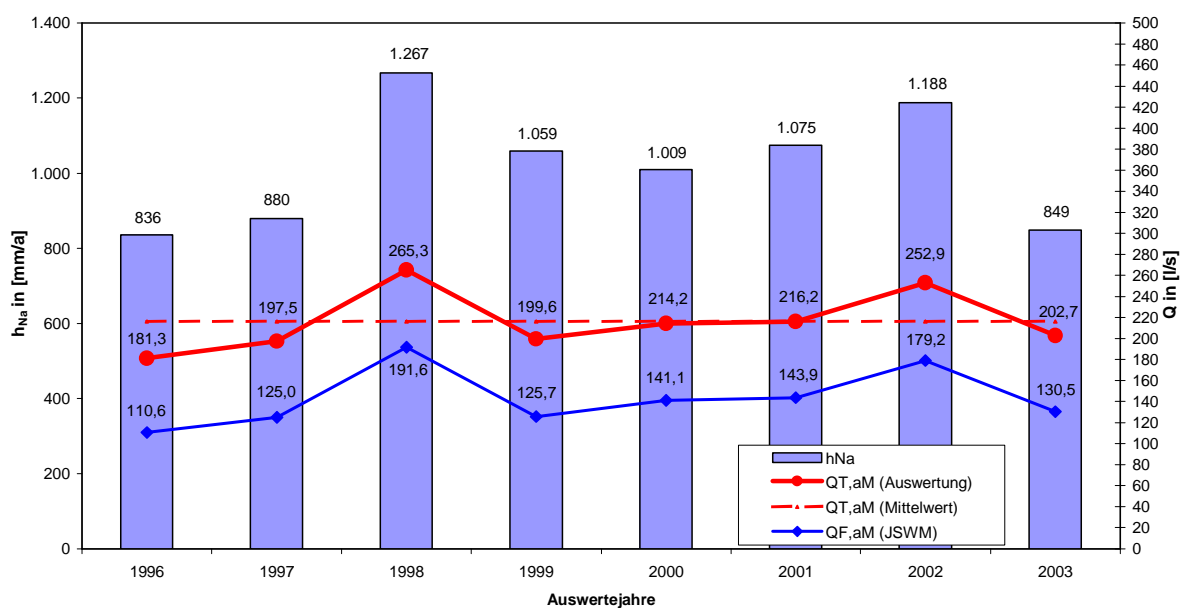


Bild 35: Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Hemer mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (176)

Der Jahresmittelwert des Trockenwetterabflusses schwankt im betrachteten Zeitraum zwischen 181 l/s und 265 l/s und liegt i.M. bei 216 l/s. Es scheint eine Abhängigkeit zum Niederschlag zu existieren, da die Abflusswerte gerade in den regenreichen Jahren (1998 und 2002) relativ stark ansteigen. Im Einzugsgebiet der KA Hemer beträgt der spezifische Wasserverbrauch 140 l/(E · d). Die Einwohnerzahl stieg zwischen 1996 und 2003 von 36.027 E auf 37.497 E lediglich um 4,1 %, wobei zwischen 1999 und 2001 sogar ein leichter Bevölkerungsrückgang zu verzeichnen war. Die Auswirkungen auf den häuslichen Schmutzwasseranfall sind sehr gering, hier erfolgte im Lauf der Jahre nur eine Erhöhung von 58,4 l/s auf 60,8 l/s. Der industrielle Schmutzwasserabfluss wurde aus den Veranlagungslisten des Ruhrverbands für die einzelnen Jahre berücksichtigt. Dieser ist recht konstant und schwankt lediglich zwischen 11,5 l/s und 14,2 l/s. Der Unterschied des Trockenwetterabflusses der einzelnen Jahre ist daher ausschließlich auf den Fremdwasseranfall zurückzuführen, der

zwischen 111 l/s und 192 l/s stark schwankt. In Bild 36 und Bild 37 sind beispielhaft zwei Jahresganglinien des gleitenden 21-Tage Abflussminimums für ein nasses (2002) und ein trockenes (2003) Jahr dargestellt.

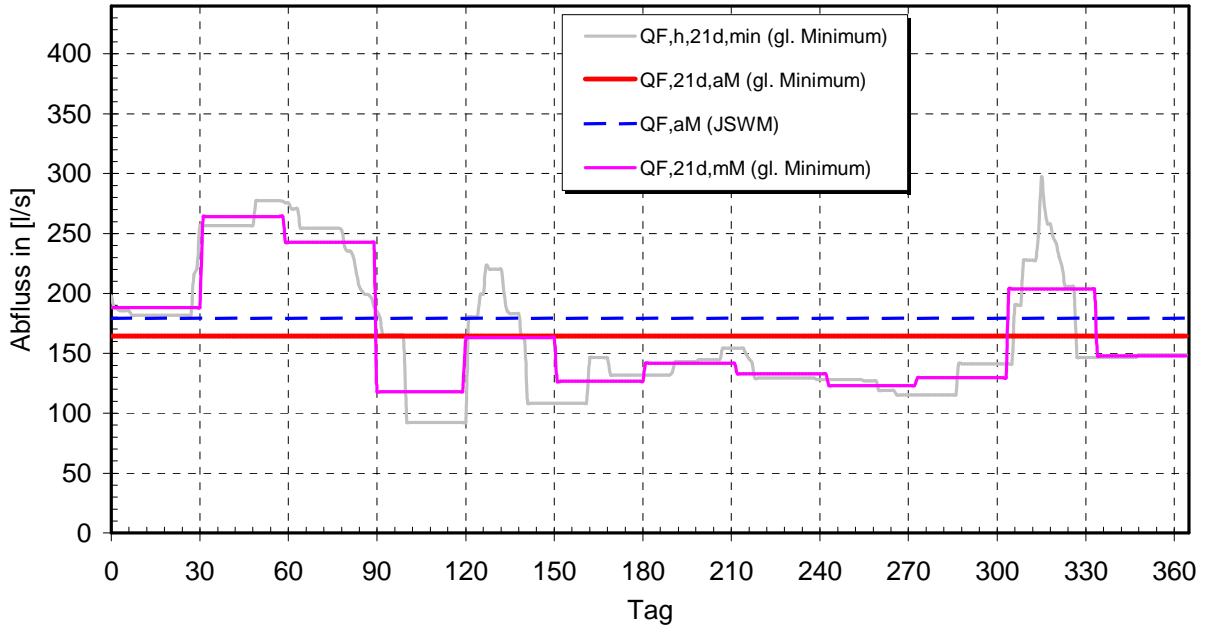


Bild 36: Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Hemer im Jahr 2002 (nasses Jahr, $h_{Na} = 1.188 \text{ mm}$) (176)

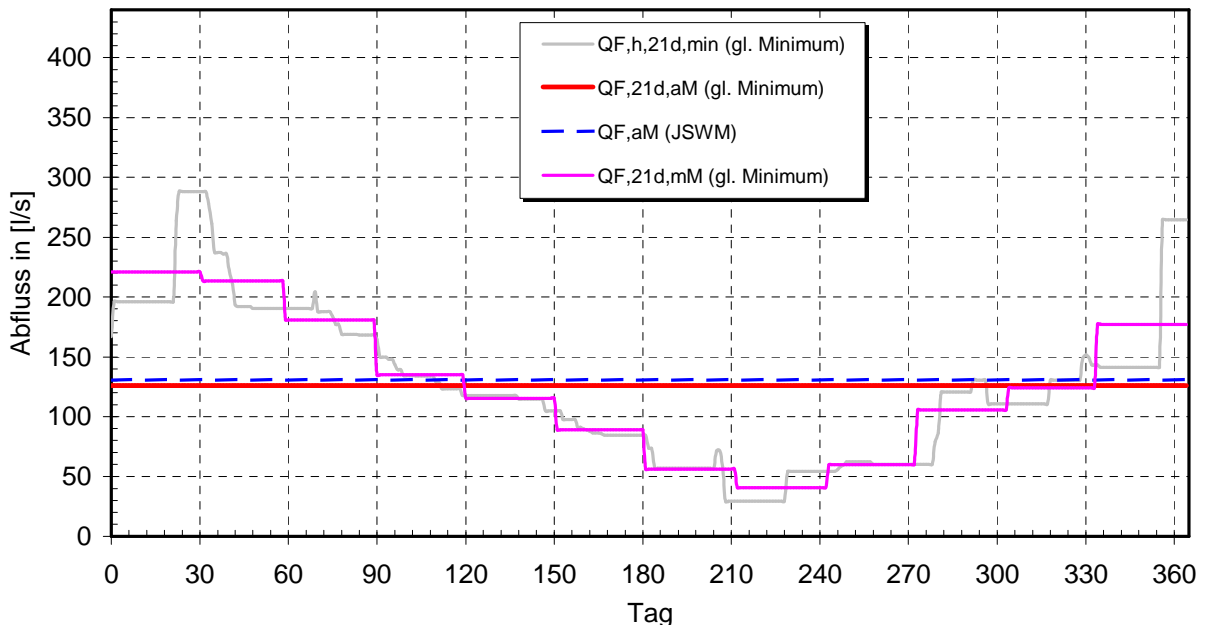


Bild 37: Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Hemer im Jahr 2003 (trockenes Jahr, $h_{Na} = 849 \text{ mm}$) (176)

Die Schwankungen der Monatsmittelwerte innerhalb eines Jahres sind in beiden Jahren sehr stark ausgeprägt und bewegen sich 2002 zwischen 120 l/s und 265 l/s und 2003 zwischen

rd. 40 l/s und 220 l/s. Die Ergebnisse der einzelnen Auswertungen sind als Mittelwerte der Jahre 1996 bis 2003 in Tabelle 14 zusammengefasst. Die Werte in der letzten Spalte ergeben sich als Mittelwerte aus den einzelnen jährlichen Werte von 1996 bis 2003 (nicht dargestellt).

Tabelle 14: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen als Mittelwert (176)

Abflusskenngrößen		Einheit	Mittelwert
Jahresniederschlagshöhe	h_{Na}	in mm/a	1.020
Jahresschmutzwassermenge	JSWM	in m ³ /a	6.818.477
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,aM}$	in l/s	216,2
Einwohner	E	in E	36.893
Spez. Trinkwasserverb.	$w_{d,aM}$	in l/(E · d)	140
Häuslicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{H,aM}$	in l/s	59,8
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{G,aM}$	in l/s	13,0
Schmutzwasserabfluss	$Q_{S,aM}$	in l/s	72,8
einwohnerspez. Trockenwetterabflussspende	$q_{T,aM}$	in l/(E · d)	476
Fremdwasserabfluss ¹⁾	$Q_{F,aM}$	in l/s	143,5
Fremdwasserabfluss (21-Tage gl. Min.)	$Q_{F,aM}$	in l/s	147,7
Fremdwasserabflussspende ¹⁾	$q_{F,aM}$	in l/(s · ha _{red})	0,30
Fremdwasserzuschlag ¹⁾	FWZ	in %	197 %

¹⁾ auf Basis der Jahresschmutzwassermethode errechnet

4.2.1.3.3.2 Reinigungsleistung der Kläranlage

Durch den Umbau und die Erweiterung der Kläranlage liegen Betriebsaufzeichnungen erst ab November 2004 vor. Da noch nicht alle in der Einfahrphase gefundenen Optimierungsmaßnahmen umgesetzt sind, können aus den bislang vorliegenden Daten lediglich Tendenzen interpretiert werden.

Die CSB-Zulaufkraft schwankte zwischen 1.335 kg/d und 15.754 kg/d und lag im Mittel bei 5.279 kg/d. Das 85 %-Perzentil lag bei 6.566 kg/d. Die Kläranlage ist auf eine BSB₅-Fracht von 2.270 kg/d ausgelegt und entspricht damit der Größenklasse 4. Die Ablaufwerte liegen zwischen 12 und 37 mg/l CSB. Im Mittel wird ein Ablaufwert von 20 mg/l erreicht, was einer Fracht von 538 kg/d entspricht. Die CSB-Eliminationsleistung beträgt demnach i.M. 90 %.

Die Zulauffracht für den Parameter TKN schwankte zwischen 75 kg/d und 1.968 kg/d und lag im Mittel bei 524 kg/d. Das 85 %-Perzentil lag bei 716 kg/d. Die Kläranlage ist auf eine TKN-Fracht von 427 kg/d ausgelegt. Die $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufwerte schwanken zwischen 1 und 8,6 mg/l. Der sehr niedrige Mittelwert von 1,6 mg/l (\triangleq 46 kg/d) zeigt eine sehr stabile und vollständige Nitrifikation.

Die Zulauffracht N_{ges} wird nicht arbeitstäglich ermittelt, sodass hier keine statistische Auswertung erfolgen konnte. Hilfsweise wurde aus den monatlichen Untersuchungen ein Mittelwert der $\text{NO}_3\text{-N}$ - und $\text{NO}_2\text{-N}$ -Frachten ermittelt und zu dem o.g. Mittelwert des TKN addiert. Die N_{ges} -Fracht liegt im Mittel bei ca. 600 kg/d. Für die Ermittlung der Elimination wurden nur Messwerte berücksichtigt, bei denen die Wassertemperatur $> 12^\circ\text{C}$ war. So wurde eine Zulauffracht von 500 kg/d und eine Ablauffracht von 242 kg/d ermittelt, was eine N_{ges} -Eliminationsrate von lediglich 52 % bedeutet. Die Ablaufwerte schwanken zwischen 2,1 und 17,7 mg/l. Der Mittelwert von 11,2 mg/l liegt deutlich unter dem Überwachungswert von 18 mg/l.

Die Zulauffracht P_{ges} schwankte stark zwischen 22 kg/d und 285 kg/d und lag im Mittel bei 76 kg/d. Das 85 %-Perzentil lag bei 105 kg/d. Die P_{ges} -Ablaufwerte schwanken zwischen 0,1 und 0,7 mg/l (i.M. 0,4 mg/l \triangleq 10 kg/d) und liegen damit sicher unter 1 mg/l. Die chemische P-Fällung erreicht eine Eliminationsleistung von 87 %.

Die derzeitige Belastung der Kläranlage ist gegenüber dem Genehmigungsentwurf leicht erhöht. Entgegen der theoretischen Berechnung des Genehmigungsentwurfes wird die Anlage bis jetzt ohne externe Kohlenstoffquelle betrieben. Der Schlammindex liegt seit Mai 2005 meist deutlich unter 100 ml/g. Da die Nachklärbecken für einen Schlammindex von 120 ml/g ausgelegt wurden, sind hier noch Reserven vorhanden. Hydraulischer Engpass bei einer Erhöhung der Zulaufwassermenge wäre der Drosselschieber am Zulauf der Kläranlage (Ablauf RÜB).

4.2.1.3.4 Immissionssituation der Gewässer

Für die Beurteilung der Immissionssituation der Gewässer im Einzugsgebiet wird auf die im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie durchgeführten Bestandsaufnahme der Wasserkörper mit Einzugsgebieten $> 10 \text{ km}^2$ zurückgegriffen [9]. Für die Bestandsaufnahme der Ruhr wurden die bestehenden Belastungen vom StUA Hagen analysiert und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Gewässer beurteilt.

Mit Hilfe der Bestandsaufnahme soll beurteilt werden, ob es eindeutige Hinweise auf den Einfluss von Niederschlags- bzw. Abwassereinleitungen auf das Gewässer gibt.

Im Einzugsgebiet der KA Hemer dienen vor allem der Ihmerter bzw. Westiger Bach, der Sundwiger Bach und die Oese als aufnehmende Gewässer für Niederschlagswasserentlastungen. Alle drei Gewässer sind im Rahmen der Bestandsaufnahme für die EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) bewertet worden.

Der Westiger Bach ist im Ruhrgütebericht 2004 [16] durchgängig in Gewässergüte-Klasse II eingestuft. In der Bestandsaufnahme für die EU-WRRL wurde der Bach in drei Gewässerabschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt (DE_NRW_276484_5790) umfasst in etwa die Teilstrecke, die lokal als Ihmerter Bach bezeichnet wird. Im letzten Viertel dieses Wasserkörpers liegt die Einleitstelle des SK Ihmerter Mühle. Dieser Gewässerabschnitt ist sowohl hinsichtlich der Gewässergüte als auch aufgrund seiner Gewässerstruktur als kritisch eingestuft. Die in Stufe III bewerteten allgemeinen chemischen und physikalischen Komponenten sind alle unkritisch, lediglich der Parameter N wurde als unklar eingestuft. Der mittlere Abschnitt (DE_NRW_276484_2335) geht bis zur Einleitstelle des SK Ihmerter Tal. Außerdem befindet sich in diesem Abschnitt noch die Einleitstelle des SK Bredenbruch. Dieser Abschnitt hat keine Verrohrungen, sodass die Gewässerstruktur als unkritisch eingestuft wurde. Alle anderen Komponenten sind identisch mit dem ersten Abschnitt. Der dritte Gewässerabschnitt (DE_NRW_276484_0) wird durch den Zusammenfluss mit dem Sundwiger Bach beendet. Ab dort wird das Gewässer auch lokal als Oese bezeichnet. Dieser Abschnitt verläuft durch städtisch geprägtes Gebiet, d.h. das Gewässer ist stark verbaut und die Gewässerstruktur wird daher wieder als kritisch eingestuft. Alle anderen Parameter sind mit den zwei o.g. Abschnitten identisch. Die Bewertung im Rahmen der Bestandsaufnahme gibt keine Hinweise, dass Niederschlagswasserentlastungen Einfluss auf die Gewässergüte haben. Dies wird auch durch die orientierende ökologische Untersuchung des Ihmerter bzw. Westiger Baches im Juni 2004 durch den Ruhrverband bestätigt. Die hier festgestellten Defizite und Belastungen sind auf erhebliche Strukturmängel und sowie auf vermutlich toxische Einflüsse zurückzuführen.

Der Sundwiger Bach ist im Ruhrgütebericht 2004 im unbesiedelten Quellbereich in Gewässergüte-Klasse I und im weiteren Verlauf bis zum Zusammenfluss mit dem Westiger Bach in Klasse I-II eingestuft. In der EU-WRRL wird dieser Wasserkörper als Oese bezeichnet und in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt (DE_NRW_27648_9889) von der Quelle bis zum Ortsanfang Sundwig ist sehr lang. Sowohl Gewässergüte und -struktur als auch die chemisch-physikalischen Komponenten sind alle als unkritisch eingestuft. Unmittelbar am

Ende dieses Abschnittes befindet sich die Einleitstelle des SK Stephanopler Tal. In der Einstufung des nachfolgenden Abschnittes (DE_NRW_27648_8000) ändert sich vor allem die Gewässerstruktur (kritisch), da der Bach im weiteren Verlauf stark verbaut und zum Teil verrohrt ist. Außerdem wird der Parameter N als unklar eingestuft. Über den Deilinghofer Bach wird die Entlastungswassermenge des SK Bautenheide zugeführt. Im weiteren Verlauf befinden sich die Entlastungsbauwerke zweier Regenüberläufe. Wie beim Westiger Bach lassen sich auch hier keine unmittelbaren Hinweise auf einen Einfluss der Niederschlagswasserentlastungen erkennen.

Die Oese ist im Ruhrgütebericht 2004 bis zur Einmündung in die Hönne durchgängig in Klasse II-III eingestuft. Die EU-WRRL unterteilt die Oese hingegen in zwei Abschnitte, die auch unterschiedlich bewertet werden. In den ersten Abschnitt (DE_NRW_27648_6464), der den innerstädtischen Bereich umfasst, werden die Entlastungswassermengen des SK Siemensstraße sowie zahlreiche Regenüberläufe eingeleitet. Die Gewässergüte wird als unkritisch, die Gewässerstruktur als kritisch eingestuft. Die chemisch-physikalischen Komponenten sind bis auf N (unklar) alle unkritisch. Nach dem die Oese von ihrer nördlichen in eine östliche Fließrichtung verschwenkt ist (DE_NRW_27648_0), verbessert sich die Gewässerstruktur (unkritisch). Die Gewässergüte hingegen verschlechtert sich, was im Wesentlichen auf die Parameter N bzw. NH_4 zurückzuführen ist. Dies ist offensichtlich auf die Einleitung der Kläranlage zurückzuführen. Da die Kläranlage seit November 2004 für eine Stickstoffelimination umgebaut ist, wird sich die Situation hinsichtlich der Stickstoffkomponenten verbessern. Günstigstenfalls kann dann der Abschnitt DE_NRW_27648_0 für alle Kriterien, die unter dem Stichwort „Ökologischer Zustand Biologie“ bewertet werden als unkritisch eingestuft werden.

4.2.1.3.5 Bekannte Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet

Der Stadt Hemer sind drei Eintragsquellen von Fremdwasser im Einzugsgebiet bekannt, deren Eintragsintensität ebenfalls im Rahmen des Fremdwassermessprogramms ermittelt werden soll. Aufgrund der schlechten Betonqualität eines Teilstücks des Hauptsammlers im Stephanopler Tal kommt es hier stellenweise zu Grundwassereintritten. Die zweite Stelle ist die Obere Parkstraße, da hier vor allem im Winter Oberflächenwasser eines Außengebietes in das Kanalnetz eingeleitet wird. Als drittes soll die Wassermenge quantifiziert werden, die über Grundwassereintritte durch unerlaubt geöffnete Revisionsöffnungen in diversen Hausablaufkanälen an der Straße „Auf dem Schilk“ erfolgt.

4.2.2 Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls

4.2.2.1 Abflussmessungen

Das Konzept, das den Anordnungen der Mengensmessstellen zugrunde liegt, orientiert sich an der Struktur des Einzugsgebietes, das neben einem kompakten Ortskern über mehrere Außengebiete verfügt, die teilweise über sehr lange Transportsammler entwässern. Messstellen wurden jeweils an den Grenzen der Außengebiete angeordnet. Lange Sammlerstrecken wurden durch Messstellen in Teilstücke aufgeteilt. Des Weiteren wurden Messstellen an Stellen eingerichtet, die von der Stadt Hemer schon im Vorfeld als fremdwasserverdächtig eingestuft wurden. Im Übrigen wurden alle bestehenden Mengensmessungen an den Drosselbauwerken der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen in das Messprogramm mit einbezogen. Die einzelnen Messstellen werden nachfolgend beschrieben. Die Lage der Messstellen ist unter den u.g. Messstellennummern im Übersichtslageplan (siehe Anhang) ersichtlich.

Das zur Identifikation und Lokalisierung der Fremdwasserquellen vorgesehene Programm für das EZG Hemer umfasste 18 Abflussmengenmessungen, von denen nur 15 auswertbare Daten aufzeichneten. Die als stationär geplanten Mengensmessungen wurden jeweils an den Grenzen der Außengebiete angeordnet:

- 176_Mst_01: Stephanopler Tal
- 176_Mst_02: Deilinghofen
- 176_Mst_03: Geitbecke
- 176_Mst_04: Deilinghofen/Stephanopler Tal/Sundwig
- 176_Mst_05: Teil der Hemeraner Innenstadt
- 176_Mst_14: Ihmerter Tal
- 176_Mst_17: Edelburg/Becke

Mit den temporären Messstellen sollte vorwiegend der Fremdwasseranfall lokal eingegrenzt werden:

- 176_Mst_07: Ihmert
- 176_Mst_08: Stephanopler Tal, Überprüfung der Dichtigkeit des Doppelmantelrohres zwischen dem Ortsteil Winterhof und dem SK Stephanopler Tal
- 176_Mst_12: Becke

Zur weiteren lokalen Eingrenzung werden außerdem die vorhandenen Abflussmessungen der Stauraumkanäle Bredenbruch und Ihmerter Tal (176_Mst_16 und 15) mit ausgewertet.

Drei Messstellen dienen der Plausibilitätsprüfung:

- 176_Mst_09: Summe Mst_01 und Mst_02
- 176_Mst_10: Summe Mst_04 und Mst_14
- 176_Mst_13: Zulauf Kläranlage

Die Summenbildung der Messstellen 176_Mst_04, 14, 03, 05 und 17 entspricht nicht ganz der Zulaufmengenmessung auf der Kläranlage, da die Teileinzugsgebiete Am Perick, An der Steinert, Am Sinnerauwer, Parkstraße, Bredestraße, De-Fries-Straße, Mendener Straße, Tannenkopf/Luisebrink und Am Bräuken sowie das Gebiet um die Kläranlage nicht separat erfasst werden. Diese Gebiete haben eine Gesamtfläche von 267 ha, von denen ca. 123 ha befestigt sind.

Die Messstellen Mst_06 (Obere Parkstraße) und Mst_11 (Auf dem Schilk) wurden eingerichtet, um bekannte Fremdwasserbelastungen zu quantifizieren.

Im Rahmen der Messkampagne musste das o.g. Konzept aus verschiedenen Gründen verändert werden. Die Änderungen werden nachfolgend beschrieben und begründet. Die endgültige Anordnung der Messstellen sowie der Teileinzugsgebiete, die den einzelnen Messstellen als direkt abflusswirksam zugeordnet wurden, sind als Fließschema in Bild 38 dargestellt.

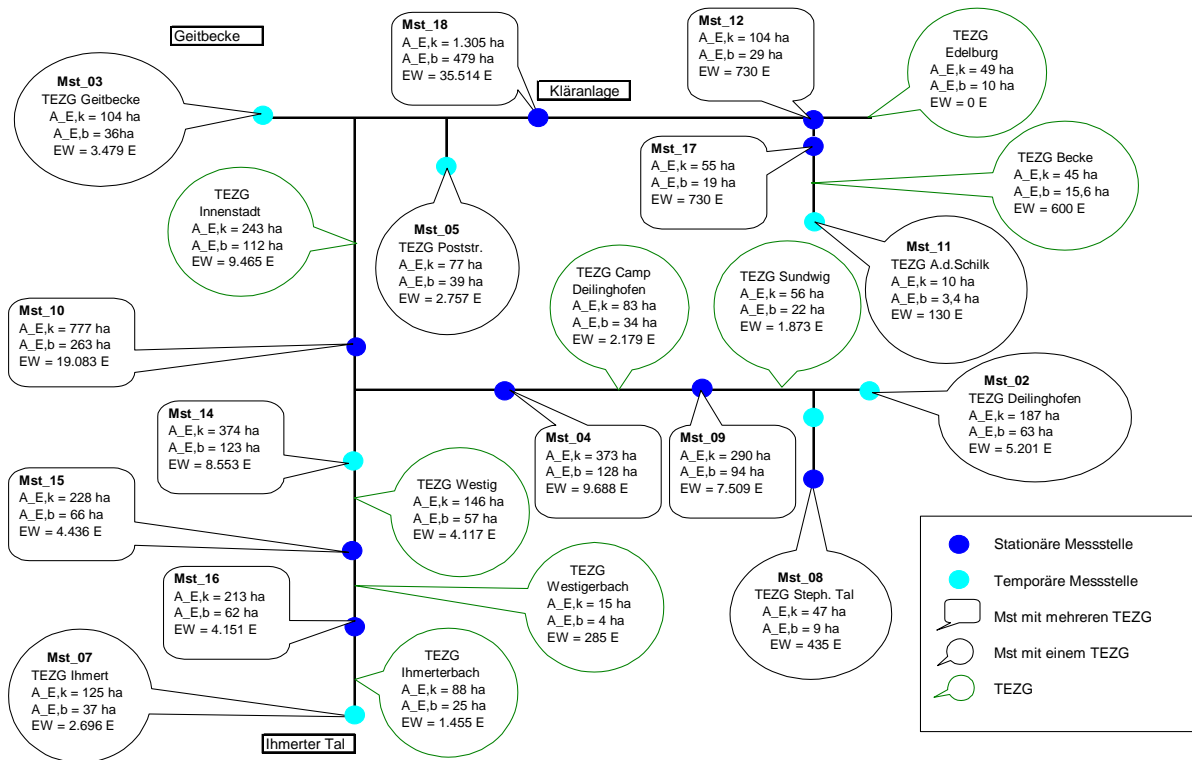


Bild 38: Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (176)

An der Messstelle 176_Mst_01 im Zulauf des SK Stephanopler Tal lagen die Fließverhältnisse im schießenden Bereich, sodass zunächst keine repräsentativen Fließgeschwindigkeiten aufgezeichnet werden konnten. Am 23.02.2005 wurde unmittelbar hinter der Messstelle ein Staublech installiert, wodurch die Qualität der Messdaten deutlich erhöht wurde. Nach Ende der ersten Messperiode Anfang April standen genügend Daten zur Verfügung, um die Messstellen 176_Mst_01 und 08 miteinander vergleichen zu können. Die Messstelle 176_Mst_08 war im Ortsteil Winterhof, unmittelbar vor dem Beginn eines doppelmanteligen Sammlerabschnittes, der durch ein Wasserschutzgebiet führt, installiert worden. Die Messdatenqualität war hier von Anfang an gut, sicherheitshalber wurde Anfang März auch ein Staublech installiert, um die Fließtiefe zu erhöhen. Der Vergleich der beiden Messstellen bei Trockenwetterabfluss ergab keinen Anhaltspunkt für einen Fremdwassereintritt zwischen den Messstellen. Die Differenz der Messdaten lag sowohl bezogen auf den Tagesmittelwert als auch beim Tagesminimum (Stundenmittelwert) unterhalb der Messungenauigkeit (+/- 15 %). Aufgrund der größeren Datenmenge, die zu diesem Zeitraum an der Messstelle Mst_08 vorlag, wurde beschlossen, die Messstelle Mst_08 anstelle der Mst_01 bis zum Ende der Messkampagne zu betreiben.

Auch an der Messstelle 176_Mst_02 waren die Fließverhältnisse durch eine zu geringe Fließtiefe und hohe Geschwindigkeit so ungünstig, dass keine plausiblen Messwerte ausge-

wertet werden konnten. Messwerte stehen erst ab dem 21.04.2005 zur Verfügung. Die Messstelle wird daher bei der Auswertung wie eine temporäre Messstelle behandelt. Um ggf. Rückschlüsse auf den ersten Messzeitraum ziehen zu können, wurde die 176_Mst_09 (Mst_09 – Mst_08 = Mst_02) entgegen der ursprünglichen Planung bis zum Ende betrieben.

Die Messstellen 176_Mst_03 und 05 funktionierten sehr gut. Die Gebiete Geitbecke und die Innenstadt im Bereich der Poststraße galten als fremdwasserunverdächtig, was durch die Messungen bestätigt wurde. Die Messgeräte wurde daher am 05.04.2005 ausgebaut, um an anderer Stelle länger messen zu können (176_Mst_09 und 10).

Als Messstelle 176_Mst_14 sollten die zwei vorhandenen Abflussmesseinrichtungen des SK Siemensstraße genutzt werden. Im Ablauf des Stauraumkanals befinden sich zum einen ein Venturi, der aber nur bis ca. 90 l/s messen kann und ein ungedükter MID, der erst bei größeren Abflüssen zuverlässig misst. Da nach dem ersten Messzeitraum die aufgezeichneten Abflussmengen gegenüber den benachbarten Messstellen 176_Mst_15 und 176_Mst_10/04 nicht plausibel waren, wurde hinter dem Stauraumkanal eine zusätzliche Mengenmessstelle (176_Mst_14a) eingerichtet. Um ggf. Rückschlüsse auf den ersten Messzeitraum ziehen zu können, wurde die 176_Mst_10 (Mst_10 - Mst_04 = Mst_14) entgegen der ursprünglichen Planung bis zum Ende betrieben.

Zur Plausibilitätsprüfung der gesamten Fremdwassermesskampagne sollte die Zulaufmengenmessung der KA Hemer unter der Messstellenbezeichnung 176_Mst_13 genutzt werden. Aufgrund der Umbaumaßnahmen auf der Kläranlage erwiesen sich die Aufzeichnungen als unzuverlässig, da große Datenlücken vorhanden sind. Für die Gesamtauswertung (Stundenmittelwerte) wird daher die Aufzeichnung der Ablaufmengenmessung herangezogen, welche die Messstellenbezeichnung 176_Mst_18 erhalten hat.

Zur Ergänzung des oben beschriebenen Messprogramms wurden in Hemer zwischen dem 07.04.2005 und dem 22.06.2005 an 10 Tagen insgesamt 210 Handmessungen durchgeführt. Hierbei wurden insbesondere die Gebiete näher untersucht, die im Rahmen des Messprogramms als Fremdwasserschwerpunkte identifiziert wurden. Handmessungen wurden im Ihmerter Tal (Ihmert, Ihmerterbach, Westigerbach), in Sundwig, im Stephanopler Tal, in Becke und im Innenstadtbereich durchgeführt.

Grundsätzlich wurde zunächst versucht durch Handmessungen im Hauptsammler Fremdwasserschwerpunkte näher einzugrenzen. Aufgrund der fremdwasserbedingt hohen Abflüsse, der Größe des Sammlers und des steilen Gefälles konnten oftmals keine belastbaren

Aussagen aus diesen Messungen abgeleitet werden. Die Handmessungen beschränkten sich daher meist auf Nebensammler. Es wurden verstärkt Sammlerabschnitte unmittelbar neben Gewässern und Kreuzungen mit Gewässern untersucht. Wurde ein Nebensammler als fremdwasserverdächtig identifiziert, wurde versucht, die Quellen innerhalb der Sammlers durch weitere Handmessungen einzugrenzen. Im Bereich der Innenstadt wurden zunächst alle Nebensammler unmittelbar vor der Einmündung in den Hauptsammler untersucht. Hier wurde hinsichtlich Menge und Abwasserbeschaffenheit kein Fremdwasser gefunden. Um Messungen im Hauptsammler durchführen zu können, wurden am 24.05. und 08.06.2005 die Stauraumkanäle Siemensstraße, Bautenheide und Stephanopler Tal für die Dauer der Messkampagne abgesperrt. Am 18.05. und 22.06. wurde nur der Stauraumkanal Siemensstraße abgesperrt. Im Hauptsammler unmittelbar vor der Kläranlage waren Handmessungen auch mit den o.g. Maßnahmen nicht sinnvoll möglich.

4.2.2.2 Niederschlagsmessungen

Für die Auswertung der Durchflussdaten sind Niederschlagsmessungen zur Differenzierung von Trockenwetter- und Regentagen sowie Temperaturlaufzeichnungen zur Bestimmung von Schneefalltagen und Tauwasserabflüssen erforderlich. Im Stadtgebiet Hemer befinden sich vier Niederschlagsmessstationen, von denen zwei auch Klimadaten wie Temperatur und Luftfeuchte aufzeichnen. Die Stadt Hemer betreibt im Ihmerter Tal am SK Ihmerter Mühle (176_Mst_52) und auf der KA Hemer (176_Mst_50) jeweils eine Niederschlagsmessstation. Die Stadtwerke Hemer betreiben in Langenbruch (176_Mst_53) und im Gymnasium Hemer in der Innenstadt (176_Mst_51) jeweils eine Klimastation.

Die Daten aller Stationen liegen mit Ausnahme der Station aus dem Ihmerter Tal, an der es im Januar durch Stromausfall an drei Tagen zu Datenverlusten gekommen ist, vollständig für den gesamten Messzeitraum Januar bis Juli 2005 vor.

4.2.2.3 Grundwasserstandsmessungen

Die Stadt Hemer betreibt im Stadtgebiet vier Grundwassermessstellen, die jedoch nicht kontinuierlich aufzeichnen. Diese Stationen wurden mit stationären Messgeräten ausgerüstet. Der Versuch im Stephanopler Tal eine weitere Messstelle einzurichten scheiterte an dem hoch stehenden Fels. Die Messstelle 176_Mst_60 befindet sich in der Nähe der Kläranlage im Kreuzungsbereich der Straße „Auf dem Schilk“. Die Messstelle 176_Mst_61 befindet sich an der B7 in Höhe des RÜ Mendener Straße. Die Messstelle 176_Mst_62 befindet sich am SK Siemensstraße und die Messstelle 176_Mst_63 im Ihmerter Tal am SK Bredenbruch.

4.2.2.4 Kamerabefahrungen und sonstige Untersuchungen

Höhenstandsmessungen an Niederschlagswasserbehandlungsanlagen

Für die Analyse des Einstau- und Entlastungsverhaltens der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen konnte auf neun bestehende Höhenstandsmessungen an den Stauraumkanälen Ihmerter Mühle (176_Mst_72), Bredenbruch (176_Mst_73), Ihmerter Tal (176_Mst_74), Siemensstraße (176_Mst_75), Bautenheide (176_Mst_76), Becke-Urbecke (176_Mst_77) und Am Bräucken (176_Mst_80) sowie an den Regenbecken Edelburg (176_Mst_79) und Kläranlage (176_Mst_78) zurückgegriffen werden. Zusätzlich wurden zwei neue Messgeräte im RÜ Messingwerk (176_Mst_70) und im RÜ Bockeloh (176_Mst_71) installiert. Sie dienen der Plausibilitätsprüfung der benachbarten Mengenmessstellen 176_Mst_04 und 176_Mst_09.

Kamerabefahrung

Am 08.06. und 15.06.2005 wurde der Hauptsammler im Bereich der Innenstadt zwischen den Schächten 74240 und 74820 auf einer Länge von rd. 365 m mit einer Kamera untersucht. Des Weiteren wurde, aufgrund der Untersuchungsergebnisse des Messprogramms, der Nebensammler Hellestraße zwischen dem 11.04. und 30.05.2006 auf einer Länge von rd. 1,3 km an acht Tagen ebenfalls mit einer Kamera untersucht.

4.2.3 Auswertung des Messprogramms

4.2.3.1 Meteorologie und Grundwasser

In Bild 39 sind exemplarisch die von der Klimastation Gymnasium Hemer aufgezeichneten Niederschlagsdaten als Tagessummen und als Summenlinie über den gesamten Messzeitraum sowie der Temperaturverlauf dargestellt.

Die erste Jahreshälfte 2005 war im gesamten Ruhrverbandsgebiet im Vergleich zum langjährigen Niederschlagsmittel zu nass (+ 15 %). Dabei waren die Monate Januar und Februar deutlich (+ 36,6 % bzw. + 44,5 %) und die Monate April und Mai etwas zu niederschlagsreich (+ 10,5 % bzw. 11,9 %). Der März war etwas zu trocken (- 15,2 %) während die Niederschläge im Juni im Bereich des langjährigen Mittels lagen. In Tabelle 15 sind die Monatsniederschläge aller RV-Stationen, das langjährige Mittel aller RV-Stationen sowie der Mittelwert der vier in Hemer direkt betriebenen Niederschlagsmessstationen aufgeführt.

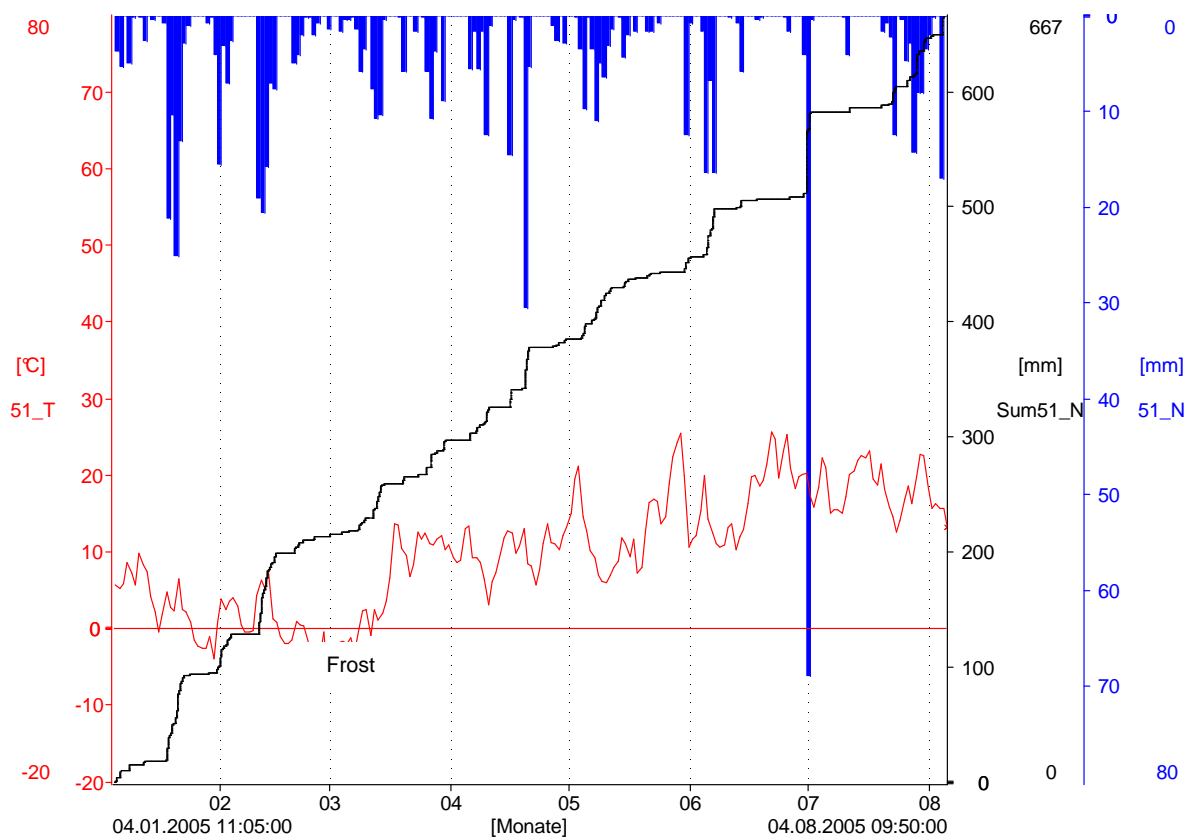


Bild 39: Temperatur- und Niederschlagsganglinie der Klimastation Gymnasium Hemer (Mst_51) (176)

Tabelle 15: Vergleich der Monatsniederschläge (176)

Monate	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Summe
Monatsniederschläge als Mittel aller RV-Stationen in 2005 [mm]	139	116	65	85	83	90	578
langjähriges Mittel aller RV-Stationen [mm]	102	80	77	77	74	91	501
Abweichungen RV 2005/ langj. Mittel aller RV-Stationen [%]	36,6	44,5	-15,2	10,5	11,9	-1,2	15,4
Niederschlagsstation Hemer i.M. 2005 [mm]	95	95	79	90	81	111	550
Abweichungen Hemer 2005/ langj. Mittel aller RV-Stationen [%]	-6,5	18,3	2,2	16,4	8,9	22,4	9,9

Die Niederschlagssumme als Mittelwert der vier Wetterstationen in Hemer liegt im Vergleich zum langjährigen Mittel im Januar deutlich niedriger und im Februar, April und Juni wesentlich höher. Im Juni ist hierfür eine sehr ergiebige Gewitterzelle verantwortlich, die am 30.06.2005 über Teilen von Hagen, Iserlohn und Hemer abregnete.

Gemäß des Temperaturverlaufs sind die Niederschläge Ende Januar und Mitte Februar bis Anfang März größtenteils in Form von Schnee erfolgt, was vor allem Mitte März zu einer massiven Schneeschmelze an definierten Trockenwettertagen geführt hat. Aus diesem Grund wurden der 16. und 17.03.2005 bei den Trockenwetterauswertungen nicht berücksichtigt.

Die aufgezeichneten Pegelganglinien der vier Grundwassermessstellen sind in Bild 40 dargestellt. Die Messwerte sind auf die Geländeoberkante (GOK) bezogen, d.h. der Messwert entspricht dem Grundwasserstand unter GOK. Die absolute Tiefe des Grundwasserspiegels ist sehr unterschiedlich. Die Messstellen 176_Mst_60 (Kläranlage/Auf dem Schilk) und 176_Mst_61 (B7/RÜ Mendener Straße) haben identische Schwankungsbereiche zwischen 1,90 m und 2,55 m unter GOK. Die Charakteristik der Pegelganglinien ist weitgehend gleich. Die Messstelle 176_Mst_62 (SK Siemensstraße) weist die tiefsten Grundwasserstände mit Werten zwischen 6,80 m und 7,80 m auf. Das Pegelrohr im Ihmerter Tal (Messstelle 176_Mst_63, SK Bredenbruch) ist nur rd. 3,60 m tief, was nicht ausreicht, um den abfallenden Grundwasserspiegel zu dokumentieren (fällt trocken). Der höchste Grundwasserspiegel wurde hier mit 2,95 m unter GOK gemessen.

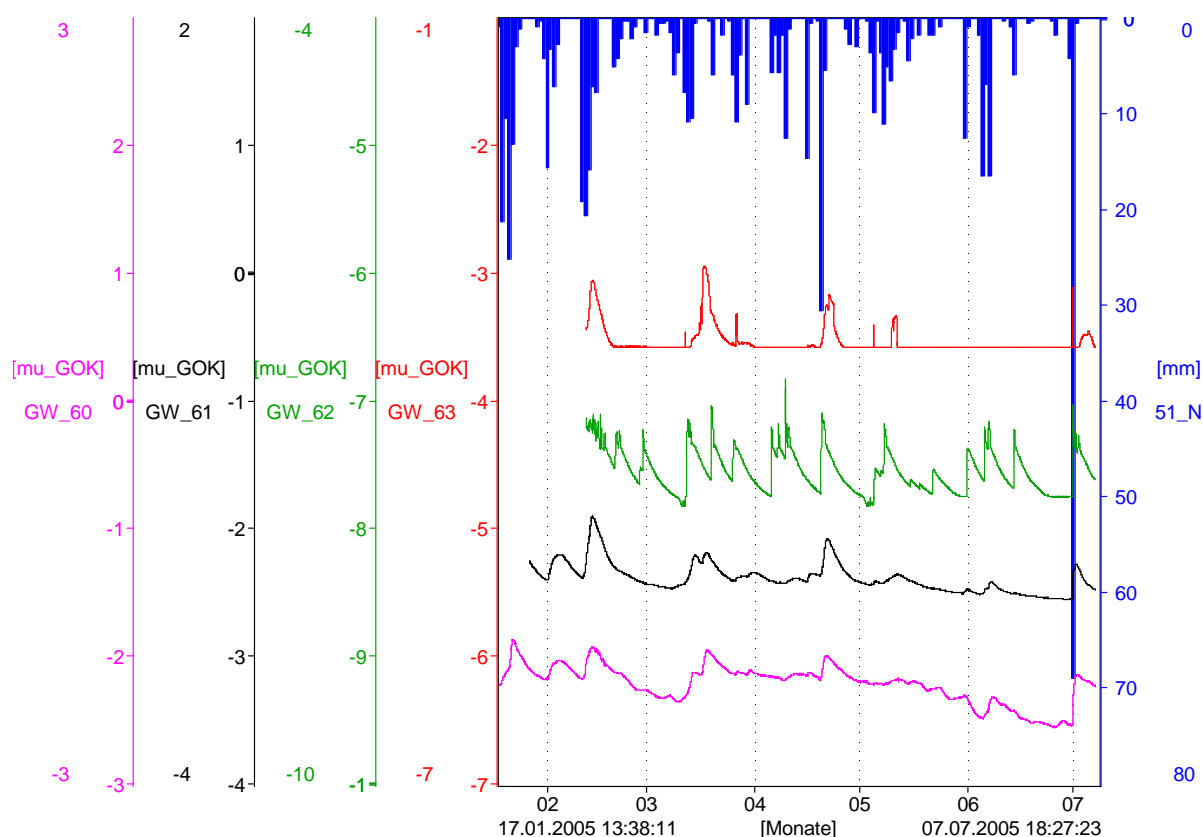


Bild 40: Ganglinien der Grundwasserpegel (176)

4.2.3.2 Einstau- und Entlastungssituation der Regenbecken

Für die Regenbecken RÜB Kläranlage (Mst_78) und RÜB Edelburg (Mst_79) sowie für die Stauraumkanäle SK Ihmerter Mühle (Mst_72), SK Bredenbruch (Mst_73), SK Ihmerter Tal (Mst_74), SK Siemensstraße (Mst_75), SK Bautenheide (Mst_76), SK Becke-Urbecke (Mst_77) und SK Am Bräuken liegen Füllstandsmessungen für etwa 6 Monate vor. Die auswertbaren Messtage liegen zwischen 169 und 187 Tagen und sind damit relativ gleich. Ausnahme ist der SK Siemensstraße, bei dem die Messwertaufzeichnung über längere Zeiträume auf Tagesaufzeichnung umgesprungen ist. Hier stehen nur Messwerte von rd. 75 Messtagen zur Verfügung. Da eine Vergleichbarkeit mit den anderen Aufzeichnungen nicht mehr gegeben ist, wurde auf eine Auswertung des SK Siemensstraße verzichtet. Bei den Stauraumkanälen SK Bredenbruch und SK Ihmerter Tal kam es zwischen Januar und März wiederholt zu Problemen bei der Drosselsteuerung. Die Aussagekraft der aufgezeichneten Messwerte ist daher prinzipiell in Frage zu stellen.

Die Auswertungen der Einstau- und Entlastungsdauern sind in Bild 41 und die Auswertung der ereignisbezogenen Entlastungsereignisse in Bild 42 dargestellt.

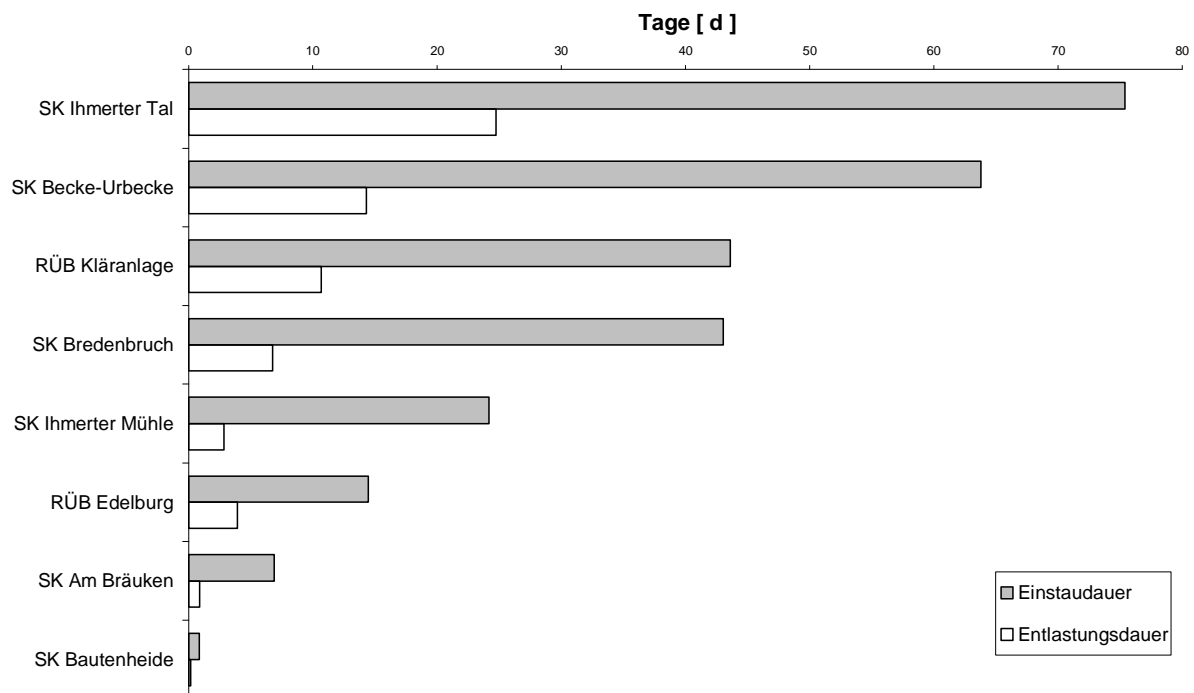


Bild 41: Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juni 2005 (176)

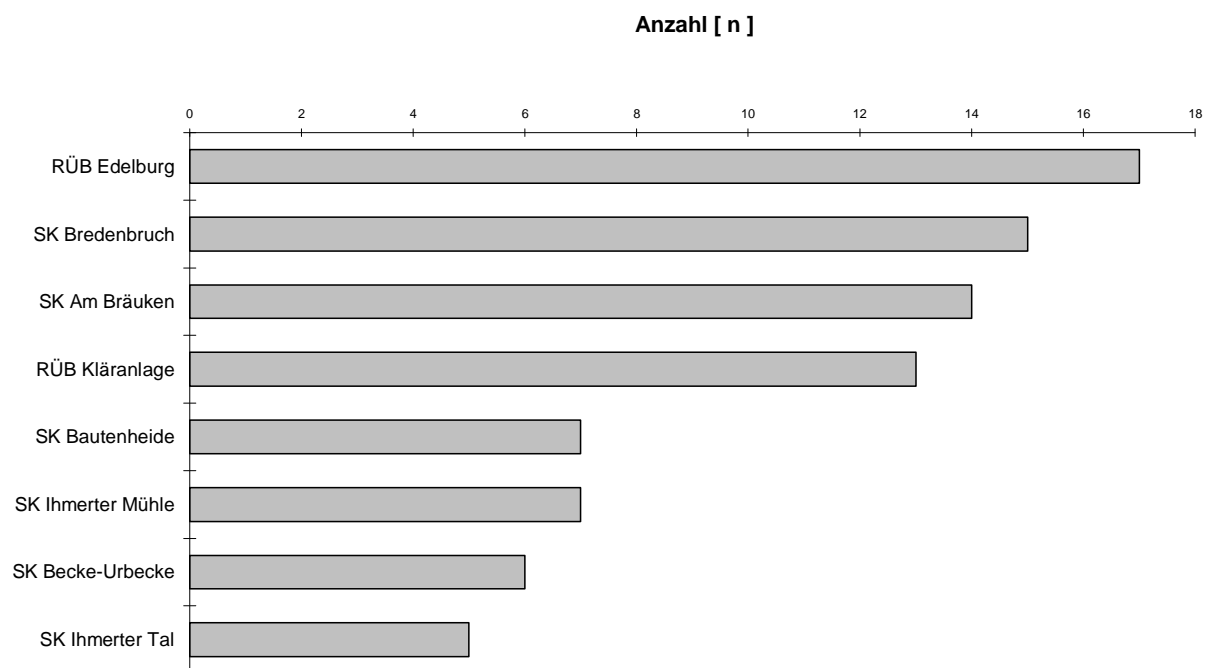


Bild 42: Gemessene Entlastungshäufigkeiten Januar bis Juni 2005 (176)

Die Einstaudauern liegen innerhalb einer Bandbreite von weniger als einem Tag (SK Bautenheide) und rd. 75 Tagen (SK Ihmerter Tal) und präsentieren sich damit sehr inhomogen. Die relativ lange Einstaudauer des SK Ihmerter Tal kann fremdwasserbedingt oder durch die Störungen der Drosseleinrichtungen verursacht sein. Das Gleiche gilt für den SK Bredenbruch. Der SK Becke-Urbecke wird durch die Drainageanschlüsse im Bereich „Auf dem Schilk“ stark mit Fremdwasser belastet, was sich offensichtlich auf die Einstaudauern auswirkt.

Alle betrachteten Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (NWBA) im Einzugsgebiet Hemer sind hinsichtlich ihres Entlastungsverhaltens im Vergleich mit anderen fremdwasserbelasteten Gebieten nicht übermäßig auffällig. Bezüglich der Entlastungshäufigkeit können die NWBA in zwei Gruppen unterschieden werden. Das RÜB Edelburg, der SK Bredenbruch, der SK Am Bräuken und das RÜB Kläranlage haben zwischen 13 und 17 Entlastungen, während die restlichen Becken nur 5- bis 7-mal entlasten. Hinsichtlich der Entlastungsdauern zeigt sich ein sehr inhomogenes Bild. Der SK Am Bräuken und der SK Bautenheide haben weniger als einen Tag entlastet. Der SK Ihmerter Tal hebt sich mit fast 25 Entlastungstagen deutlich von den anderen Becken ab, die zwischen 3 und 15 Tagen entlasten. Die Teileinzugsgebiete der Stauraumkanäle Am Bräuken und Bautenheide sind fremdwasserunverdächtig, das Ihmerter Tal ist zwar als Fremdwasserschwerpunkt festgestellt worden, dies führt aber offensichtlich weder beim SK Ihmerter Mühle (7 Ereignisse, 3 Entlastungstage)

noch beim SK Bredenbruch (15 Ereignisse, 7 Entlastungstage) zu besonders auffälligem Entlastungsverhalten. Ob die Auffälligkeit beim SK Ihmerter Tal (5 Ereignisse, 25 Entlastungstage) hinsichtlich der Entlastungsdauer im Fremdwasser begründet ist, ist fraglich, da dies eventuell auch auf die Probleme bei der Drosseleinstellung zurückzuführen ist. Die Becken im Ihmerter Tal (SK Ihmerter Mühle, SK Bredenbruch, SK Ihmerter Tal und SK Siemensstraße) sollten daher im Rahmen der IEP (Integrale Entwässerungsplanung) genauer untersucht werden. Ggf. kann hier noch eine Optimierung der Drosseleinstellungen erfolgen.

Bis auf die Stauraumkanäle Am Bräuken und Bautenheide sind in den Einzugsgebieten der übrigen NWB-Anlagen Fremdwasserschwerpunkte identifiziert worden. Hier wird sich eine Fremdwasserreduzierung auf jeden Fall positiv auf das Einstauverhalten und ggf. auch auf die Entlastungsanzahl auswirken. Insbesondere die NWB-Anlagen im Ihmerter Tal können nach einer Fremdwasserreduzierung besser aufeinander abgestimmt werden. Direkte Auswirkungen auf das Betriebsverhalten des SK Becke-Urbecke wird eine Fremdwasserreduzierung im Bereich „Auf dem Schilk“ bewirken.

4.2.3.3 Fremdwasserabfluss

Zur Bestimmung des Fremdwasseranteils an den einzelnen Messstellen wurden die „Methode des gleitenden 21-Tage Minimums“ und die sog. „Methode des Nachtminimums“ angewandt (s. Kapitel 3). Für die Ermittlung des Fremdwasseranfalls in den einzelnen Teileinzugsgebieten wird ausschließlich der mit der Nachtminimummethode ermittelte Fremdwasserabfluss weitergenutzt.

Aufbereitung der Rohdaten

In Hemer wurde im Zeitraum 1.1.- 7.7.2005 gemessen. Die Messzeiträume der einzelnen Messstellen sind einbaubedingt jedoch unterschiedlich. An den vorhandenen Messeinrichtungen der NWB-Anlagen und der Kläranlage sind Daten ab dem 01.01.2005 vorhanden. Die übrigen Messstellen wurden zwischen dem 05. und 27. Januar eingebaut. Die temporären Messstellen wurden am 05. und 07. April ausgebaut, die stationären am 06. und 07. Juli. Eine Sonderstellung nimmt die Messstelle Mst_14a ein, die zur Überprüfung der vorhandenen Abflussmessung des SK Siemensstraße am 19. April eingebaut und am 3. August wieder ausgebaut wurde.

Die aufgezeichneten Messgrößen Wasserstand h und Fließgeschwindigkeit v wurden wie in Kapitel 3 beschrieben in eine Wassermenge Q umgerechnet, verifiziert und auf Plausibilität

geprüft. Diese Rohdaten wurden anschließend nochmals bereinigt (z.B. Löschen von Nullwerten und Elimination von Daten, die auf außergewöhnliche Ereignisse wie Schieberschließungen aufgrund von Handmessungen und Kamerabefahrung zurückzuführen waren). Die ursprünglich zweiminütigen Daten wurden auf Stundenmittelwerte verdichtet. Schließlich wurden noch die Messdaten eliminiert, die während Entlastungsereignissen von oberhalb der Messstelle liegenden NWB-Anlagen aufgezeichnet wurden.

In Bild 43 sind exemplarisch die aufbereiteten Messdaten der Messstelle Mst_18 (KA Hemer) vom 05.01. bis 07.07.2005 als Stundenmittelwerte dargestellt.

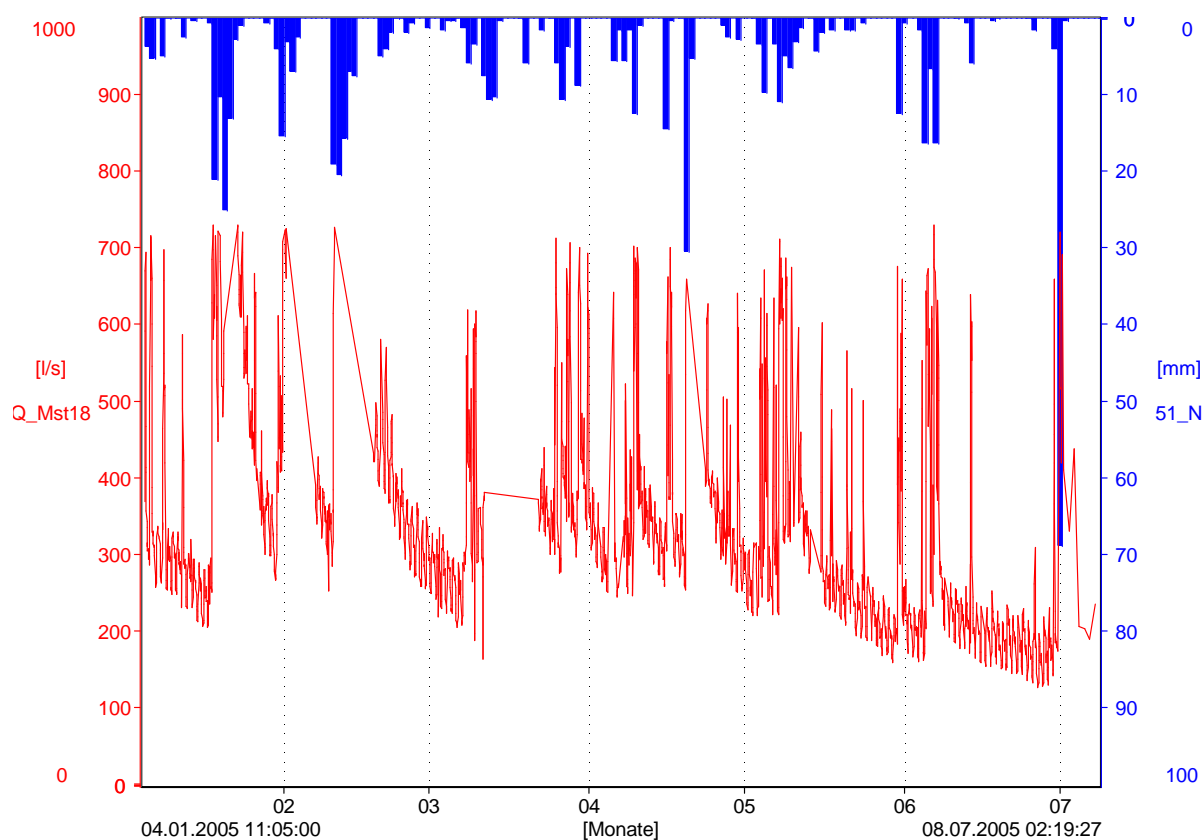


Bild 43: Messstelle Mst_18, bereinigte Daten ohne Entlastung (Stundenmittelwerte) (176)

Die aufgezeichneten Messdaten zeigen sowohl einen deutlichen Nachlauf nach Regentagertagen als auch eine Verringerung der Tagesminima zur Jahresmitte hin. Das absolute Minimum wurde Ende Juni mit 126 l/s gemessen. Im Regelfall ergeben sich nach längeren Trocken bzw. Frostperioden Tagesminima von rd. 200 bis 220 l/s.

Ermittlung der Tagesminima

Für die Ermittlung des gleitenden 21-Tage Minimums wurde jeweils der kleinste Stundenmittelwert (Tagesminimum) eines jeden Tages ermittelt. Bei Trockenwetter wird

vereinfachend angenommen, dass in den Nachtstunden kaum häusliches oder gewerbliches Abwasser anfällt und damit das Nachtminimum ausschließlich die Fremdwasserkomponente dokumentiert. Bei Regenwetter kann das Tagesminimum zu jeder Tageszeit auftreten und dieses dokumentiert damit nicht nur die Fremdwasserkomponente. Mit der Annahme, dass während 21 Tagen mindestens einmal Trockenwetter herrschte, kann der Fremdwasserabfluss $Q_{F,h,21d,min}$ ohne Kenntnis der Trockenwettertage ermittelt werden. Aus der so erhaltenen Ganglinie des Fremdwassers wurden die Fremdwasserabflüsse zum einen als Mittelwert über die gesamte Messperiode ($Q_{F,21d,pM}$) und zum anderen als Monatsmittelwerte ($Q_{F,21d,mM}$) berechnet (siehe Bild 44).

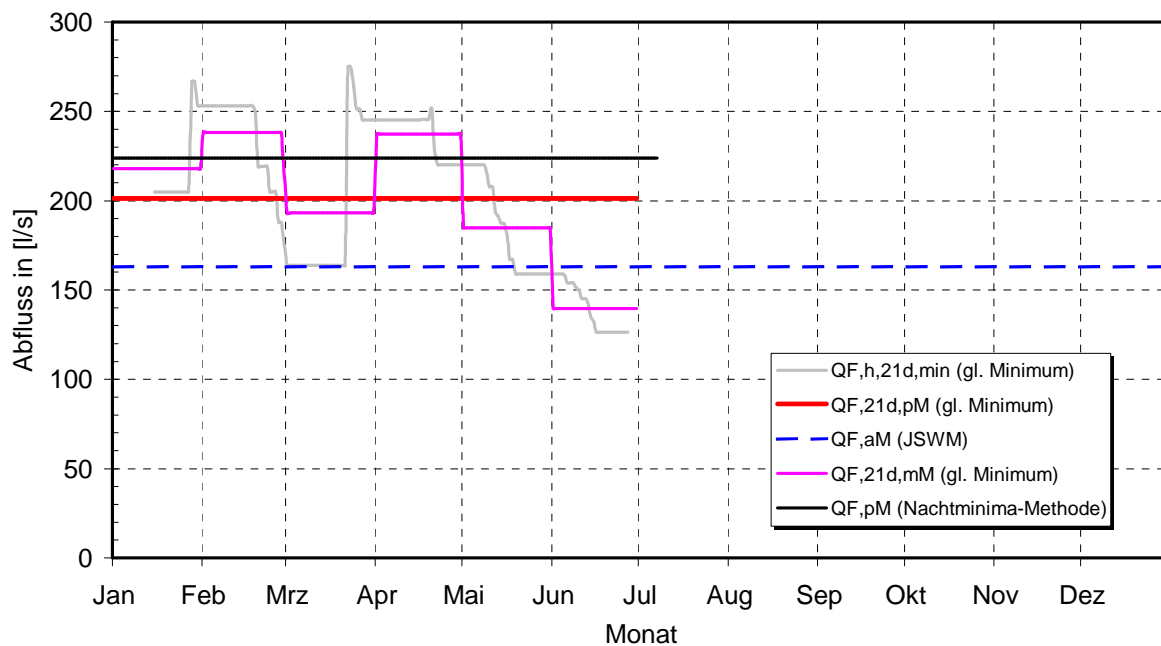


Bild 44: Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums an Mst_18, Ablauf KA Hemer (176)

Der in der Ganglinie der Stundenmittelwerte schon erkennbare saisonale Verlauf des Fremdwasseranfalls bestätigt sich bei dem gleitenden 21-Tage Minimum, das ab April an immer kleiner wird. Im Februar und April ergeben sich über lange Zeiträume Werte von rd. 250 l/s, die den Monatsmittelwert von rd. 240 l/s stark beeinflussen. Die Frostperiode Anfang März führt zu einem sehr niedrigen Mittelwert im März von knapp unter 200 l/s. Im Mai und Juni sinkt der Fremdwasseranfall quasi kontinuierlich auf die o.g. 126 l/s. Dies spiegelt sich in den deutlich niedrigeren Monatsmittelwerten von 185 l/s im Mai und 140 l/s im Juni wider.

Als Vergleich wurde in der Grafik noch der nach der Jahresschmutzwassermethode ermittelte Wert aus der Schmutzfrachtberechnung von 1996 $Q_{F,aM} = 163$ l/s und der nach der Nachtminimummethode ermittelte Mittelwert $Q_{F,pM} = 224$ l/s (s.u.) dargestellt.

Ermittlung der Trockenwettertage

Im Stadtgebiet Hemer werden vier Niederschlagsmessstationen betrieben. Zur Festlegung eines Trockenwettertages nach o.g. Definition wurden die Werte aller vier Stationen zugrunde gelegt (gebietsweiter Trockenwettertag). Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten in Hemer (Höhenunterschiede und Täler) treten teilweise, vor allem bei Wetterlagen mit Gewittern und Schauern, sehr unterschiedliche Beregnungen auf das Gebiet auf.

Für die Auswertung des Fremdwasseranfalls an Trockenwettertagen wurden im ersten Arbeitsschritt zunächst die definierten Trockenwettertage ermittelt und die Tagesganglinien an diesen Tagen für die einzelnen Messstellen grafisch dargestellt. In Bild 45 sind exemplarisch für die Messstelle Mst_18 (Kläranlage) die Tagesganglinien an den 33 definierten Trockenwettertagen dargestellt.

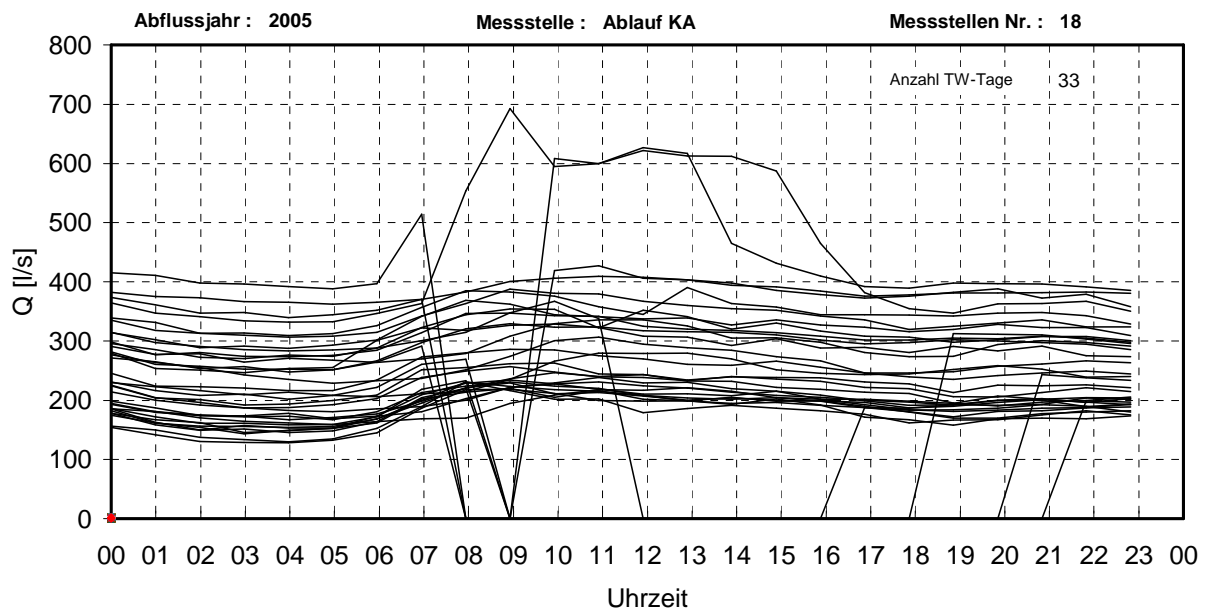


Bild 45: Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur KA Hemer im Messzeitraum (Mst_18) (176)

Als Fremdwasseranteil wurde per Definition jeweils das Tagesminimum angesehen. Dieses lag fast ausnahmslos in den frühen Morgenstunden und überwiegend zwischen 03:00 Uhr und 05:00 Uhr (\triangleq Nachtminimum). Hieraus ergibt sich für jede Messstelle ein mittlerer Fremdwasseranfall über die jeweilige Messperiode ($Q_{F,PM}$). Der mittlere Gesamtfremdwasseranfall (Mst_18) ergibt sich dabei zu 224,2 l/s.

In Bild 46 sind die mittleren Monatsniederschläge 1996 bis 2003 sowie 2005 (Januar bis Juni) den Monatsmittelwerten des Fremdwasseranfalls, der mit der Nachtminimummethode für die entsprechenden Zeiträume ermittelt wurde, gegenübergestellt. Aufgrund der zu klei-

nen Datengrundlage konnten für die Monate Februar und März 2005 keine Monatsmittelwerte für den Fremdwasserabfluss gebildet werden.

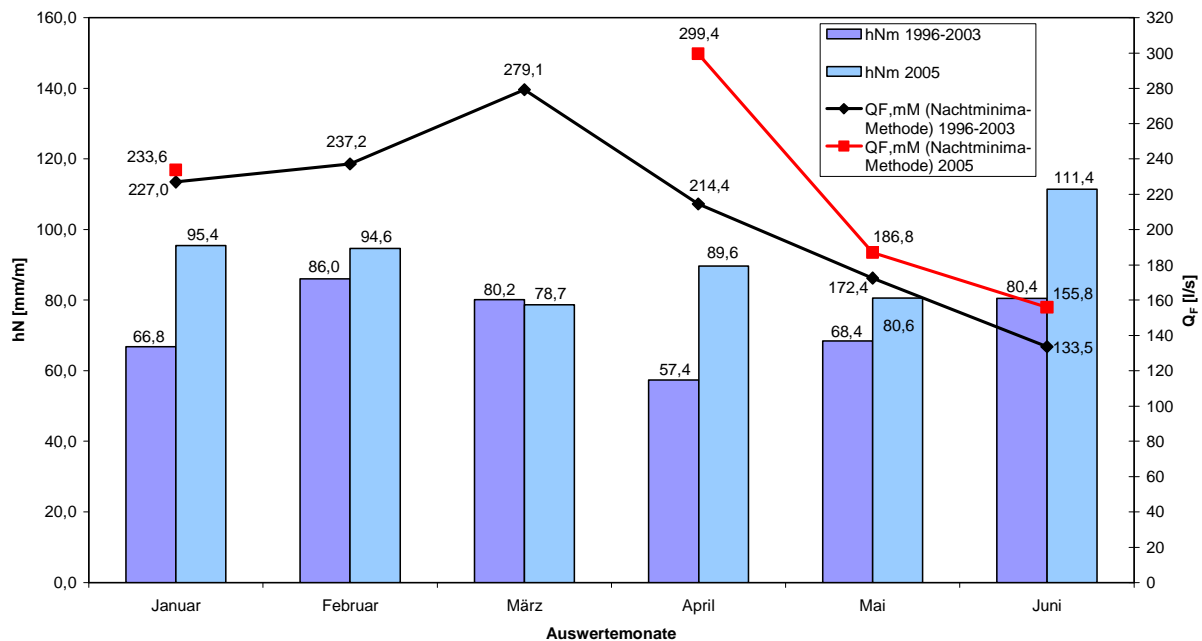


Bild 46: Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenem Niederschlag (176)

Den hohen Niederschlägen entsprechend, wurden auch relativ hohe Fremdwasserzuflüsse gemessen. Die einzelnen Monatsmittel 2005 liegen immer über dem durchschnittlichen Wert der anderen Jahre. Der Fremdwasserabfluss im April 2005 mit 299 l/s rd. 40 % über dem Mittelwert der Jahre 1996 bis 2003 (214 l/s). Der Fremdwasseranfall im Untersuchungszeitraum war relativ hoch und spiegelt nicht das langjährige Mittel wider.

Bei den Messstellen waren drei verschiedene Messperioden zu unterscheiden. Der erste Messzeitraum umfasst die Werte vom 10.01.2005 bis 18.04.2005, der zweite die Werte vom 22.04.2005 bis 03.07.2005. Bei Messstellen, die den gesamten Zeitraum betrieben wurden, wurde der Mittelwert über alle Messwerte (10.01.2005 bis 03.07.2005) ermittelt. Diese Werte sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Zusammenstellung der Fremdwassermengen der einzelnen Messperioden (176)

Messstellen Nr.	Laufzeit in 2005	gesamter Messzeitraum		1. Messzeitraum 10.1. - 18.4.2005		2. Messzeitraum 22.4. - 3.7.2005	
		Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_02	6.1.-7.7.					7,9	4,1
Mst_03	5.1.-5.4.			16,7	6,0		
Mst_04	5.1.-7.7.	37,5	16,7	51,9	18,6	27,1	14,2
Mst_05	5.1.-5.4.			6,8	2,4		
Mst_07	27.1.-7.4.			45,0	16,2		
Mst_08	1.2.-6.7.	10,9	4,9	15,0	5,4	7,9	4,1
Mst_09	27.1.-6.7.	32,3	14,4	44,4	16,0	25,2	13,2
Mst_10	27.1.-7.7.	109,3	48,8	147,1	52,8	90,4	47,4
Mst_11	5.1.-5.4.			13,1	4,7		
Mst_12	19.1.-11.7.	33,6	15,0	34,8	12,5	32,8	17,2
Mst_14	1.1.-11.7.					67,0	35,1
Mst_15	1.1.-11.7.	68,8	30,7	86,8	31,2	54,2	28,4
Mst_16	1.1.-8.7.	54,4	24,3	72,5	26,1	40,6	21,3
Mst_17	1.1.-11.7.	17,8	7,9	22,5	8,1	14,8	7,8
Mst_18	1.1.-7.7.	224,2	100,0	278,4	100,0	190,6	100,0

Die in Tabelle 16 ausgewiesenen Anteile beziehen sich jeweils auf den Gesamtfremdwasseranfall der jeweiligen Messperiode, der an der Messstelle 176_Mst_18 (Kläranlage) ermittelt wurde.

Um die einzelnen Messstellen miteinander vergleichen zu können und durch Differenzbildung den Fremdwasseranfall aus den der Messstelle direkt abflusswirksam zugeordneten Einzugsgebieten ermitteln zu können, müssen die nur in einem Messzeitraum betriebenen Messstellen (temporäre Messstellen) auf den Gesamtzeitraum hoch gerechnet werden. Dazu wurde für jede temporäre Messstelle der Anteil des dort gemessenen Nachtminimums am Nachtminimum der Mst_18 (Gesamtfremdwasser) im Messzeitraum grafisch dargestellt und mit einer Trendlinie versehen (siehe Bild 47).

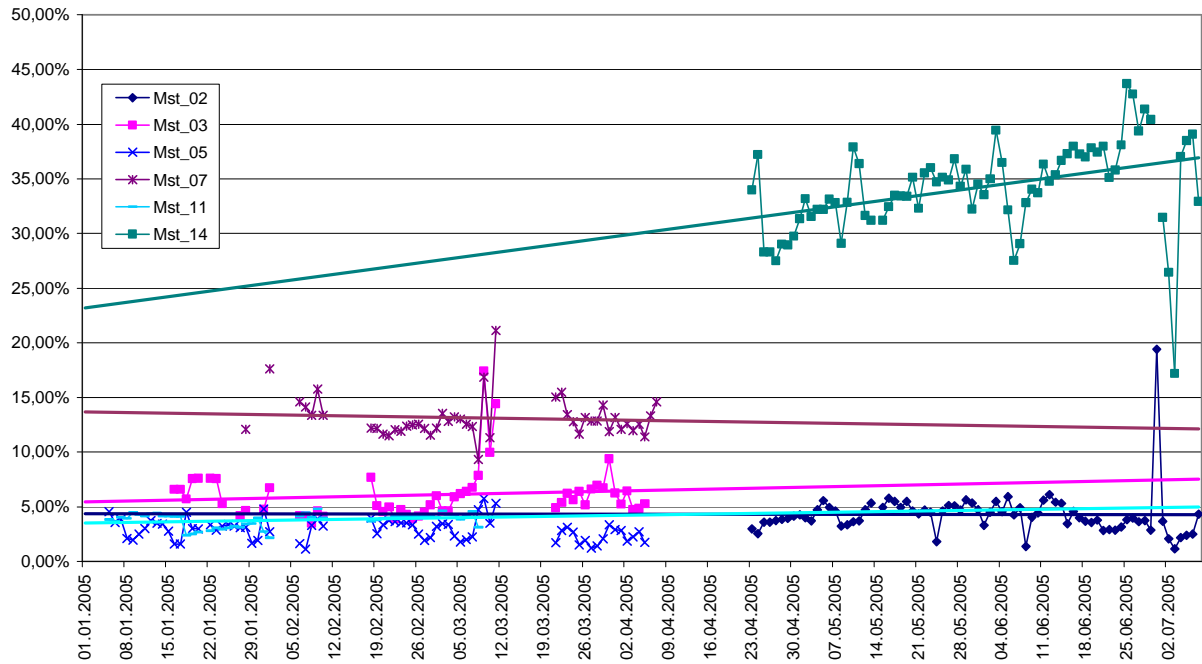


Bild 47: Anteile der temporären Messstellen am Gesamtfremdwasseranfall (Mst_18)

Die Grafik zeigt, dass bei den Messstellen Mst_02, Mst_03, Mst_05, Mst_07 und Mst_11 der Anteil am Kläranlagenzulauf annähernd gleich bleibt. Aus diesem Grund wurde der im Messzeitraum ermittelte Prozentanteil auch für den Gesamtzeitraum gewählt, woraus sich eine neue absolute Fremdwassermenge für die Messstellen ergibt. Die Messstelle Mst_14 zeigt hingegen einen ansteigenden Trend. Eine Zunahme des prozentualen Anteils ergibt sich z.B., wenn eine Fremdwasserquelle nahezu konstant bleibt, während der Gesamtfremdwasseranfall kontinuierlich abnimmt. Gewählt wurde daher für den Gesamtzeitraum nicht ein Anteil von 35 %, der sich als Mittelwert des zweiten Messzeitraumes ergibt, sondern ein leicht reduzierter Anteil von 32 %. Aus den o.g. Annahmen ergeben sich für die einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete die in Tabelle 17 aufgeführten Fremdwassermengen, die für alle weiteren Auswertungen und Betrachtungen die Grundlage bildet. Die Summe der Fremdwassermengen der den Messstellen direkt abflusswirksam zugeordneten Einzugsgebieten ergibt den Gesamtfremdwasseranfall auf der Kläranlage.

Tabelle 17: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (176)

Messstelle	Bezeichnung Direktgebiet	gesamter Messzeitraum (Januar - Juli 2005)	
		Q_F [l/s] ¹⁾	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_02	Deilinghofen	9,2	4,1
Mst_03	Geitbecke (inkl. Deponie)	13,5	6,0
Mst_04-Mst_09	Camp Deilinghofen	5,2	2,3
Mst_05	Poststraße	5,5	2,5
Mst_07	Ihmert	36,3	16,2
Mst_08	Stephanopler Tal	10,9	4,9
Mst_09-Mst_08-Mst_02	Sundwig	12,2	5,4
Mst_11	Auf dem Schilk	10,5	4,7
Mst_12-Mst_17	Industriepark Edelburg	15,8	7,0
Mst_14-Mst_15	Westig	2,9	1,3
Mst_15-Mst_16	Ihmerter Tal (Westigerbach)	14,4	6,4
Mst_16-Mst_07	Ihmerter Tal (Ihmerterbach)	18,2	8,1
Mst_17-Mst_11	Becke	7,3	3,3
Mst_18-Mst_03-Mst_05-Mst_10 - Mst_12	Direktgebiet Kläranlage	62,3	27,8
Summe = Mst_18 (Kläranlage)		224,2	100,0

¹⁾ kursiv gedruckte Zahlen wurden extrapoliert

4.2.3.4 Identifizierung von Fremdwasserschwerpunkten

Die in Tabelle 17 dargestellten Abflüsse sagen als Absolutwert nur mittelbar etwas über die Fremdwasserverteilung auf die einzelnen Gebieten aus. Eine Bewertung der Fremdwassermengen erfolgt aussagekräftiger durch den Bezug der Wassermenge auf die Einwohnerzahl, die Kanalnetzlänge oder die Flächengröße. Für dieses Projekt wurde als spezifische Bezugsgröße die befestigten Fläche gewählt. Für Hemer wurden die Ist-Flächen der Schmutzfrachtberechnung [13] übernommen. Die Fläche des durch die Messstelle Mst_11 (Auf dem Schilk) erfassten Teileinzugsgebietes konnte nicht unmittelbar aus der Schmutzfrachtberechnung entnommen werden und wurde daher anhand des Kanalnetzplanes und der Befliegungsdaten separat ermittelt. In Bild 48 sind die Kenngrößen der einzelnen Teileinzugsgebiete in einem Fließschema dargestellt. Die farblich rot und orange angelegten Gebiete sind aufgrund ihrer Flächenspende als Fremdwasserschwerpunkte identifiziert wor-

den. Die grün markierten Gebiete haben eine Flächenspende von $0,15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ oder weniger und sind als nicht kritisch eingestuft worden. Eine Besonderheit ergibt sich bei Messstelle Mst_03, da hier der Deponiesickerwasseranfall der Deponie Landhausen, der kontinuierlich gepumpt wird, miterfasst wurde. An Trockenwettertagen läuft eine Pumpe durch, sodass von rd. 8 l/s (3,5 %) Sickerwasser ausgegangen werden kann, der für die Ermittlung der Fremdwasserspense abgezogen wurde.

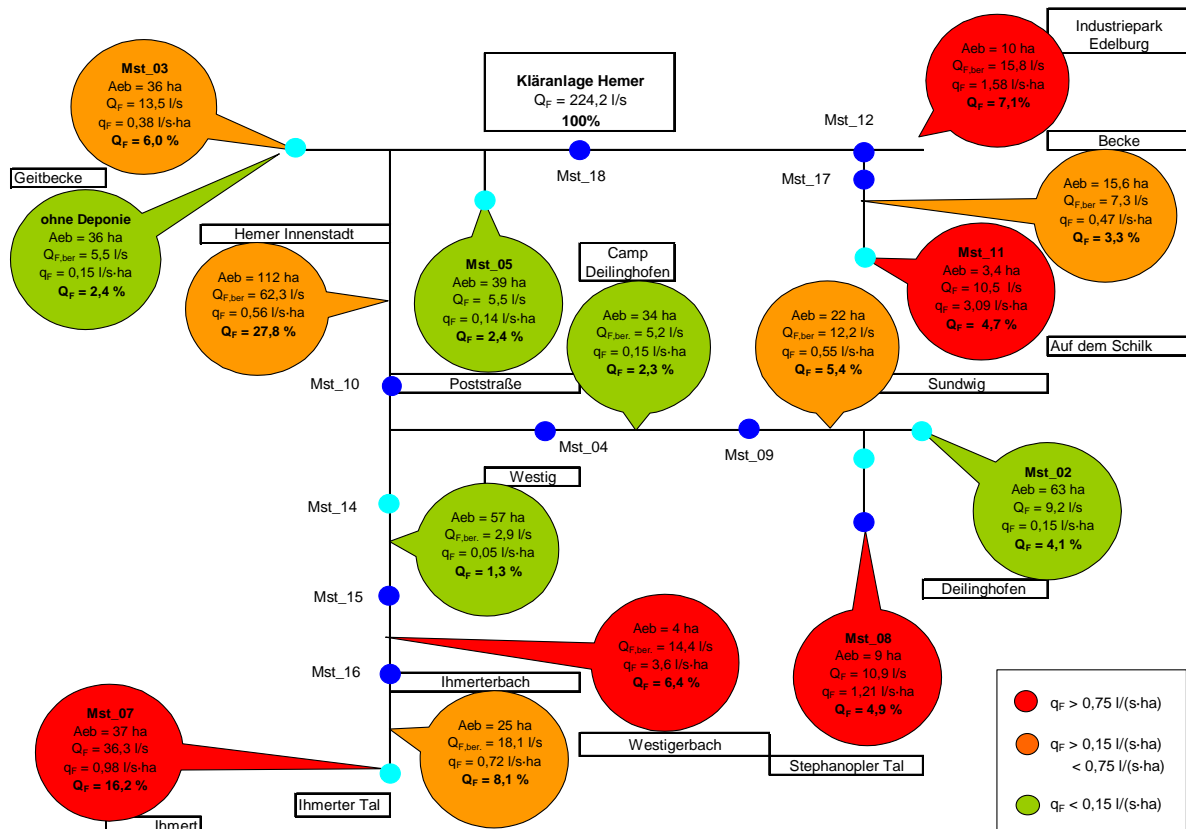


Bild 48: Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Hemer (stationäre und temporäre Messstellen) (176)

Aufgrund ihrer relativ gesehen geringen Flächenspende $\leq 0,15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ und dem geringen Anteil am Gesamtfremdwasseranfall wurden in allen grün markierten Teileinzugsgebieten (Deilinghofen, Camp Deilinghofen, Westig, Geitbecke und Poststraße) keine näheren Untersuchungen durchgeführt. Insgesamt haben diese Gebiete einen Anteil von 16,1 % am Gesamtfremdwasseranfall, dies entspricht 36,1 l/s.

Für das rot markierte Gebiet Industriepark Edelburg ergab sich erst am Ende der Messkampagne aus der Differenz der Messstellen Mst_12 und Mst_17 eine sehr hohe Fremdwasserspense von $q_F = 1,58 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$, bei einem Anteil an $Q_{F,ges.}$ von 7,1 %. Das Gebiet konnte

aus Zeitgründen im Rahmen dieses Forschungsvorhabens nicht mehr näher untersucht werden.

In folgenden Gebieten mit erhöhten Fremdwasserspenden wurden trotz Handmessungen und Ortsbesichtigungen keine signifikanten Fremdwasserquellen gefunden.

- Westigerbach (Mst_16 - Mst_15; $q_F = 3,60 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$; Anteil an $Q_{F,\text{ges}}$ 6,4 %)
- Becke (Mst_17 - Mst_11; $q_F = 0,82 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$; Anteil an $Q_{F,\text{ges}}$ 3,3 %)

In dem Gebiet zwischen den Messstellen 176_Mst_16 und 15 wurden alle Nebensammler optisch kontrolliert. Hier wurde kein offensichtliches Fremdwasser gefunden. Handmessungen im Hauptsammler brachten aufgrund der schwierigen Fließverhältnisse keine plausiblen Ergebnisse. Ggf. sollte der Hauptsammler mit einer Kamera untersucht werden. Im Einzugsgebiet Becke stammt der Fremdwasseranfall vermutlich eher aus diffusen Quellen, wie undichten Hausanschlüssen, die nicht näher eingegrenzt werden konnten.

Die im Rahmen der Handmessungen, Ortsbegehungen und Kamerabefahrungen in den Teil-einzugsgebieten Ihmert, Ihmerterbach, Westigerbach, Stephanopler Tal, Sundwig, Innenstadt und „Auf dem Schilk“ gefundenen Schäden oder Schadensbereiche sind mit den geplanten Sanierungsmaßnahmen im Anhang zusammengefasst. Nicht durch alle Schäden wird Fremdwasser in messbarer Menge infiltriert, sodass die einzelnen Bereiche oder Stellen in drei Klassen (A/B/C) eingeteilt wurden. Mit A wurden diejenigen Schäden oder Schadensabschnitte klassifiziert, bei denen ein messbarer Fremdwasseranfall vorhanden ist, der auch quantifiziert wurde (s.u.). Unter B fallen Schäden, durch die zwar auch nennenswerte Fremdwassereintritte erfolgen, die aus verschiedenen Gründen aber nicht gemessen wurden oder gemessen werden konnten. Unter C sind die Schäden zusammengefasst, die im Rahmen der Messkampagnen festgestellt wurden, obwohl sie (noch) keinen Beitrag zum Fremdwasseranfall leisten. Im Hinblick auf die Bewertung (Kosten/Nutzen) der einzelnen Schäden und ihrer Sanierung konnten nur Schäden der Klasse A berücksichtigt werden. Bei den in B klassifizierten Schäden sind ggf. noch weitere Untersuchungen notwendig. Klasse-C-Schäden sollten im Hinblick auf Fremdwasser auf jeden Fall beobachtet werden, eine Sanierung kann dann im Rahmen des Abwasserbeseitigungskonzeptes zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Im nächsten Schritt wurde versucht, die Fremdwassermenge der einzelnen Schäden oder Schadensbereiche und das Maß der Fremdwasserreduzierung abzuschätzen. Dies beschränkt sich auf die in der Tabelle 18 mit A klassifizierten Maßnahmen. In Hemer können hierzu mit Ausnahme der Messstelle Mst_11 (Auf dem Schilk) nur die Ergebnisse der Hand-

messungen herangezogen werden, die an 10 Tagen durchgeführt wurden. Die Handmessungen wurden im April, Mai und Juni an trockenen Tagen durchgeführt und sind unbeeinflusst von Drosselabflüssen aus Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. Je nach Art der Fremdwasserquelle hat allerdings der lokale Grundwasserstand einen großen Einfluss auf die Fremdwassermenge. Hinzukommt der Einfluss der jahreszeitabhängigen Schwankungen, da die Handmessungen ausschließlich im zweiten Messzeitraum durchgeführt wurden, in dem auch die stationären Messstellen einen geringeren Fremdwasseranfall registrierten als im ersten Messzeitraum. Die Fremdwassermenge wurde einzelfallspezifisch entweder auf den Gesamtanfall bezogen oder als konstant angesetzt. Nachfolgend wird die Vorgehensweise bei den einzelnen Schäden und Schadensbereichen näher erläutert. Bei der Abschätzung des Reduzierungspotenzials wurden drei Ansätze (100 %/90 %/80 %) verwendet. Eine 100 %-ige Fremdwasserreduzierung findet dann statt, wenn die Fremdwasserquelle genau lokalisiert wurde und eine andere Ableitungsmöglichkeit für das Grundwasser vorhanden ist. In dem Fall kann ein Grundwasseranstieg durch die Sanierung ausgeschlossen werden. Eine 90 %-ige Fremdwasserreduzierung wurde angesetzt, wenn ganze Nebensammler inklusive aller undichten Hausanschlüsse in diesem Gebiet saniert werden. Bei Einzelschäden in Sammlerabschnitten wird hingegen eine 80 %-ige Reduzierung angesetzt, da hier nicht ausgeschlossen ist, dass es nach der Sanierung der bekannten Schäden zu Fremdwassereintritten an anderen Stellen kommt. Eine Gesamtübersicht der gefundenen Fremdwassermengen und die Abschätzung des Reduzierungspotenzials ist in Tabelle 22 dargestellt.

Nachfolgend werden die relevanten Schäden, teileinzugsgebietsweise beschrieben und mit Hilfe der Ergebnisse der Handmessungen versucht, den Schäden eine Wassermenge zuzuordnen.

Als ein Hauptfremdwasserschwerpunkt wurde das Ihmerter Tal identifiziert, aus dem rd. ein Drittel des gesamten Fremdwasseranfalls kommt (Mst_14). Schwerpunkt innerhalb des Tales ist die Ortslage Ihmert, aus der die Hälfte des Fremdwasseranfalles des gesamten Ihmerter Tales kommt (Mst_07). Hier ist die Fremdwasserspende mit $q_F = 0,98 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ sehr hoch. Zum Talausgang hin nimmt die Spende etwas ab. Im letzten Abschnitt zwischen dem SK Ihmerter Tal (Mst_15) und dem SK Siemensstraße (Mst_14), der auch schon deutlich dichter besiedelt ist als das restliche Tal, ist die Fremdwasserspende mit $q_F = 0,05 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ sehr gering.

Teileinzugsgebiet Ihmert

Im Ortsteil Ihmert wurden mit Hilfe von Handmessungen und Ortsbegehungen eine Reihe von Fremdwasserquellen gefunden. In Tabelle 18 sind die Schäden und die geplanten Maßnahmen für das Teileinzugsgebiet Ihmert zusammengefasst.

Tabelle 18: Schäden bzw. Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen TEZG Ihmert (176)

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
A	HS zw. Schacht 10820 und 10940: schadhafte Stutzen mit/ohne FWE FWE aus Hausanschluss	Partliner und Stutzensanierung Sanierung der HAL (Fa. Lötters)
C	Schacht 11620: undicht	Schachtsanierung
A	Dränageanschluss H.-Goswin-Straße 11	Abklemmen (Direktentw. in Bach)
A	Privatkanal Westendorfstraße 48 - 54	Sanierung der HAL
A	NS Am Habuch (oberh. Sch. 12210): Dränageanschlüsse	Umbau in Trennsystem (2 Sammler vorh.; Entflechtung der Anschlüsse)
A	Bachverstopfung Westendorfstraße (temp.)	Verstopfung beheben, Kontr. bei Regen
A	NS Waldweg: Betonkorrosion, und. Muffen FWE aus Hausanschlüssen	Inlinersanierung (310 m) Sanierung der HAL
A	NS Ihmerter Bach: H.1334000 - 1322100: FWE an SA der Inlinersanierung	Behebung im Rahmen der Gewährleistung
A	Düker Haltung 1339800: (Fa. Erdmann) FWE über und. Muffen, fehl. Wandstck. FWE aus Hausanschluss	Inlinersanierung (85 m) Sanierung der HAL

Rund zwei Drittel des Fremdwasseranfalls ist auf Fehlan schlüsse (Hausdränagen, Bach) oder undichte Hausanschlüsse zurückzuführen. Es wurden an insgesamt drei Tagen (21.04., 28.04. und 03.05) Handmessungen durchgeführt. Die erste Handmessung am 21.04. erfolgte unmittelbar nach ergiebigen Regenfällen, die den Grundwasserspiegel ansteigen ließen. Der Unterschied der Fremdwassermenge ist daher an einigen Stellen gegenüber den Handmessungen am 28.04. und 03.05. wesentlich höher. So wurde im Hauptsammler Ihmerter Straße an der Handmessstelle HMst_10830 (Nr. entspricht jeweils der Schachtnummer) am 21.04. rd. 15 l/s gemessen, am 28.04. und 03.05. aber nur 3 l/s. Das heißt, dass sich in den Haltungen oberhalb des Schachtes 10830 temporäre Fremdwasserquellen befinden, die nur bei hohen Grundwasserständen auftreten und im Rahmen dieses Untersuchungsprogramms nicht gefunden wurden. 13 Haltungen unterhalb wurde mit weiteren Handmessungen im Schacht 10940 ein Zuwachs von 5 l/s festgestellt, der laut Kamerabefahrung auf einen Hausanschluss und einem undichten Stutzen im öffentlichen Kanal zurückzuführen ist. Die Wassermenge wird als konstant über den gesamten Zeitraum angenommen. Nach Sanierung der o.g. Schäden wird von einer 90 %-igen Fremdwasserreduzierung ausgegangen.

Im Verlauf weiterer Handmessungen wurde ein erheblicher Wassereintritt in die öffentliche Kanalisation über den Hausanschluss H.-Goswin-Straße 3 festgestellt (HMst_11700, siehe Bild 49). Die Wassermenge schwankte leicht proportional zum Gesamtfremdwasseranfall auf der Kläranlage, sodass ein Prozentsatz von 1 % (2,2 l/s) gewählt wurde. Da das Drainagepumpwerk umgeklemt wurde und nun in den nahe gelegenen Westiger Bach statt in das öffentliche Kanalnetz pumpt, kann hier von einer 100 %-igen Fremdwasserreduzierung ausgegangen werden.



Bild 49: Hausanschluss H.-Goswin-Straße 3 (176)

Ein weiterer vermeintlicher Fremdwassereintritt wurde aus der gemeinsamen Hausanschlussleitung der Häuser Westendorfstraße 48 - 54 festgestellt. Da hier nur eine Handmessung (HMst_12024) am 21.04. durchgeführt wurde, bei der 1,1 l/s gemessen wurde, ist eine Abschätzung schwierig. Es wurde von einem Prozentsatz von 0,5 % (1,1 l/s) ausgegangen, der nach der Sanierung der Hausanschlussleitung um 90 % reduziert werden kann.

Während der Handmessungen am 21.04. wurde der Nebensammler „Am Habuch“ als stark fremdwasserauffällig identifiziert. Zwischen HMst_12210 (1,3 l/s) und HMst_12220 (8,5 l/s) wurde eine Differenz von rd. 7 l/s festgestellt, die offenkundig aus Drainageanschlüssen/Hausanschlüssen flossen. Die Annahme, dass es sich hauptsächlich um Drainageanschlüsse handelt, wird durch die zweite Messung am 03.05. (nach längerer Trockenperiode) bestätigt, da an der HMst_1220 nur noch 3,8 l/s gemessen wurden und die Differenz in dem o.g. Sammlerstück lediglich 1 l/s betrug. Der Fremdwasseranfall ist also stark abhängig vom Grundwasserstand und wurde im Mittel mit 4 l/s abgeschätzt. Da es hier möglich ist, mit relativ wenig Aufwand ein Trennsystem zu implementieren, könnten die Anschlüsse hier ent-

flochten werden. Im Zuge des Umbaus sollen von den Anwohnern Dichtheitsprüfungen verlangt werden. Die Maßnahme ist bereits im ABK 2007 vorgesehen. Es wird mit einer Fremdwasserreduzierung von 90 % gerechnet.

Im weiteren Verlauf der Westendorfstraße fiel die Verstopfung eines Bacheinlaufes auf einer nahen Wiese auf. Das Wasser konnte nicht mehr über den Einlauf in den Regenwasserkanal abfließen und lief über die Straßenkanalisation in den Mischwasserkanal. Messungen (HMst_12220 und HMst_12240) ergaben eine Wassermenge von rd. 4 l/s. Weitere Messungen waren nicht möglich, da die Verstopfung unmittelbar danach vom Grundstückseigentümer behoben wurde.

Der Nebensammler Waldweg fiel im Rahmen der Handmessungen durch sehr klares Wasser auf, die gemessene Wassermenge an der HMst_12810 war sowohl am 21.04. als auch am 03.05. mit rd. 2 l/s sehr gering. Lt. Kamerabefahrung ist im Hauptsammler zwar eine sehr starke Betonkorrosion, aber kaum Fremdwassereintritt festzustellen. Wassereintritt ist durch zahlreiche Hausanschlüsse zu erkennen, sodass neben der Sanierung des öffentlichen Sammlers auch die Hausanschlüsse kontrolliert und ggf. saniert werden müssen. Es wird von einem 90 %-igen Sanierungserfolg ausgegangen.

Der Nebensammler entlang des Ihmerter Baches wurde bereits mit dem Inlinerverfahren saniert. Dennoch wurde bei Handmessungen am Schacht 13339 zwischen 3 und 5 l/s klares Wasser festgestellt. Eine Kamerabefahrung zeigte Undichtigkeiten im Bereich der Schachtanschlüsse, die im Rahmen der Gewährleistung abgedichtet werden müssen. Da es schwierig ist, die Hinterläufigkeiten bei Inlinern gänzlich auszuschließen, wird angenommen, dass von 4 l/s nur 80 % eliminiert werden können.

Im weiteren Verlauf dieses Sammlers wurde am 21.04. eine signifikante Zunahme von 6,5 l/s an der Bachkreuzung zwischen HMst_13398 und HMst_13400 festgestellt, die sich am 28.04. und 03.05. aber auf rd. 2,5 l/s reduzierte, was jeweils rd. 1 % der Nachtminima auf der Kläranlage ausmachte. Es wurde daher ein Prozentsatz von 1 % (2,2 l/s) gewählt. Ursache sind lt. der Kamerabefahrung von 1992 undichte Muffen, fehlende Wandstücke und ein Hausanschluss. Der Sanierungserfolg einer Inlinersanierung des am stärksten beschädigten Sammlerabschnittes (85 m) sowie eines Hausanschlusses wird auf 80 % geschätzt.

Teileinzugsgebiet Ihmerterbach

Zwischen den Messstellen Mst_07 (Ablauf SK Ihmerter Mühle) und Mst_16 (Ablauf SK Bredenbruch) wurde eine Differenz der Nachtminima von i.M. 18 l/s festgestellt. Ortsbe-

gehungen und Handmessungen identifizierten nur den Sammler Hellestraße als fremdwasserverdächtig. Kurz vor der Anbindung an den Hauptsammler wurden an der HMst_16025 am 21.04. rd. 20 l/s gemessen, am 28.04. rd. 8 l/s. Diese Werte wurden durch Handmessungen in den davor liegenden Schächten (HMst_15610, HMst_15630 und HMst_16020) verifiziert. Die im weiteren Sammlerverlauf durchgeführten Handmessungen (HMst_15220, HMst_15250, HMst_15500 und HMst_15590) führten leider zu keinen plausiblen Ergebnissen, da die gemessenen Wassermengen von Schacht zu Schacht sehr differierten. Eine Kamerabefahrung zeigte, dass Fremdwasser überwiegend durch Schäden im öffentlichen Kanal und über die gesamte Sammlerlänge (rd. 1.300 m) eintritt. Undichte Hausanschlussleitungen spielen hier eine untergeordnete Rolle. Es wird geschätzt, dass mindestens drei Viertel (13,5 l/s) der in diesem Teileinzugsgebiet ermittelten Fremdwassermenge (Mst_16 – Mst_07; rd. 18 l/s = 8 %) aus dem Sammler Hellestraße stammt. Bei einer vollständigen Inlinersanierung dieses Sammlers sowie gleichzeitiger Sanierung der Hausanschlussleitungen wird von einer Reduzierung von 80 % ausgegangen.

Teileinzugsgebiet Innenstadt

Ein weiterer Schwerpunkt mit rd. 28 % ergab sich rechnerisch aus der Differenz der Mst_18 zu den Messstellen Mst_10, Mst_03, Mst_05 und Mst_17. Hier wurden die Quellen zunächst in einigen der nicht einzeln gemessenen 10 Direkteinzugsgebiete der Kläranlage vermutet. Mit Hilfe von Handmessungen und Ortsbesichtigungen wurde versucht, Gebiete mit Fremdwasserschwerpunkten zu identifizieren. In den Sammlern aller Gebiete (Am Perick, Am Sinnerauwer, Parkstraße, Breddestraße, De-Fries-Straße, Mendener Straße, Am Bräuken und Höcklingsen (Asenberg)) wurden aber nur geringe Wassermengen gemessen, die zudem optisch aus Schmutzwasser bestanden. Im Bereich der Innenstadt wurde bei Handmessungen am 24.05. und 08.06. im Hauptsammler innerhalb von sechs Haltungen (HMst_74240 und HMst_74820) eine Zunahme der Wassermenge von fast 40 l/s festgestellt. Das betroffene Hauptsammlerstück (DN 1300) verläuft in der Nebenstraße „Auf dem Hammer“ und schwenkt dann auf die vielbefahrene Hauptstraße ein. Nach ca. 50 m schwenkt der Sammler in die Fußgängerzone ein. Innerhalb dieses Teilstückes wurden mit Hilfe einer Kamerabefahrung zahlreiche Schäden mit und ohne Fremdwassereintritt festgestellt. Alle festgestellten Schäden sind in Tabelle 19 zusammengestellt. Weiterhin sind die im Rahmen der Ortsbegehungen und Handmesskampagnen im Innenstadtbereich gefundenen Schäden mit aufgeführt. Diese sind alle den Klassen B und C zuzuordnen.

Tabelle 19: Schäden bzw. Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen (176)

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
	Hauptsammler Innenstadt	
A	Schacht 74240: Baudrange	Abklemmen
A	Schacht 74410: Drangeanschluss	Abklemmen
A	Haltung 7450000: 2 Baudrangen	Abklemmen
A	Schacht 74400: nicht fachger. Stutzen (Scheitel)	Stutzensanierung
A	Schacht 74420: und. SA, beidseitig, FWE	Schachtsanierung
A	Schacht 74430: und. SA, einseitig, FWE	Schachtsanierung
A	Schacht 74432: und. SA, einseitig, FWE 2 Drangeanschlusse	Schachtsanierung und Abklemmen der Drängen
A	Haltung 7448000: nicht fachger. Stutzen	Stutzensanierung
A	Schacht 74500: Undichter SA einseitig, FWE	Schachtsanierung
C	Schacht 74788: (Fußgängerzone) undicht	Schachtsanierung
C	Schacht 74810: (Fußgängerzone) undicht	Schachtsanierung
B	Schacht 75448: undicht	Schachtsanierung
B	NS De-Fries-Straße(oberh. Sch. 77730): Graben/Bach an MW-Kanal angeschl.	Neue Verrohrung ca. 70 m
C	Schacht 77810: (Krankenhaus) undicht	Schachtsanierung
C	Schacht 78030: undicht	Schachtsanierung
C	Schacht 78050: undicht	Schachtsanierung
B	Schacht 53760: undicht	Schachtsanierung
B	Schacht 53860: undicht	Schachtsanierung

Erheblichen Anteil an der festgestellten Fremdwassermenge haben zum einen mehrere Baudrangen (z.B. siehe Bild 50) und der Schacht 74432, der erhebliche Schäden aufweist (z.B. Korrosion der Sohle, siehe Bild 51).



Bild 50: Baudränage in Schacht 74240 (176)



Bild 51: Betonkorrosion an der Sohle des Schachtes 74432 (176)

Als weitere Fremdwasserquellen wurden vor allem undichte Schachtanschlüsse und Schächte sowie unfachgerechte Stutzenanschlusse identifiziert. Betroffen waren dabei die Schächte 74420, 74430, 74432 und 74500. Da es nicht möglich ist, den einzelnen Schäden Wassermengen zuzuordnen, wird der gesamte Sammlerabschnitt zusammen betrachtet. Aufgrund der Handmessungen wird von einem Anteil am Gesamtfremdwasseranfall von 21 % ausgegangen (47,1 l/s). Nach der Komplettsanierung des Schachtes 74432, der Abdichtung der Schachtanschlüsse der o.g. Schächte und dem Abklemmen der Dranageanschlusse wird von einem Sanierungserfolg von 80 % ausgegangen.

Im weiteren Verlauf wurden im Hauptsammler weitere Schäden im Bereich von Schächten festgestellt (Beispiel siehe Bild 52).



Bild 52: Undichte Schachtanbindung und Wassereintritt durch Fugen in Schacht 53760 (176)

Teileinzugsgebiet Stephanopler Tal

Der Fremdwasseranfall im Stephanopler Tal hat lediglich einen Anteil von 5 % am Gesamtfremdwasseranfall. Aufgrund der geringen befestigten Fläche in diesem Ortsteil ergibt sich aber eine relativ hohe Flächenspende von $q_F = 1,2 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$. Handmessungen ergaben zwei lokal begrenzte Fremdwasserschwerpunkte, die überwiegend auf den undichten Hauptsammler zurückzuführen sind (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Schäden/Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen TEZG Stephanopler Tal (176)

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
A	HS Heppingsen (oberh. Sch. 80110) FWE über Schäden im öffentl. Kanal FWE aus Hausanschlüssen	6 Haltungen Inlinersanierung 7 Haltungen Partlinersanierung, z.T. mit vorheriger Injektion Sanierung der HAL
A	Haltung 8065000 (Düker)	

Während der Fremdwasseranfall des gesamten Stephanopler Tals von März bis Mitte Mai zwischen 9 und 10 l/s lag (Mst_08), sank er bis Ende Mai auf rd. 5 l/s ab. Die am 31.05. durchgeführte Handmessung war daher schwierig. Es wurden zwei Abschnitte im Hauptsammler identifiziert, bei denen es zu Fremdwassereintritten über Schäden am Kanal kommt. Die absolut gemessenen Wassermengen waren mit rd. 3 l/s (HMst_80180) bzw. 1,5 l/s (HMst_80670 und HMst_80640) sehr gering, bezogen auf das Nachtminimum der Messstelle Mst_08 an diesem Tag (6 l/s) waren die Anteile mit ~50 % und ~25 % aber sehr groß. Es wird davon ausgegangen, dass diese beiden Schadensbereiche den gleichen Anteil

über den gesamten Messzeitraum hatten. Die Anfangshaltungen des Hauptsammlers in Heppingsen wird daher mit 5,5 l/s angesetzt, die Bachkreuzung mit 2,2 l/s. Durch eine Sanierung von 6 Haltungen mittels Inlinerverfahren sowie der Sanierung von 7 Schadstellen mittels Partliner (teilweise mit vorheriger Injektion) wird von einer Reduzierung um 80 % ausgegangen.

Teileinzugsgebiet Sundwig

Die Plausibilitätsprüfung der Messstellen Mst_02, Mst_08 und Mst_09 war unbefriedigend, sodass in dem zwischen den Messstellen liegenden Einzugsgebiet eine Ortsbegehung in Verbindung mit Handmessungen durchgeführt wurde. Es konnten zwei lokal begrenzte Fremdwasserschwerpunkte identifiziert werden (siehe Tabelle 21). Der Fremdwassereintritt erfolgt sowohl über einige undichte Muffen der Hauptkanalisation als auch über Hausanschlüsse.

Tabelle 21: Schäden/Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen TEZG Sundwig (176)

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
A	Wenhagen (Sch. 70510/HA Hs-Nr. 42) FWE an Schachtanschluss FWE aus Hausanschluss	Schachtanschluss sanieren Sanierung der HAL
A	Haltung 7073000: (Düker vor Mst_09) FWE über undichte Muffen Schacht 70810, Schachtanschl. undicht FWE über Hausanschluss	Partlinersanierung Sanierung Schachtanschluss 70810 Sanierung der HAL

Am 07.04. und am 13.04. wurden Handmessungen im Bereich zwischen den Messstellen Mst_02, Mst_08 und Mst_09 durchgeführt. Hierbei wurde festgestellt, dass aus dem Nebensammler Wenhagen rd. 5 l/s klares Wasser dem Hauptsammler zulief (HMst_70530). Da die Differenz der Messstellen Mst_09, Mst_02 und Mst_08 relativ konstant ist, wird von einer gleich bleibenden Menge über die Gesamtzeit ausgegangen. Die Auswertung einer Kamerafahrt von 2001 zeigte einen undichten Schachtanschluss und mutmaßlichen Fremdwasseranfall aus dem Hausanschluss des Grundstückes Nr. 42. Es wird von einem Sanierungserfolg von 90 % ausgegangen.

Eine weitere Zunahme wurde im Hauptsammler an einer Bachkreuzung unmittelbar vor Messstelle Mst_09 (HMst_70730, HMst_70810 und HMst_70811) festgestellt. Die Messungen ergaben hier aber unplausible Werte hinsichtlich der Menge. Die Auswertung einer vorhandenen Kamerafahrt zeigte undichte Muffen und einen undichten Schachtanschluss sowie vermeintlichen Fremdwassereintritt über zwei Hausanschlüsse. Die eingetragene Fremdwassermenge wird auf 3 l/s geschätzt. Nach der Sanierung der einzelnen Schä-

den und der Hausanschlussleitungen wird mit einer Fremdwasserreduzierung von 80 % gerechnet.

Teileinzugsgebiet „Auf dem Schilk“

Das mit nur 3,4 ha befestigter Fläche sehr kleine Teileinzugsgebiet wurde durch die Messstelle Mst_11 erfasst. Der auf den Gesamtmesszeitraum hoch gerechnete mittlere Fremdwasseranfall beträgt 10,5 l/s. Damit ergibt sich mit $q_F = 3,1 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ eine der höchsten Fremdwasserspenden im Gesamtgebiet. Ursache für den hohen Fremdwasseranfall sind hier die Drainageanschlüsse der Häuser „Auf dem Schilk“. Der Zusammenhang zwischen Abfluss und Grundwasserstand ist in Bild 53 deutlich zu sehen.

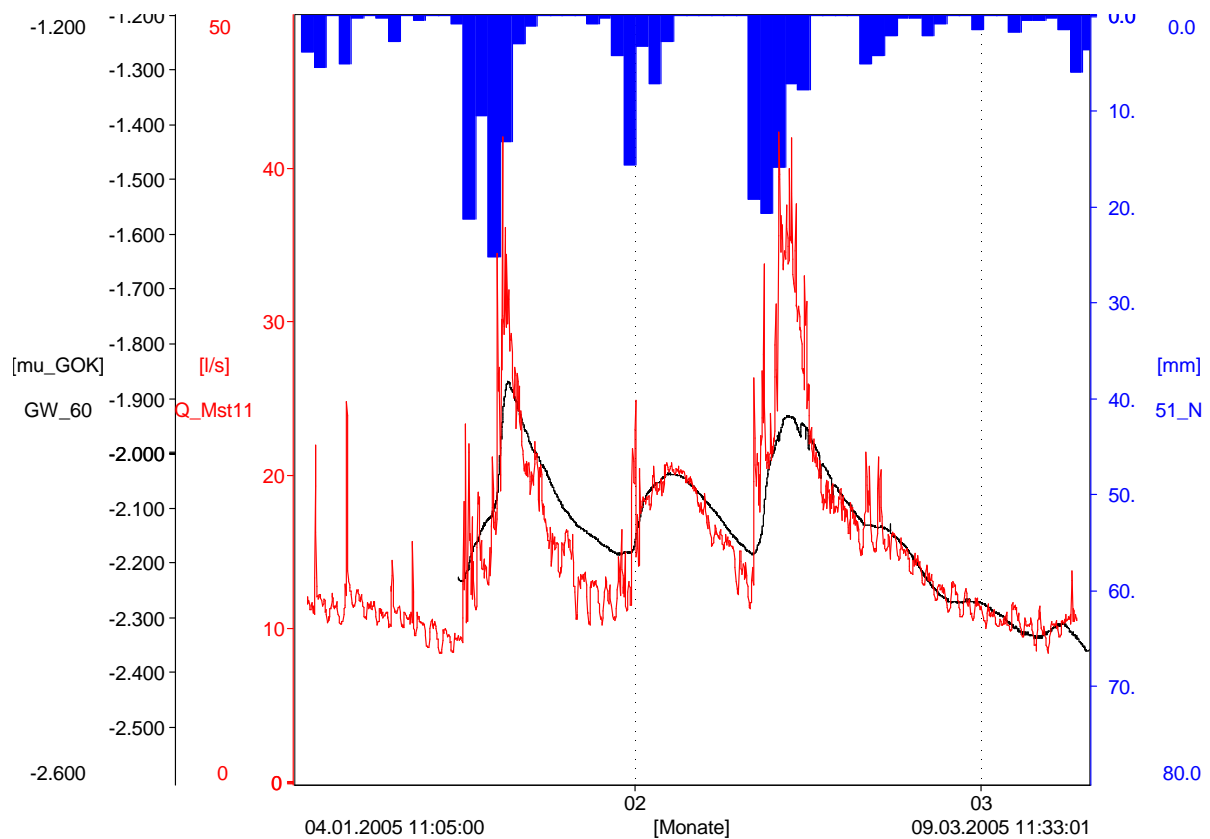


Bild 53: Abhängigkeit des Abflusses (Mst_11) von Grundwasser (Mst_60) und Niederschlag (Mst_51) (176)

Es hat bereits eine vollständige Sanierung des Sammlers und der Hausanschlussleitungen stattgefunden. Als Folge stieg der Grundwasserspiegel an und führte zu Kellervernässungen. Als Reaktion darauf fanden die Anwohner mit den tief liegendsten Kellern die Möglichkeit, das eindringende Grundwasser über die Revisionsöffnung der Hausanschlussleitung in die Mischwasserkanalisation abzuleiten (siehe Bild 54).



Bild 54: Eindringendes Grundwasser in den Revisionschacht des Hauses „Auf dem Schilk 1“ (176)

Durch das kontinuierliche Ableiten des Grundwassers kommt es zu einer lokalen Grundwasserabsenkung, sodass die übrigen Anwohner nur noch bei starkem Niederschlag Probleme mit der Vernässung ihrer Keller haben. Der von der Stadt zur Verfügung gestellte Regenwasserkanal wurde als Alternative bislang nicht akzeptiert, da das Grundwasser zunächst technisch gefasst und in den Regenwasserkanal gehoben werden muss, da dieser aufgrund seiner freien Vorflut zur Oese wesentlich höher liegt als der MW-Kanal, der über das Pumpwerk Edelburg an die Kläranlage angeschlossen ist. Dadurch entstehen sowohl erhebliche einmalige Investitionskosten für eine Ringdränage und Pumpwerk sowie kontinuierlich anfallende Pumpkosten. Eine weitere Lösung wäre die technische Abdichtung der betroffenen Keller, sodass der Grundwasserstand zu keinen Gebäudeschäden mehr führt. Auch diese Lösung ist für die einzelnen Anwohner sehr teuer. Die augenscheinlich günstigste Lösung ist eine lokale, gezielte Grundwasserabsenkung mittels einem zentralen Grundwasserbrunnen, der entweder an den Regenwasserkanal oder direkt in einen Vorfluter ableitet. Die Kosten wären auf die Anwohner umzulegen, was nach Einschätzung der Stadt Hemer nicht konsensfähig ist. Sollte eine Lösung gefunden werden, das Grundwasser abzusenken und anderweitig abzuleiten, wird von einer 90%-igen Reduzierung des Fremdwasseranfalls ausgegangen.

Die o.g. Schäden und Schadensbereiche sind in Tabelle 22 zusammen mit der geschätzten Fremdwassermenge und dem Maß der Reduzierung zusammengefasst. Die Einstufung in „sicher sanierbar“ erfolgte, wenn die Fremdwasserquelle genau lokalisiert wurde und eine andere Ableitungsmöglichkeit für das Grundwasser vorhanden ist. In dem Fall kann ein Grundwasseranstieg durch die Sanierung ausgeschlossen werden. Die Einstufung

„wahrscheinlich Sanierung“ erfasst Maßnahmen, bei denen ganze Nebensammler inklusive aller undichten Hausanschlüsse in diesem Gebiet saniert werden. Bei Einzelschäden in Sammlerabschnitten wird von einer „Sanierung mit hohem Unwägbarkeitsfaktor“ ausgegangen, da hier nicht ausgeschlossen ist, dass es nach der Sanierung der bekannten Schäden zu Fremdwassereintritten an anderen Stellen kommt.

Tabelle 22: Fremdwassermengen und -reduzierung der einzelnen Schäden/Schadensbereiche (176)

Bezeichnung	lokalisiertes Fremdwasser Q_F [l/s]	reduziertes Fremdwasser ΔQ_F [l/s]	Bemerkung
Dränageanschluss H.-Goswin-Straße 11 (Ihmert)	2,2	2,2	sicher sanierbar
Bachverstopfung Westendorfstraße (Ihmert)	4	4	
Hausdränagen "Auf dem Schilk"	10,5	9,5	
Nebensammler Am Habuch (Ihmert)	4	3,6	
Nebensammler Ihmerter Bach (Ihmert)	4	3,2	wahrscheinlich sanierbar
Wenhagen (Sundwig)	5	4,5	
Haltung 8065000 (Düker, Stephanopler Tal)	2,2	1,8	
Hauptsammler zw. Schacht 10820 und 10940 (Ihmert)	5	4,5	
Haltung 7073000 (Düker vor Mst_09, Sundwig)	3	2,4	
Hauptsammler Heppingsen (Stephanopler Tal)	5,5	4,5	
Privatkanal Westendorfstraße 48 - 54 (Ihmert)	1,1	1,0	
Nebensammler Hellestraße (Ihmerterbach)	13,5	10,8	
Nebensammler Waldweg (Ihmert)	2	1,8	sanierbar mit hohem Unwägbarkeitsfaktor
Hauptsammler zw. Schacht 74240 und 74820 (Innenstadt)	47,1	37,7	
Düker Haltung 1339800 (Fa. Erdmann, Ihmert)	2,2	1,8	
Summe Fremdwasser (von insg. 224,2 l/s = 100 %)	111,3	93,3	

Die Fremdwasserquellen, die identifiziert werden konnten, machen rd. 50 % des Gesamtfremdwasseranfalls aus. Das heißt, dass die Hälfte der Fremdwasserquellen nicht gefunden wurden. Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um diffuse Quellen, die über das gesamte Stadtgebiet verteilt sind. Einen nicht unerheblichen Anteil am Fremdwasseranfall hatten Baudränagen, die im Rahmen des Baus des Hauptsammlers angeschlossen wurden. Es sollte überprüft werden, ob noch weitere Anschlüsse existieren. Des Weiteren wurden verstärkt Schäden an den geklinkerten Schächten des Hauptsammlers festgestellt. Diese

Schächte befinden sich überwiegend an Stellen, an denen der Sammler eine Richtungsänderung erfährt. Diese Schächte sollten optisch überprüft werden. In Tabelle 23 sind die Fremdwassermengen und Anteile aus den einzelnen Teileinzugsgebieten vor und nach den o.g. Sanierungen zusammengefasst.

Tabelle 23: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (176)

Messstelle	Bezeichnung Teilgebiet	Q _F im ges. Messzeitraum [l/s]	reduziertes Fremdwasser ΔQ _F [l/s]	verbleibendes Fremdwasser Q _{F,red} [l/s]	verbleibender Anteil des ges. Q _F [%]
Mst_02	Deilinghofen	9,2	0,0	9,2	4,1
Mst_03	Geitbecke (inkl. Deponie)	13,5	0,0	13,5	6,0
Mst_04 - Mst_09	Camp Deilinghofen	5,2	0,0	5,2	2,3
Mst_05	Poststraße	5,5	0,0	5,5	2,5
Mst_07	Ihmert	36,3	22,1	14,2	6,3
Mst_08	Stephanopler Tal	10,9	6,3	4,6	2,1
Mst_09 - Mst_08 - Mst_02	Sundwig	12,2	6,9	5,3	2,4
Mst_11	Auf dem Schilk	10,5	9,5	1,0	0,4
Mst_12 - Mst_17	Industriepark Edelburg	15,8	0,0	15,8	7,0
Mst_14 - Mst_15	Westig	2,9	0,0	2,9	1,3
Mst_15 - Mst_16	Ihmerter Tal (Westigerbach)	14,4	0,0	14,4	6,4
Mst_16 - Mst_07	Ihmerter Tal (Ihmerterbach)	18,2	10,8	7,4	3,3
Mst_17 - Mst_11	Becke	7,3	0,0	7,3	3,3
Mst_18 - Mst_03 - Mst_05 - Mst_10 - Mst_12	Direktgebiet Kläranlage	62,3	37,7	24,6	11,0
Summe Fremdwasser		224,2 (= 100 %)	93,3	130,9	58,4

4.2.3.5 Ermittlung der Sanierungskosten

Die Sanierungskosten wurden von der Stadt Hemer anhand ihrer Erfahrung bei der Sanierung des öffentlichen Kanalnetzes und der teilweise gleichzeitig durchgeführten Hausanschlusssanierung grob abgeschätzt. Bei einigen Schäden ist aufgrund noch nicht durchgeführter Kamerabefahrungen eine genaue Abschätzung des Schadensumfanges nicht möglich. Hier wurde von einem vollständigen Sanierungsbedarf ausgegangen. Schwierig ist die Abschätzung der Sanierungskosten für undichte Hausanschlüsse. Bei den Kamerabefahrung-

gen der öffentlichen Kanalisation wurde lediglich ein Eintritt von klarem Wasser aus Hausanschlussleitungen festgestellt. Hierbei kann jedoch nur vermutet werden, dass es sich um Grundwasser handelt, das durch Schäden der Hausanschlussleitungen infiltriert. Eine weitere Möglichkeit ist der Anschluss von Drainageleitungen. Die durchschnittlichen Kosten pro Hausanschlusssanierung lagen in Hemer in den letzten Jahren bei rd. 2.500 € pro Hausanschluss. Bei der Sanierung von Nebensammlerstrecken wurde pauschal angenommen, dass jeder zweite Hausanschluss sanierungsbedürftig ist.

Für das Umklemmen des Drainagepumpwerkes H.-Goswin-Straße 11 und die Beseitigung der Bachverstopfung Westendorfstraße, die bereits beide umgesetzt wurden, sind nur sehr geringe Kosten für die Grundstückseigentümer entstanden, die hier nicht angesetzt werden. Des Weiteren erfolgt die Sanierung der Nebensammlers entlang des Ihmerter Baches im Rahmen der Gewährleitung und wird kostenmäßig nicht erfasst. Auf die Abschätzung der Sanierungskosten der anderen Schäden und Schadensbereiche wird im Folgenden analog der Reihenfolge in Tabelle 22 eingegangen. Eine Zusammenstellung der Kosten findet sich in Tabelle 24.

Für die Abdichtung der Stutzen im Hauptsammlerabschnitt zwischen Schacht 10820 und 10940 in Ihmert werden rd. 10.000 € angesetzt. Hinzukommt die Sanierung der Hausanschlussleitung der Firma Lötters, die quer unter dem Firmengebäude verläuft und mit 5.000 € abgeschätzt wurde.

Die Sanierungskosten des ca. 100 m langen Privatkanals der Häuser Westendorfstraße 48 - 54 werden auf rd. 20.000 € geschätzt.

Die Kosten für den Umbau der zwei Nebensammlerstränge „Am Habuch“ zu einem Trennsystem wird von der Stadt Hemer auf rd. 50.000 € geschätzt. Hinzukommen Kosten für die Grundstückseigentümer in Höhe von 15.000 €.

Die Inlinersanierung des rd. 310 m langen Nebensammlers Waldweg wird mit 65.000 € abgeschätzt, die Sanierung der angeschlossenen Grundstücksentwässerungsleitungen mit rd. 35.000 €.

Anhand älterer Kamerabefahrungen schätzt die Stadt Hemer den Sanierungsbedarf des Sammlerabschnittes im Bereich der Haltung 1339800 (Fa. Erdmann) auf rd. 85 m ab, der mit einem Inliner saniert werden soll (20.000 €). Geplant ist eine neue Kamerabefahrung, nach welcher der Sanierungsumfang angepasst wird.

Auch im Nebensammler Hellestraße ist die genaue Einschätzung des Sanierungsumfanges anhand der vorhandenen Kamerabefahrungen nicht möglich. Hier wurde eine Inlinersanierung des gesamten 1.330 m langen Sammlers unterstellt (280.000 €). Für die Sanierung der Hausanschlussleitungen wurden zusätzlich Kosten von rd. 60.000 € abgeschätzt.

Der Hauptsammlerabschnitt zwischen Schacht 74240 und 74820 in der Innenstadt wird zunächst nur punktuell saniert. Vorgesehen ist die vollständige Sanierung des Schachtes 74432 mittels eines Injektionsverfahren (10.000 €), die Abdichtung der undichten Schachtanschlüsse der Schächte 74420, 77430 und 74500 (3.500 €) sowie die Abdichtung undichter Stutzenanschlüsse in Schacht 74400 und Haltung 7448000 (2.000 €). Außerdem werden in diesem Bereich alle Baudrängen abgeklemmt.

Im Stephanopler Tal ist die Teilsanierung des Hauptsammlers in Heppingsen vorgesehen. Die Haltungen zwischen Schacht 80010 und 80070 sollen mit einem Inliner saniert werden, einzelne Schadstellen in den Haltungen 800000, 800800 und 800900 mit Partlinern und vorheriger Injektion (teilweise). Die Kosten werden auf 40.000 € geschätzt.

Der Umfang der Schäden in Haltung 8065000 (Düker) ist noch nicht bekannt. Da der Schadensbereich aber lokal sehr begrenzt ist, wurden die Sanierungskosten mit rd. 5.000 € geschätzt.

In Wenhagen schätzt die Stadt Hemer die Kosten für die Sanierung an der öffentlichen Kanalisation (undichter Schachtanschluss) auf rd. 1.000 €. Die Hausanschlussleitung ist jedoch sehr lang und der Sanierungsaufwand wird bei Komplettsanierung auf 10.000 € geschätzt. Der genaue Sanierungsumfang kann erst nach einer Kamerabefahrung festgelegt werden.

Für die Haltung 7073000 (Düker vor Mst_10) ist eine Partlinersanierung der undichten Muffen sowie die Abdichtung des Anschlusses an Schacht 70810 vorgesehen. Die Kosten dafür werden auf insgesamt rd. 4.000 € geschätzt. Die Sanierung der zwei Hausanschlüsse wird mit 5.000 € angesetzt.

Die Kosten für die Anwohner „Auf dem Schilk“ können aufgrund der Vielzahl von möglichen Lösungen auf Basis des derzeitigen Planungsstandes nicht abgeschätzt werden.

Die o.g. Sanierungskosten für die einzelnen Schäden und Schadensbereiche sind in Tabelle 24 zusammengefasst. Insgesamt belaufen sich die Kosten auf rd. 650.000 €.

Tabelle 24: Sanierungskosten (176)

Bezeichnung	Kosten [€] brutto
Hauptsammler zw. Schacht 10820 und 10940 (Ihmert)	15.000
Dränageanschluss H.-Goswin-Straße 11 (Ihmert)	-
Privatkanal Westendorfstraße 48 - 54 (Ihmert)	20.000
Nebensammler Am Habuch (Ihmert)	65.000
Bachverstopfung Westendorfstraße (Ihmert)	-
Nebensammler Waldweg (Ihmert)	100.000
Nebensammler Ihmerter Bach (Ihmert)	-
Düker Haltung 1339800 (Fa. Erdmann, Ihmert)	20.000
Nebensammler Hellestraße (Ihmerterbach)	340.000
Hauptsammler zw. Schacht 74240 und 74820 (Innenstadt)	15.500
Hauptsammler Heppingsen (Stephanopler Tal)	50.000
Haltung 8065000 (Düker, Stephanopler Tal)	5.000
Wenhagen (Sundwig)	11.000
Haltung 7073000 (Düker vor Mst_09, Sundwig)	9.000
Summe brutto	650.500

4.2.4 Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation

4.2.4.1 Ermittlung des Nutzwertes der Sanierungsmaßnahmen bzw. Fremdwasserschwerpunkte

Wie bereits ausführlich beschrieben, wurden sämtliche Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Einflüsse auf die Abwasserabgaberelevanz, des Fremdwasseranfalls, der Mischwasseremissionen, der Kläranlagenemissionen sowie der Immissionssituation bezüglich der Gewässer bewertet. Die in Tabelle 24 aufgeführten Sanierungsmaßnahmen wurden teilweise zusammengefasst, sodass sich insgesamt acht Schwerpunkte ergeben, die mit Hilfe von den o.g. Bewertungsmatrizes beurteilt werden.

Für die Ortslage Ihmert wurden die Sanierung der Nebensammler „Am Habuch“ (Ihmert 2) und „Waldweg“ (Ihmert 3) jeweils in einer Matrix bewertet. Die übrigen Einzelschäden und isoliert betrachteten Hausanschlüsse wurden zusammengefasst und zusammen bewertet (Ihmert 1). Außerdem wurde noch eine Gesamtbewertung des Teileinzugsgebietes Ihmert durchgeführt, da alle unter Ihmert 1/2/3 erfassten Maßnahmen Auswirkungen auf den

SK Ihmerter Mühle haben. In den Bewertungsmatrizes Ihmerterbach (NS Hellestraße) und Innenstadt (HS Innenstadt) werden jeweils defekte Sammlerabschnitte bewertet, während im Stephanopler Tal und in Sundwig jeweils zwei Schäden zusammengefasst wurden. Die achte Bewertungsmatrix erfasst die Grundwasserproblematik der Häuser „Auf dem Schilk“. In der neunten Bewertungsmatrix wurden alle Maßnahmen mit ihren Auswirkungen auf das RÜB Kläranlage bewertet. Die einzelnen Bewertungsmatrizes sind im Anhang dokumentiert. Eine Zusammenstellung der ermittelten Punktzahlen für die 5 übergeordneten Bewertungsbereiche ist in Tabelle 25 ersichtlich.

Tabelle 25: Zusammenfassung der Nutzwerte für die einzelnen Bewertungsbereiche (176)

Teileinzugsgebiet	Gesamt Nutzwert	Abwasserabgaberelevanz	Fremdwasseranfall	Mischwasseremissionen	Kläranlagenemissionen	Immissions-situation
Ihmert 1 (Diverse)	53	0	20	0	0	33
Ihmert 2 (NS Am Habuch)	67	0	33	0	0	33
Ihmert 3 (NS Waldweg)	67	0	33	0	0	33
Ihmert	147	80	27	0	7	33
Sundwig	27	0	20	0	0	7
Stephanopler Tal	40	0	27	0	0	13
Ihmerterbach (NS Hellestraße)	53	0	27	0	0	27
Innenstadt (HS)	140	80	40	0	13	7
Auf dem Schilk	40	0	33	0	7	0
gesamtes EZG	217	80	67	10	53	7

Aufgrund der meist nur geringen Fremdwassermenge, die pro Teilgebiet/Einzelschaden reduziert wird, ist eine Relevanz auf die Abwasserabgabe und auf die Kläranlagenemission nur für das Gesamtgebiet Ihmert, den Einzelschaden Hauptsammler Innenstadt und das Gesamtgebiet gegeben.

Für die Bewertung des Bereichs Mischwasseremissionen lagen keine Daten bzgl. CSB-Emissionen der MW-Einleitungen vor. Außerdem konnten keine Aussagen über die Veränderung der jährlichen Entladungsdauer gemacht werden. Die Bewertung beschränkt sich daher auf den Verhältniswert nach A 128 von erforderlichem und tatsächlichem Beckenvolumen. Da in Hemer mehr Niederschlagsbehandlungsvolumen vorhanden als erforderlich ist, haben

diese Punkte keine große Bedeutung. Lediglich bei der Betrachtung des Gesamtgebietes ist eine relevante Auswirkung auf dieses Verhältnis festzustellen und hat Einfluss auf die Bewertung.

Ausschlaggebend für den Nutzwert sind daher vor allem die Bewertungsbereiche Fremdwasseranfall und Immissionssituation. Bei der Bewertung der Reduzierung des Fremdwasseranfalls spielt neben der absoluten Menge der Fremdwasserreduzierung auch die Art der Ermittlung des spezifischen Fremdwasseranfalls eine Rolle. Der auf Sammlerstrecken bezogene spezifische Fremdwasseranfall führt in der Regel zu einem höheren Nutzwert als der auf Ortslagen bezogene. Die überwiegende Anzahl der Schadensbereiche erreicht hier einen Nutzwert von 27 und 33. Den niedrigsten Nutzwert mit 20 haben die Bereiche Sundwig und Ihmert 1. Den höchsten Nutzwert bei den Einzelbewertungen (40) erreicht der Hauptsammler Innenstadt, da hier fast 17 % des Gesamtfremdwasseranfalls eliminiert werden kann. Das Gesamtgebiet erreicht einen Nutzwert von 67.

Bei der Bewertung der Immissionssituation ist in Hemer nur das Verhältnis $\max. SF_E$ zu MQ von Bedeutung. Hier erreichen Gebiete, deren Niederschlagswasserbehandlungsanlage in einen schwächeren Vorfluter einleitet, höhere Nutzwerte. Dies macht sich z.B. in Ihmert mit dem höchsten Nutzwert von 33 bemerkbar, da der SK Ihmerter Mühle in den Anfangslauf des Westiger Baches einleitet. Einleitungen in die Oese erreichen hingegen einen deutlich niedrigeren Nutzwert von 7 oder 0.

Den höchsten Gesamtnutzwert hat die Gesamtmaßnahme Ihmert (147), dicht gefolgt von dem Hauptsammler Innenstadt (140). Bei den Einzelbewertungen in Ihmert haben die beiden Nebensammler den gleichen Nutzwert von 67, während die Sanierung der diversen Einzelschäden (Ihmert 1) einen etwas geringeren Nutzwert von 53 erreicht. Der gleiche Nutzwert wurde für die Sanierung des Nebensammlers Hellestraße ermittelt. Die Maßnahmen im Stephanopler Tal und „Auf dem Schilk“ haben jeweils einen Nutzwert von 40. Den geringsten Nutzwert haben die zwei Maßnahmen in Sundwig mit 27.

4.2.4.2 Abschätzung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse

Werden die Sanierungskosten und der Nutzwert ins Verhältnis gesetzt, ergibt sich die in der Tabelle 26 aufgeführte Rangfolge. Aufgrund der nicht ermittelbaren Investitionskosten für die Maßnahmen „Auf dem Schilk“ wurde diese bei der Berechnung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse nicht berücksichtigt. Vor dem Hintergrund, dass auf Basis der Kosten-Nutzen-Untersuchung eine Priorisierung der Durchführung der Sanierungsmaßnahmen für die Stadt Hemer

ermittelt werden soll, ist dies vertretbar, da die Kosten für diese Sanierung aus heutiger Sicht nicht von der Stadt Hemer, sondern von den Anwohnern getragen werden.

Tabelle 26: Zusammenstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse (176)

Rang	Teileinzugsgebiet	Nutzwert	Kosten [€] brutto	Kosten/Nutzen
1	Innenstadt (HS)	140	15.500	0,11
2	Sundwig	27	20.000	0,75
3	Ihmert 2 (NS Am Habuch)	67	65.000	0,98
4	Ihmert 1 (Diverse)	53	55.000	1,03
5	Stephanopler Tal	40	55.000	1,38
6	Ihmert 3 (NS Waldweg)	67	100.000	1,50
7	Ihmerterbach (NS Hellestraße)	53	340.000	6,38
-	EZG SK Ihmerter Mühle (Ihmert)	147	220.000	1,50
gesamtes EZG		217	650.500	3,00

Hier ergeben sich etwas andere Prioritäten als bei der alleinigen Betrachtung der Nutzwerte. Aufgrund der geringen Kosten für die Sanierung des Hauptsammlers Innenstadt erreicht dieser das mit Abstand kleinste Kosten-Nutzen-Verhältnis (0,11). Trotz eines geringen Nutzwertes liegen die Maßnahmen in Sundwig wegen der geringen Sanierungskosten an nächster Stelle (0,75). Die unter Ihmert 2 und Ihmert 1 gefassten Maßnahmen erreichen annähernd gleiche Kosten-Nutzenverhältnisse (0,98 bzw. 1,03). Auch die beiden nächsten Ränge Stephanopler Tal und Ihmert 3 liegen mit Kosten-Nutzen-Verhältnissen von 1,38 und 1,50 sehr nah beieinander. Aufgrund der sehr hohen Kosten für die Gesamtsanierung des 1,3 km langen Nebensammlers Hellestraße hat der Bereich Ihmerterbach mit einem Kosten-Nutzen-Verhältnis von 6,38 mit Abstand die letzte Priorität.

4.2.4.3 Alternative Maßnahmenkonzepte

Die Niederschlagswasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet Hemer sind über die 30-jährige Prognose der Schmutzfrachtberechnung [13] hinaus bereits ausgebaut. Die Reduzierung von Fremdwasser hat damit keine Auswirkung auf den Neubau von Niederschlagswasserbehandlungsvolumen. Eine Optimierung des Zusammenspiels der einzelnen NWB-Anlagen kann nur über modelltechnische Berechnungen überprüft werden. Im Rahmen der Integralen Entwässerungsplanung sollten vor allem im Ihmerter Tal, das als Fremdwasser-

schwerpunkt identifiziert wurde, nähere Untersuchungen durchgeführt werden, da hier vier NWB-Anlagen hintereinandergeschaltet sind. Die Drosseleinstellung der letzten Anlage (SK Siemensstraße) kann allerdings nicht erhöht werden, da die dahinter liegende Kanalisation einen hydraulischen Engpass darstellt. Die davor liegenden NWB-Anlagen SK Bredenbruch und SK Ihmerter Tal haben identische Drosseleinstellungen, die überprüft werden sollten. Eine Änderung der Drosseleinstellung ist hier aufgrund der MID-gesteuerten Drosselschieber problemlos möglich, während der SK Ihmerter Mühle mit seiner festen Rohrdrossel kaum Variationsmöglichkeiten bietet.

4.2.5 Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen

Im Einzugsgebiet der KA Hemer wurde im Rahmen der Messkampagne ein mittlerer Fremdwasseranfall 224 l/s bestimmt. Durch geeignete Sanierungsmaßnahmen in Höhe von 650.500 € lässt sich das Fremdwasser um etwa 111 l/s, entsprechend 49,6 % des gesamten im EZG der KA Hemer anfallenden Fremdwassers, reduzieren (siehe Tabelle 27). Hierbei wurde eine Klassifizierung in sicher sanierbar, wahrscheinlich sanierbar und sanierbar mit hohem Unwägbarkeitsfaktor vorgenommen (vgl. Tabelle 22).

Tabelle 27: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (176)

	in der Messkampagne lokalisiert (von insg. 224 l/s entspr. 100 %)	hiervon		
		sicher sanierbar	wahrscheinlich sanierbar	sanierbar mit hohem Unwägbarkeitsfaktor
Fremdwasserabfluss (l/s)	111,3	20,7	41,3	49,3
Anteil am gesamten Fremdwasser (%)	49,6	9,2	18,4	22,0
Sanierungskosten brutto inkl. 16 % MwSt. (€)	650.500 ¹⁾	65.000*	550.000	35.500

¹⁾ Sanierungskosten für eine Fremdwasserreduzierung in der Straße „Auf dem Schilk“ wurden nicht mit eingerechnet.

Bei dem ermittelten gesamten Investitionsrahmen (ohne das TEZG „Auf dem Schilk“) von rd. 650.500 € entfallen rd. 500.000 € auf die Sanierung der öffentlichen Kanalisation. Bei dieser Summe ist die Stadt Hemer zuversichtlich, die gesamten Maßnahmen kurz- bis mittelfristig umsetzen zu können. Einzelschäden werden dabei größtenteils kurzfristig saniert. Bei der Sanierung von Sammlerabschnitten wird ein einheitliches Konzept verfolgt, das die Sanierung der Hausanschlüsse integriert. Hierbei ist eine umfangreichere Planung und Koordinierung erforderlich, da die Aufforderung an die Hausbesitzer zur Überprüfung ihrer

Hausanschlussleitung rd. ein Jahr vor Baubeginn an der öffentlichen Kanalisation erfolgt. Sofern die Maßnahmen der Sammlersanierungen noch nicht im derzeit gültigen ABK stehen, werden sie in der Fortschreibung 2007 berücksichtigt.

Oberste Priorität hat die Sanierung des Hauptsammlers Innenstadt, da hier mit sehr geringen Kosten eine große Fremdwassermenge eliminiert werden kann. Fragwürdig ist bei der geplanten Sanierung des Hauptsammlerabschnittes in der Innenstadt die Langfristigkeit des Erfolges, da es sich hier zum einen um partielle Sanierungen handelt, zum anderen nur wenig Erfahrung bzgl. der Dauerhaftigkeit der Sanierung von Klinkerschächten mittels Injektionsverfahren vorliegt. Die Alternative einer vollständigen Inlinersanierung und Schachtneubauten des Hauptsammlers ist sehr teuer und würde die Maßnahme in der Priorität weit nach hinten verschieben. Bei Umsetzung der Teilsanierungen sollte daher eine regelmäßige Kontrolle des Sanierungserfolges durchgeführt werden.

Die Maßnahmen auf den Rängen 2 bis 6 sind als nahezu gleichwertig zu betrachten. Hier können bei der Reihenfolge der Umsetzung auch andere Faktoren, wie z.B. das ABK oder Straßenbaumaßnahmen, eine Rolle spielen. Aufgrund der Anordnung der NWB-Anlagen im Ihmerter Tal hat hier eine Fremdwasserreduzierung gleich Auswirkungen auf mehrere Entlastungsstellen. Daher sollte hier möglichst ein Schwerpunkt auf die Fremdwasserreduzierung gelegt werden. Hinsichtlich des Wirkungserfolges sind kaum Unterschiede zwischen den einzelnen Maßnahmen zu erkennen, da die Sanierungsmaßnahmen sehr umfassend geplant werden und bei der Sanierung der öffentlichen Kanalisation auch die Sanierung der privaten Hausanschlüsse durchgesetzt wird.

Zusammenfassend lassen sich die nach Kapitel 4.2.3.4 bzw. in Bild 48 in einem Fließschema dargestellten Fremdwasserschwerpunkte in Bild 55 in einem Lageplan darstellen. Hierbei stellen rot markierte Bereiche Fremdwasserschwerpunktsgebiete dar, grün markierte Bereiche sind in Bezug auf Fremdwasser weitestgehend unauffällig. Orange eingefärbte Flächen stellen ebenfalls Fremdwasserschwerpunkte dar, bei denen jedoch noch weitergehende Untersuchungen, bspw. im Bereich der privaten Leitungen, empfohlen werden.

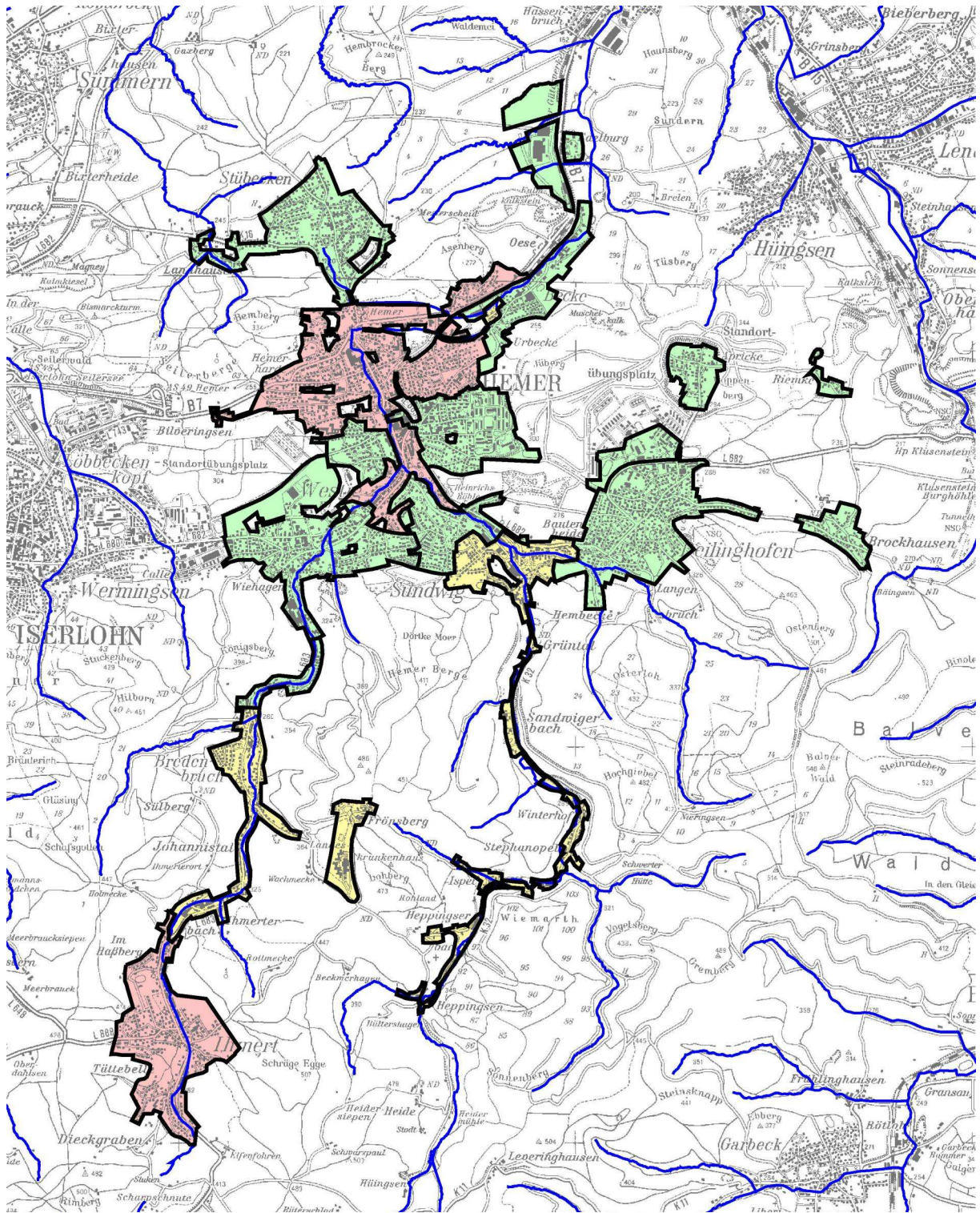


Bild 55: Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Hemer

4.3 EZG Iserlohn-Letmathe

4.3.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

4.3.1.1 Räumliche Lage und Topografie

Zum Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe gehören Teile der Stadt Iserlohn sowie ein Teil der Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde.

Die Stadt Iserlohn liegt an der Autobahn A46 und grenzt im Norden an die Stadt Menden sowie im Osten an die Stadt Hagen. Die Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde grenzt im Norden an die Stadt Iserlohn und im Süden an die Stadt Altena.

Das Kläranlageneinzugsgebiet umfasst von der Stadt Iserlohn die Ortsteile Stübbeken, Letmathe, Oestrich, Untergrüne, Obergrüne, Stenglingsen, Iserlohn-West, Dröschede, Roden, Lössel, Oegerstraße, Lasbeck und Kesbern sowie von der Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde die Ortsteile Nachrodt und Vesperde. Die Stadt Iserlohn und die Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde gehören zum Märkischen Kreis.

Die Topografie des Einzugsgebietes stellt sich als Hügellandschaft mit Tiefpunkt zur Lenne dar. Die bebauten Flächen liegen zum Teil auf den Höhen und in den Hanglagen. Höchster Punkt im Einzugsgebiet ist der Ortsteil Kesbern mit 493,9 m.ü.NN, wohingegen sich der Stadtteil Letmathe nur auf ca. 250 m.ü.NN befindet. Das Einzugsgebiet der Kläranlage ist in Bild 56 dargestellt.

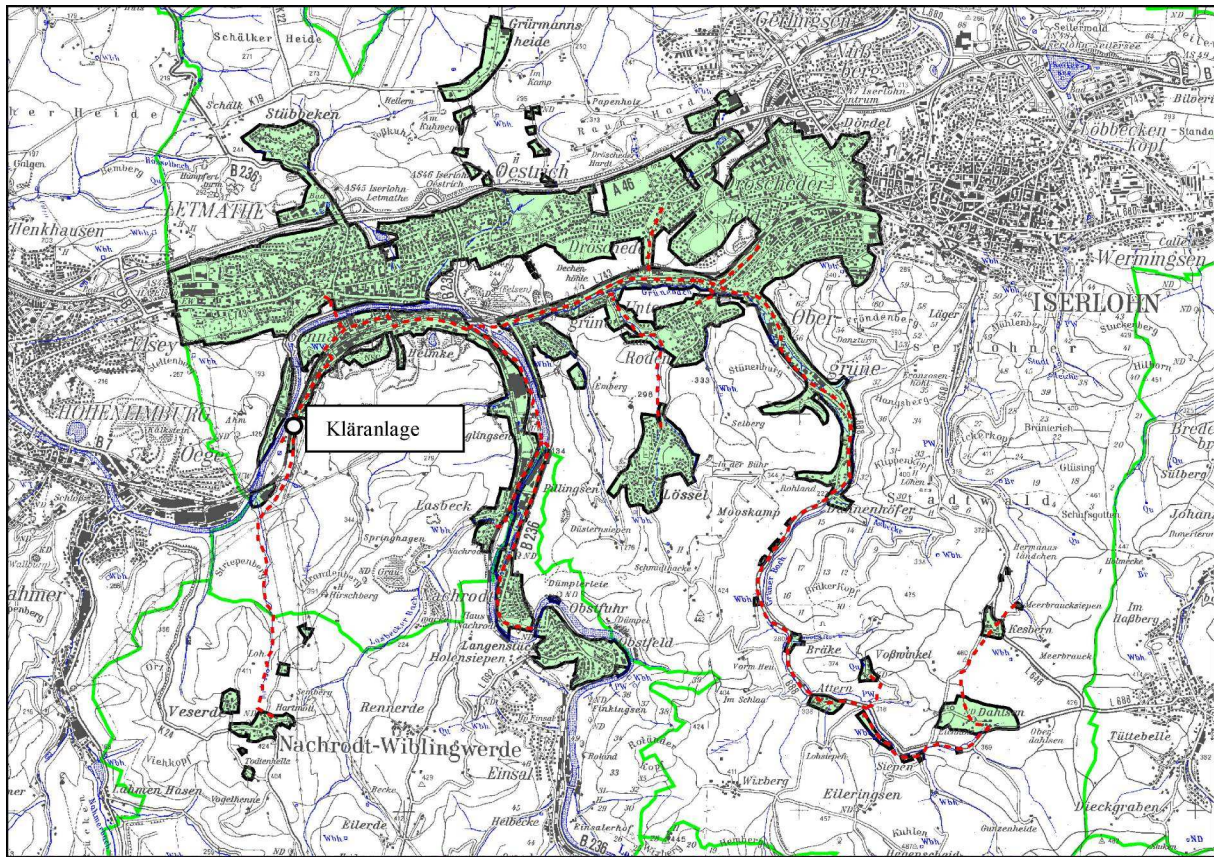


Bild 56: Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe (307)

4.3.1.2 Hydrologie und Hydrogeologie

Das Einzugsgebiet wird von zahlreichen Bachläufen durchflossen. Als Vorfluter für die Entlastungen der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (NWBA) werden hauptsächlich die Lenne und der Grüner Bach, welcher in die Lenne mündet, genutzt.

Quer durch Iserlohn verläuft die stratigrafisch wichtige Devon-Karbon-Grenze, die sich von Hagen bis Hemer erstreckt. Ein schmaler mitteldevonischer Massenkalkstreifen durchzieht die Stadtteile Letmathe, Oestrich und Genna.

Vorherrschender Bodentyp im betrachteten Bereich ist Braunerde. Im Bereich der Gewässer (Talsohlen) findet sich überwiegend Gley, ein durch Grundwassereinfluss geprägter Boden. Im Bereich der Gewässerquellen haben sich unter Staunäseeinfluss Pseudogleybereiche gebildet. Typisch für diese Bodenart ist der jahreszeitliche und witterungsabhängige Wechsel zwischen einer ökologisch günstigen Feuchtphase und einer Trockenphase mit Wassermangel. Entlang der Lenne findet sich fast durchgängig Braunaunboden, welcher unter natürlichen Wasserverhältnissen zeitweilig überschwemmt wird und stark schwankendes Grundwasser in Abhängigkeit von der Wasserführung des Flusses aufweist.

4.3.1.3 Siedlungsentwässerung

4.3.1.3.1 Allgemeine Entwässerungskenndaten

Das knapp 12 km² große Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe setzt sich zu 93 % aus Flächen der Stadt Iserlohn und zu 7 % aus Flächen der Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde zusammen. Das Gebiet wird beherrscht von der Lenne und ihren Nebenflüssen Grüner Bach und Lösseler Bach. Mit Ausnahme einzelner Höfe ist das Einzugsgebiet voll kanalisiert. Die Ableitung der Abwässer erfolgt zu 75 % im Misch- und zu 25 % im Trennverfahren.

Das im Einzugsgebiet anfallende Schmutz- und Niederschlagswasser wird in den Kernbereichen durch eine im Mischsystem angelegte Kanalisation zur Kläranlage abgeleitet. Die Außengebiete wie Kesbern, Untergrüne, Lössel, Stenglingsen und die Industriegebiete entwässern größtenteils im Trennsystem. Hier wird das anfallende Regenwasser in nahegelegene Vorfluter eingeleitet.

Laut der Schmutzfrachtberechnung von 2004 beträgt der befestigte Anteil 463 ha von der Gesamtfläche, das entspricht einem mittleren Befestigungsgrad von 39 %.

Zur Entlastung der Mischkanalisation bei größeren Niederschlagsereignissen sind zur Zeit insgesamt 19 Niederschlagswasserbehandlungsanlagen in Form von 3 Regenüberlaufbecken, 4 Stauraumkanälen mit oben liegender Entlastung sowie 12 Regenüberläufen im Kanalnetz integriert.

Derzeit beträgt das Behandlungsvolumen im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe rd. 8.270 m³. Zentrale Punkte der Niederschlagswasserbehandlung sind die Regenüberlaufbecken (RÜB) Langer Kummer, Untergrüne und das RÜB auf der Kläranlage, die zusammen etwa 90 % des vorhandenen Volumens ausmachen. Für den Prognose-Zustand wird weiteres Volumen benötigt, welches zur Zeit mit dem RÜB Alter Markt (V = 1.200 m³) gebaut wird.

4.3.1.3.2 Ergebnisse der Zustandserfassung der Kanalisation nach SÜwV Kan

Die Kamerabefahrungen der Stadt Iserlohn stammen größten Teils aus den Jahren 1992 bis 1994 und wurden teilweise in Zeiträumen mit niedrigen Grundwasserständen durchgeführt (z.B. im Sommer). Die Ergebnisse der Zustandserfassung wurden bei der Festlegung der Messstellen im Netz und den Handmesskampagnen berücksichtigt.

Die Kanalnetze der einzelnen Ortschaften sind zumeist in den 50er und 60er Jahren ausgebaut worden. Einzelne Bereiche, wie Teile von Untergrüne und der Bereich vor der Kläranlage, wurden in den letzten Jahren saniert bzw. erneuert.

4.3.1.3.3 Kläranlage

4.3.1.3.3.1 Ermittlung des Fremdwasserabflusses

Im Vorfeld dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhabens wurde eine erste Analyse der Fremdwassersituation im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe vorgenommen, um eine erste orientierende Einschätzung zum Umfang des mittleren Fremdwasseranfalls und seiner jahreszeitlichen Fluktuation zu quantifizieren. Hierzu wurden die Aufzeichnungen der amtlichen Mengensmessstelle der KA Iserlohn-Letmathe aus den Jahren 1996 bis 2003 hinsichtlich des Fremdwasseranfalls ausgewertet. Für das Jahr 2000 konnte aufgrund der Kläranlagen-Erweiterung keine Auswertung vorgenommen werden. Zur Bestimmung des Fremdwasseranteils wurden die in Kapitel 3 beschriebene „Jahresschmutzwasser-Methode“ und die „Methode des gleitenden 21-Tage Abflussminimums“ angewendet.

In Bild 57 sind die Ergebnisse der Trockenwetterauswertung und der Ermittlung des Fremdwasserabflusses nach der „Jahresschmutzwasser-Methode“ in Abhängigkeit der mittleren Jahresniederschlagshöhen der Stationen Altena, Hagen-Fley, Letmathe und Iserlohn-Roden dargestellt.

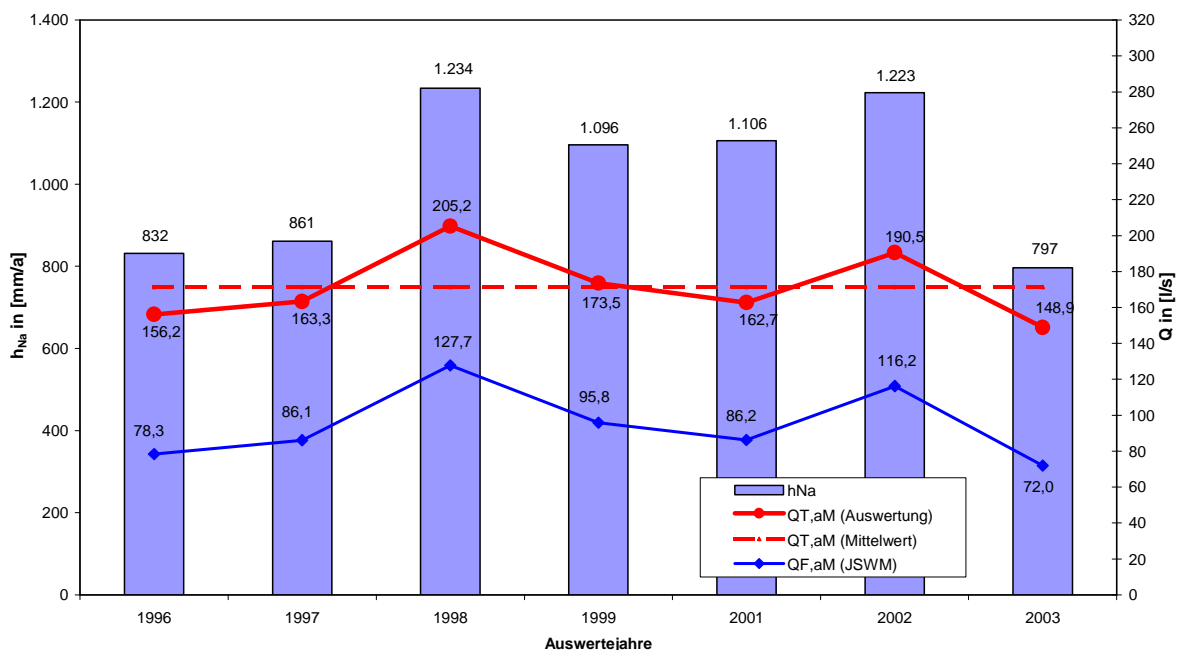


Bild 57: Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Iserlohn-Letmathe mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (307)

Der Jahresmittelwert des Trockenwetterabflusses schwankt im betrachteten Zeitraum zwischen 149 l/s und 205 l/s und liegt i.M. bei 172 l/s. Es lässt sich eine Abhängigkeit vom Niederschlag erkennen, da die Abflusswerte gerade in den regenreichen Jahren (1998 und 2002) relativ stark ansteigen. Im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe beträgt der spezifische Wasserverbrauch $155 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d})$. Die Einwohnerzahl sank zwischen 1996 und 2002 von 38.146 E auf 37.426 E um ca. 2 %. Erst 2003 hat die Bevölkerungszahl geringfügig um 0,2 % auf 37.684 Einwohner zugenommen. Die Auswirkungen auf den häuslichen Schmutzwasseranfall sind sehr gering, hier erfolgte im Laufe der Jahre eine geringe Abnahme von 68,4 l/s auf 67,6 l/s. Der industrielle Schmutzwasserabfluss wurde aus den Veranlagungslisten des Ruhrverbands für die einzelnen Jahre berücksichtigt. Dieser ist recht konstant und schwankt lediglich zwischen 7,2 l/s und 10,2 l/s. Der Unterschied des Trockenwetterabflusses der einzelnen Jahre ist daher ausschließlich auf den Fremdwasseranfall zurückzuführen, der zwischen 72 l/s und 128 l/s stark schwankt. In Bild 58 und Bild 59 sind exemplarisch zwei Jahresganglinien des gleitenden 21-Tage Abflussminimums für ein nasses (2002) und ein trockenes (2003) Jahr dargestellt.

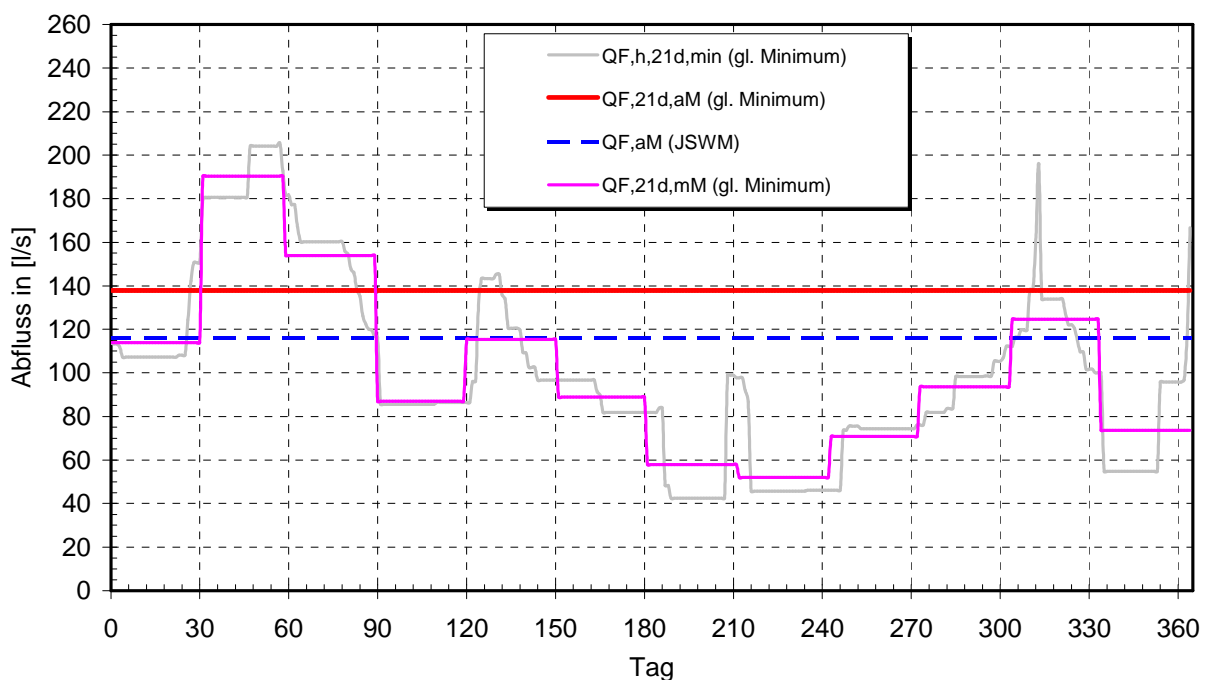


Bild 58: Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Iserlohn-Letmathe im Jahr 2002 (nasses Jahr, $h_{Na} = 1.223 \text{ mm}$) (307)

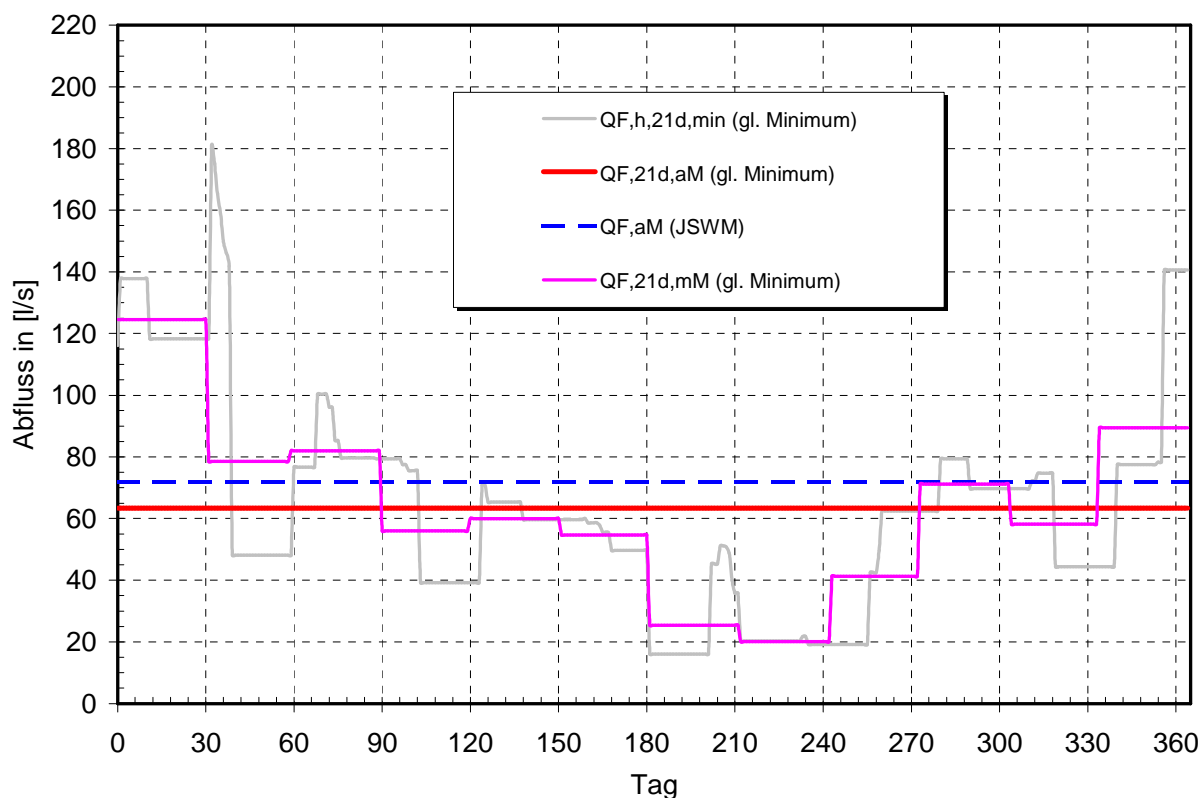


Bild 59: Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Iserlohn-Letmathe im Jahr 2003 (trockenes Jahr, $h_{Na} = 797$ mm) (307)

Die Schwankungen der Monatsmittelwerte innerhalb eines Jahres sind in beiden Jahren stark ausgeprägt. Im Jahr 2002 schwanken die Abflüsse zwischen 51 l/s im August und 190 l/s im Februar und im trockenen Jahr 2003 zwischen 20 l/s im September und 124 l/s im Januar. Die Ergebnisse der einzelnen Auswertungen sind als Mittelwerte der Jahre 1996 bis 2003 in Tabelle 28 zusammengefasst. Die Werte in der letzten Spalte ergeben sich als Mittelwerte aus den einzelnen jährlichen Werte von 1996 bis 2003 (nicht dargestellt).

Tabelle 28: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen als Mittelwert (307)

Abflusskenngrößen		Einheit	Mittelwert
Jahresniederschlagshöhe	h_{Na}	in mm/a	1.021
Jahresschmutzwassermenge	JSWM	in m ³ /a	5.407.523
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,aM}$	in l/s	171,5
Einwohner	E	in E	37.684
einwohnerspez. Trinkwasserverbrauch	$w_{d,aM}$	in l/(E · d)	155
Häuslicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{H,aM}$	in l/s	67,6
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{G,aM}$	in l/s	9,0
Schmutzwasserabfluss	$Q_{S,aM}$	in l/s	76,9
einwohnerspez. Trockenwetterabflussspende	$q_{T,aM}$	in l/(E · d)	372
Fremdwasserabfluss ¹⁾	$Q_{F,aM}$	in l/s	94,6
Fremdwasserabfluss (21-Tage gl. Min.)	$Q_{F,aM}$	in l/s	81,2
Fremdwasserabflussspende ¹⁾	$q_{F,aM}$	in l/(s · ha _{red})	0,20
Fremdwasserzuschlag ¹⁾	FWZ	in %	123

¹⁾ auf Basis der Jahresschmutzwassermethode errechnet

4.3.1.3.3.2 Reinigungsleistung der Kläranlage

Durch den Umbau und die Erweiterung der Kläranlage liegen die Betriebsaufzeichnungen erst ab 2001 vor.

Die Zulauffracht des CSB lag im Mittel bei 5.864 kg/d, das 85 %-Perzentil liegt bei 6.853 kg/d. Die Kläranlage ist auf eine BSB₅-Fracht von 4.200 kg/d ausgelegt und entspricht damit der Größenklasse 4. Die Ablaufwerte lagen zwischen 12 und 48 mg/l CSB. Im Mittel lag der Ablaufwert bei 25 mg/l, was einer Fracht von 463 kg/d entspricht und deutlich unter dem Überwachungswert von 65 mg/l liegt. Die CSB-Eliminationsleistung beträgt demnach i.M. 92 %.

Die N_{ges}-Fracht lag im Mittel bei ca. 452 kg/d. Für die Ermittlung der Elimination wurden nur Messwerte berücksichtigt, bei denen die Wassertemperatur > 12°C war. So wurde eine Zulauffracht von 427 kg/d und eine Ablauffracht von 40 kg/d ermittelt, was eine N_{ges}-Eliminationsrate von 91 % bedeutet. Die N_{ges}-Ablaufwerte schwanken zwischen 1,2 und 5,5 mg/l. Der Mittelwert von 2,7 mg/l lag deutlich unter dem Überwachungswert von 15,4 mg/l.

Die Zulauffracht P_{ges} schwankte stark zwischen 29 kg/d und 267 kg/d und lag im Mittel bei 77 kg/d, das 85 %-Perzentil lag bei 105 kg/d. Die Genehmigungsplanung ging von einem

P_{ges} -Anfall von 98 kg/d aus. Die P_{ges} -Ablaufwerte lagen i.M. bei 0,4 mg/l und lagen damit sicher unter dem Überwachungswert von 1,7 mg/l. Die chemische P-Fällung erreichte eine Eliminationsleistung von 90 %.

Die Kläranlage weist trotz des leicht erhöhten Fremdwasseranfalls bereits heute eine außergewöhnlich hohe Eliminationsleistung und Prozessstabilität bei allen betrachteten Schmutzstoffen auf. Einer möglichen Erhöhung des Mischwasserzuflusses zur weiteren Optimierung des Zusammenspiels von Niederschlags- und Abwasserbehandlung steht allerdings die nur begrenzte hydraulische Kapazität im Bereich der mechanischen Abwasserreinigung entgegen.

4.3.1.3.4 Immissionssituation der Gewässer

Für die Beurteilung der Immissionssituation der Gewässer im Einzugsgebiet wird auf die im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie durchgeführte Bestandsaufnahme der Wasserkörper mit Einzugsgebieten > 10 km² zurückgegriffen [9]. Für die Bestandsaufnahme der Ruhr wurden die bestehenden Belastungen vom StUA Hagen analysiert und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Gewässer beurteilt.

Mit Hilfe der Bestandsaufnahme soll beurteilt werden, ob es eindeutige Hinweise auf den Einfluss von Niederschlags- bzw. Abwassereinleitungen auf das Gewässer gibt.

Im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe leiten der SK Kesbern und der SK Vesperde in kleine Bäche wie den Lägerbach und die Selbecke ein, die bei der Bestandausnahme nicht berücksichtigt wurden. Hier kann keine Aussage zur derzeitigen Immissionssituation gemacht werden. Erst im Rahmen der Integralen Entwässerungsplanung (IEP) werden weitere Untersuchungen folgen.

Für die drei größten Niederschlagswasserbehandlungsanlagen RÜB Langer Kummer, RÜB Untergrüne und das RÜB Kläranlage dient die Lenne als aufnehmendes Gewässer. Die Lenne ist im Ruhrgütebericht 2004 [16] bis auf den Quellbereich als mäßig belastet (Klasse II) eingestuft worden. In der Bestandsanalyse für die EU-WRRL wurde die Lenne in mehrere Gewässerabschnitte unterteilt. Aufgrund der Größe des Gewässers und der vorhandenen Vorbelastungen lassen sich jedoch keine Rückschlüsse auf negative Auswirkungen durch Niederschlagswassereinleitungen feststellen.

Weitere Einleitungen aus Regenüberläufen erfolgen in den Grüner Bach, welcher im Ruhrgütebericht 2004 im Quellbereich in Klasse I (unbelastet), im weiteren Verlauf in Klasse I - II

und im Mündungsbereich in die Lenne in Klasse II (mäßig belastet) eingestuft wurde. In der Bestandsaufnahme für die EU-WRRL wurde der Grüner Bach in zwei Gewässerabschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt (276696_0) geht von der Mündung in die Lenne bis zum RÜ Eichenohl, der zweite Abschnitt (276696_3572) geht vom RÜ Eichenohl bis zur Quelle des Grüner Bachs.

Beide Abschnitte wurden in der Gewässergüte als unkritisch eingestuft, wohingegen bei der Gewässerstruktur der gesamte Bach als kritisch eingestuft wurde. Auch die chemisch-physikalischen Komponenten wie N, P, NH₄ wurden im gesamten Bach als gut bzw. unklar bewertet. In der Gesamtbewertung ist der chemische Zustand gut und der ökologische Zustand kritisch, was zu einer negativen Gesamtbewertung führt. Negative Hinweise aufgrund von Niederschlagswassereinleitungen lassen sich jedoch nicht erkennen.

4.3.1.3.5 Bekannte Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet

Die Stadt Iserlohn identifizierte im Vorfeld zwei Einzugsgebiete, in denen es zu Fremdwassereinträgen kommt. Der Sammler von Kesbern nach Untergrüne läuft direkt am Grüner Bach entlang, hier ist mit größeren Mengen Fremdwasser zu rechnen. Des Weiteren ist bekannt, dass kurz vor dem RÜ Eichenohl ein Bachlauf (Eichenohlsiepen) an das Kanalnetz angeschlossen ist, der entflechtet werden soll.

4.3.2 Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls

4.3.2.1 Abflussmessungen

Das Messstellenprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung der Fremdwasserquellen wurde gemeinsam mit der Stadt Iserlohn und der Gemeinde Nachrodt-Wiblingwerde festgelegt und zwischen Januar und Juli 2005 durchgeführt. Die Anordnung der Mengensmessstellen orientiert sich an der Struktur des Einzugsgebietes, das neben einem kompakten Ortskern über zwei Täler verfügt, die teilweise über längere Sammler entlang mehrerer Gewässer entwässern. Die Messstellen wurden an markanten Stellen des Kanalnetzes eingerichtet. So wurden jeweils an den Außengebieten und an den Gemeindegrenzen Messstellen eingebaut und auch längere Sammler in Teilstücke unterteilt. Mengensmessstellen an Drosselbauwerken lagen nur am RÜB Kläranlage vor und wurden in das Messprogramm einbezogen.

Das Messprogramm für das EZG Iserlohn-Letmathe umfasst insgesamt 11 Abflussmessungen. In Tabelle 29 folgt eine Auflistung aller Messstellen mit Ein- bzw. Ausbaudatum, Laufzeit der einzelnen Messstellen und die Anzahl der auswertbaren Messtage.

Die einzelnen Messstellen werden nachfolgend beschrieben. Die Lage der Messstellen ist unter den u.g. Messstellennummern im Übersichtsplan im Anhang ersichtlich.

Tabelle 29: Übersicht der Abflussmessungen im EZG Iserlohn-Letmathe (307)

Messst.-Nr.	Messstellenbezeichnung	Einbau	Ausbau	Laufzeit [d]	Gewertete Messtage [d]
307_Mst_01	Untergrüne, RÜ Eichenohl	25.01.2005	28.06.2005	154	154
307_Mst_02	RÜB Untergrüne	26.01.2005	25.07.2005	180	160
307_Mst_03	Nachrodt-Wiblingwerde	18.01.2005	26.04.2005	98	98
307_Mst_04	Letmathe, Alter Markt	25.01.2005	25.07.2005	181	164
307_Mst_05	Veserde, Sammler KA	18.01.2005	26.04.2005	98	98
307_Mst_06	Dröschede, Im Hütten	26.01.2005	30.03.2005	63	63
307_Mst_07	Dröscheder Feld	26.01.2005	30.03.2005	63	56
307_Mst_08	Lössel	26.01.2005	12.05.2005	106	106
307_Mst_09	Veserde	01.02.2005	30.03.2005	57	57
307_Mst_10	Stenglingsen	26.01.2005	29.03.2005	62	62
307_Mst_11	Dannenhöfer, Im Loh	26.01.2005	26.04.2005	90	90
307_Mst_12	Kläranlage	26.01.2005	25.07.2005	180	180

Das Messprogramm unterscheidet zwischen stationären Messstellen (Mst_01 bis Mst_05), an denen über 6 Monate gemessen wurde, und temporäre Messstellen (Mst_06 bis Mst_11), an denen lediglich über einen Zeitraum von 2 - 3 Monaten gemessen wurde. Fast alle Messstellen lieferten über den gesamten Messzeitraum plausible Daten. Lediglich an den Messstellen Mst_02, Mst_04 und Mst_07 gab es kleinere Datenausfälle. Die Abflüsse der Messstellen Mst_05 und Mst_09 konnten aufgrund des geringen Wasserstandes im Bereich < 2 l/s nicht gemessen werden. Da die geringen Abflüsse nicht auf Fremdwasser hindeuten, konnte hier auf eine Auswertung der Trockenwettertage verzichtet werden.

Die Messstelle Mst_12 ist die offizielle Durchflussmessung (MID) der KA Iserlohn-Letmathe, an der die ankommende Wassermenge gemessen wird. Die verwendeten Messeinrichtungen sind in Kapitel 3 beschrieben.

Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge der einzelnen Messstellen und Teilgebiete sind die Gebietskenndaten in einem Fließschema in Bild 60 dargestellt.

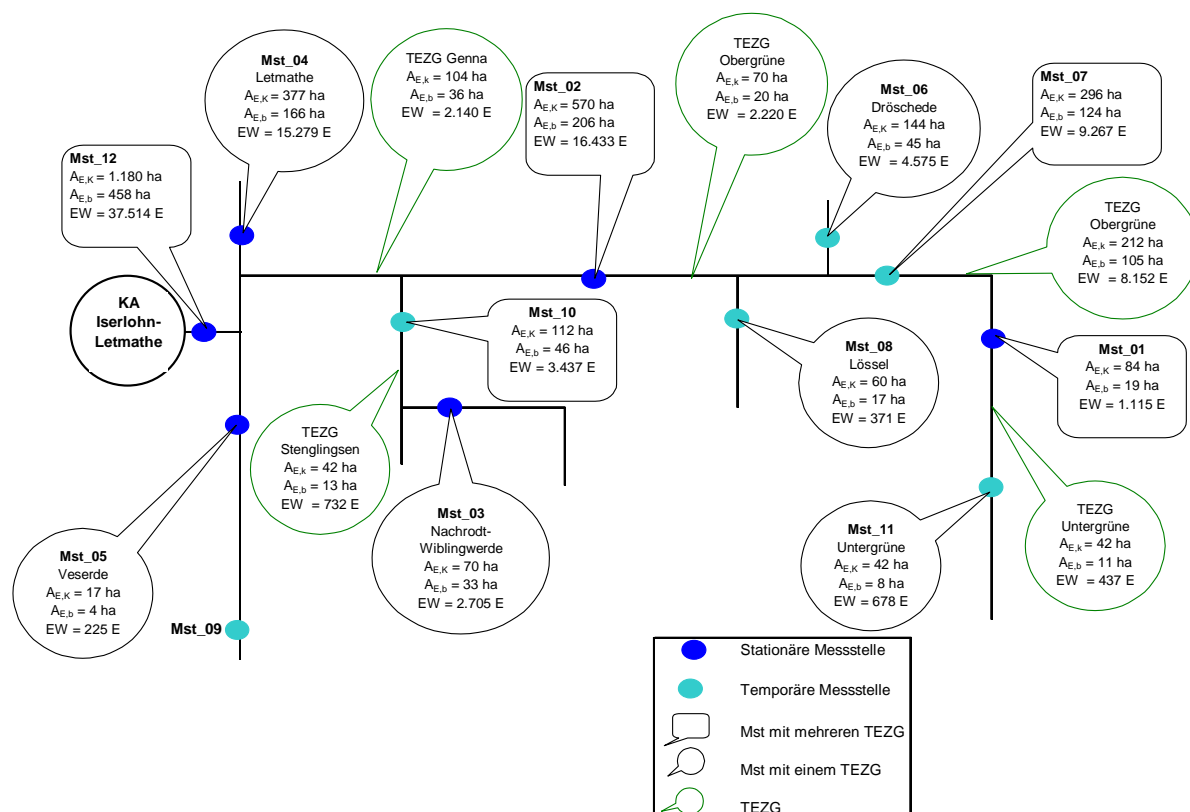


Bild 60: Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (307)

Die Messstelle Mst_01 wurde im Ortsteil Obergrüne oberhalb einer Brauerei, eine zweite Messstelle Mst_02 im weiteren Verlauf des Hauptsammlers oberhalb des RÜB Untergrüne angeordnet. Zwei stationäre Mengemessungen (Mst_03 und Mst_05) wurden jeweils an der Gemeindegrenze zu Nachrodt-Wiblingwerde platziert. Die Mst_04 befand sich unterhalb des geplanten RÜB Alter Markt, um den Bereich Letmathe genauer zu untersuchen.

Die temporären Messstellen dienen der lokalen Eingrenzung des Fremdwasseranfalls bzw. der Plausibilitätsprüfung. Zur lokalen Eingrenzung wurde im Grünen Bach Tal eine weitere temporäre Messstelle oberhalb im Bereich Im Loh (Mst_11) und eine zweite im Bereich des Hauptsammlers Untergrüne (Mst_07) unterhalb des RÜ Seppelfricke eingerichtet. Da der Sammler aus dem EZG Lössel nahe dem Lösseler Bach verläuft, wurde am Ende dieses Stranges ebenfalls eine temporäre Messstelle (Mst_08) eingerichtet. Um evtl. vorhandenes Fremdwasser aus dem Bereich Drörschede zu lokalisieren, wurde vor dem Zusammenfluss in den Hauptsammler eine temporäre Messstelle (Mst_06) eingebaut. Die Messstelle Mst_10 diene der Plausibilitätskontrolle und zur Ermittlung des Abflusses aus dem Bereich Stenglingsen/Obstfeld. Der Transportsammler aus Veserde verläuft entlang der Selbecke und wurde durch das Einbringen der Mst_09 genauer untersucht.

Im EZG Dröschede sollte eine temporäre Messstelle errichtet werden, konnte jedoch aufgrund des starken Gefälles und aus verkehrstechnischer Sicht nicht realisiert werden.

Die Summenbildung der Messstellen Mst_02, Mst_04, Mst_05 und Mst_10 entspricht nicht der Zulaufmessung auf der Kläranlage (Mst_12), da das Direkteinzugsgebiet Genna nicht separat erfasst wird. Das Industriegebiet Genna hat eine Gesamtfläche von rd. $A_{EK} = 80$ ha, von denen ca. 36 ha befestigt sind.

Im Rahmen der Messkampagne wurden die Messzeiten einzelner Messstellen verändert. Die Messstellen Mst_11 und Mst_08 wurden aufgrund des hohen Fremdwasseranfalls zeitlich verlängert, die stationären Messstellen Mst_03 und Mst_05 hingegen bereits nach 3 Monaten ausgebaut. Hier war kein nennenswerter Fremdwasserabfluss erkennbar.

Zur Ergänzung des oben beschriebenen Messprogramms wurden in Iserlohn zwischen dem 30.03.2005 und dem 12.05.2005 an 6 Tagen Handmessungen durchgeführt. Hierbei wurden insbesondere die Gebiete näher untersucht, die im Rahmen des Messprogramms als Fremdwasserschwerpunkte identifiziert wurden. Handmessungen wurden in Lössel, Untergrüne und Letmathe durchgeführt. Dabei wurde ein UGSH-Gerät eingesetzt, bei dem die Kombisonde auf einem mobilen Messgestänge montiert wurde. Mit der gemessenen Fließgeschwindigkeit und der händisch ermittelten Fließtiefe konnte der Abfluss direkt vor Ort bestimmt werden. Anzumerken ist, dass der gemessene Wert nur eine Momentaufnahme des Abflusses darstellt. Aussagen über evtl. Niederschlagsnachläufe oder den Schmutzwassertagesgang können nicht gemacht werden.

4.3.2.2 Niederschlagsmessungen

Für die Auswertung der Durchflussdaten sind Niederschlagsmessungen zur Differenzierung von Trockenwetter- und Regentagen sowie Temperaturlaufzeichnungen zur Bestimmung von Schneefalltagen und Tauwasserabflüssen erforderlich. Zur Erfassung der beschriebenen Messwerte wurde daher der auf der KA Iserlohn-Letmathe aufgestellte Regenschreiber (Mst_50) zu einer Klimastation umgerüstet. In Oestrich wurde am Sportplatz ein weiterer Regenschreiber (Mst_53) aufgestellt.

Das StUA Hagen betreibt außerdem in Kesbern (Mst_51) und in Wermingsen (Mst_52) zwei Regenschreiber, deren Daten für die Auswertung hinzugezogen wurden.

Die Daten aller Stationen liegen vollständig für den Messzeitraum (Februar - Juli 2005) vor.

4.3.2.3 Grundwasserstandsmessungen

Das StUA Hagen betreibt im Stadtgebiet zwei Grundwassermessstellen, die jedoch nicht kontinuierlich aufzeichnen. Diese Stationen wurden mit stationären Messgeräten ausgerüstet. Die Messstelle Mst_61 befindet sich am Untergrüner Bach zwischen Igelstraße und Untergrüner Straße. Die andere Messstelle (Mst_62) befindet sich am RÜB Untergrüne.

Eine weitere Grundwassermessstelle (Mst_64) konnte im Bereich des RÜB Alter Markt genutzt werden, welches zur Zeit im Bau ist.

4.3.2.4 Kamerabefahrungen und sonstige Untersuchungen

Höhenstandsmessungen an Niederschlagswasserbehandlungsanlagen

Für die Analyse des Einstau- und Entlastungsverhaltens der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen konnte auf drei bestehende Höhenstandsmessungen an den Regenüberlaufbecken RÜB Langer Kummer (Mst_73), RÜB Untergrüne (Mst_74) und RÜB Kläranlage (Mst_75) zurückgegriffen werden.

Ebenfalls bereits mit Höhenstandsmessungen ausgestattet waren drei Regenüberläufe der Stadt Iserlohn. Dies waren der RÜ Im Hütten (Mst_76), der RÜ Lasbeck (Mst_77) und der RÜ Roden/Lössler Straße (Mst_78).

Zusätzlich wurden die Regenüberläufe RÜ Dechant-Heimann-Straße (Mst_71), RÜ Schwerter Straße (Mst_72) und der SK Klingestraße (Mst_70) mit Messgeräten ausgestattet. Sie dienen der Plausibilitätsprüfung der benachbarten Mengenmessstellen (Mst_03 und Mst_04). Des Weiteren wurde am RÜ Eichenohl (Mst_79) nachträglich über einen kürzeren Zeitraum eine Höhenstandsmessung eingebaut.

Kamerabefahrungen

Um die Ergebnisse der Abflussmessungen zu verifizieren und die sich zum Teil daraus ergebenden Abflusszunahmen deuten zu können, wurden am 25.05.2005 und am 07.06.2005 Kamerabefahrungen in der Grüner Talstraße durchgeführt. Befahren wurden insgesamt 584 m Kanalnetz von Schacht 0200997 bis Schacht 0200653 und die Nebenhaltung im Asbecker Weg, welche bei der Handmessung auffällig geworden war.

Am 15.06.2005 folgte eine weitere Kamerabefahrung in der Lösseler Straße in Lössel. Hier wurde rd. 364 m Kanalnetz des Hauptsammlers von Schacht 6718106 bis Schacht 6718198 untersucht.

4.3.3 Auswertung des Messprogramms

4.3.3.1 Meteorologie und Grundwasser

In Bild 61 sind exemplarisch die von der Klimastation KA Iserlohn-Letmathe (Mst_50) aufgezeichneten Niederschlagsdaten als Tagessummen und als Summenlinie sowie der Temperaturverlauf über den gesamten Messzeitraum dargestellt.

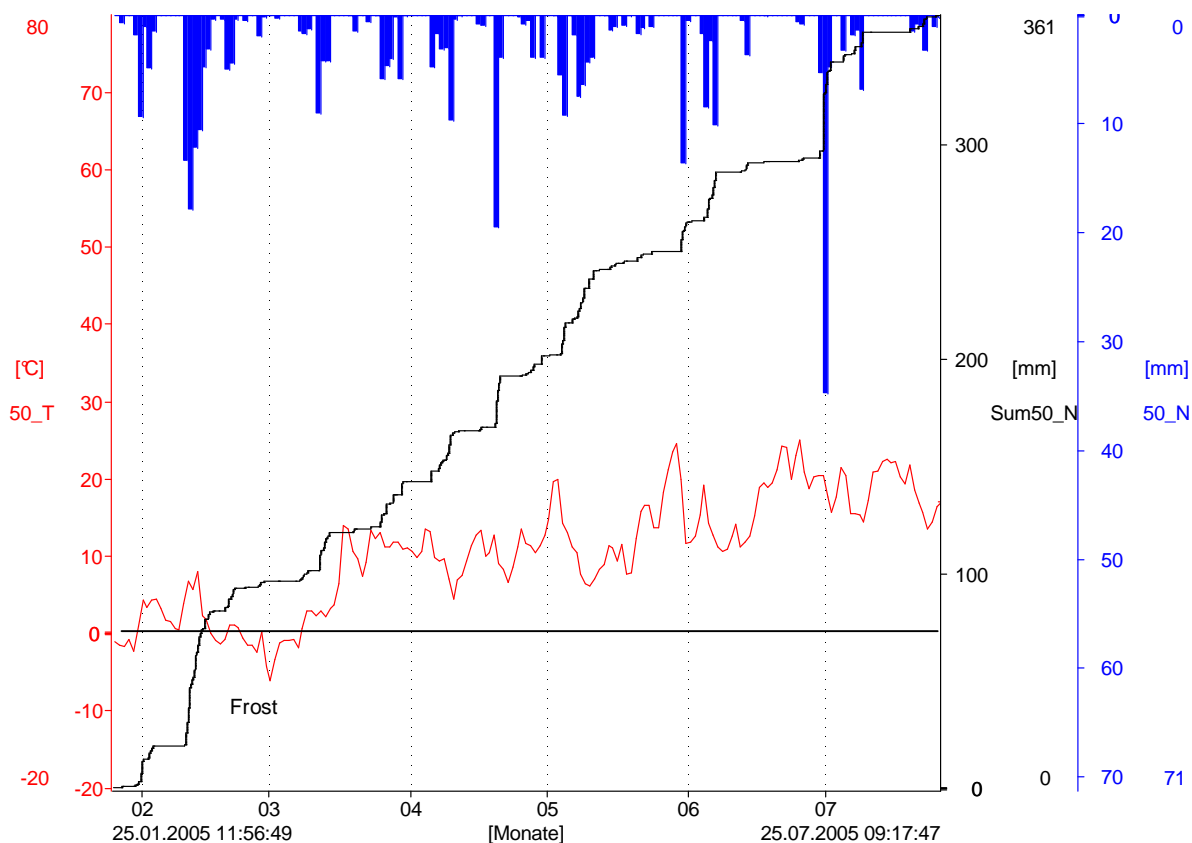


Bild 61: Temperatur- und Niederschlagsganglinie der Klimastation KA Iserlohn-Letmathe (307)

In Tabelle 30 sind die Monatsniederschläge aller RV-Stationen, das langjährige Mittel aller RV-Stationen sowie der Mittelwert der vier in Iserlohn direkt betriebenen Niederschlagsmessstationen aufgeführt.

Tabelle 30: Vergleich der Monatsniederschläge (307)

Monate	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Juli	Summe
Monatsniederschläge als Mittel aller RV-Stationen in 2005 [mm]	116	65	85	83	90	104	543
langjähriges Mittel aller RV-Stationen [mm]	80	77	77	74	91	97	496
Abweichungen RV 2005/langj. Mittel aller RV-Stationen [%]	44,5	-15,2	10,5	11,9	-1,2	7,4	9,5
N-Stationen Iserlohn i.M. 2005 [mm]	108	68	81	79	106	124	567
Abweichungen Iserlohn 2005/langj. Mittel aller RV-Stationen [%]	35	-11,9	5,7	6,6	16,8	27,9	14,3

Die erste Jahreshälfte 2005 war im gesamten Ruhrverbandsgebiet im Vergleich zum langjährigen Niederschlagsmittel zu nass (+ 9,5 %). Dabei war der Monat Februar deutlich (+ 44,5 %) und die Monate April, Mai und Juli etwas zu niederschlagsreich (+ 10,5 %, 11,9 % bzw. 7,4 %). Der März war etwas zu trocken (- 15,2 %), während die Niederschläge im Juni im Bereich des langjährigen Mittels lagen.

Die Niederschlagssumme als Mittelwert der vier Wetterstationen in Iserlohn liegt im Vergleich zum langjährigen Mittel im März etwas niedriger (- 11,9 %) und im Februar, Juni sowie Juli wesentlich höher. Im Juni ist hierfür eine sehr ergiebige Gewitterzelle verantwortlich, die am 30.06. über Teilen von Hagen, Iserlohn und Hemer abregnete.

Gemäß dem Temperaturverlauf sind die Niederschläge Ende Januar und Mitte Februar bis Anfang März größtenteils in Form von Schnee erfolgt, was vor allem Mitte März zu einer massiven Schneeschmelze an definierten Trockenwettertagen geführt hat. Aus diesem Grund wurden der 16. und 17.03. bei den Trockenwetterauswertungen nicht berücksichtigt.

Die aufgezeichneten Pegelganglinien der drei Grundwassermessstellen sind in Bild 62 dargestellt. Die Messwerte sind auf die Geländeoberkante (GOK) bezogen, d.h. der Messwert entspricht dem Grundwasserstand unter GOK.

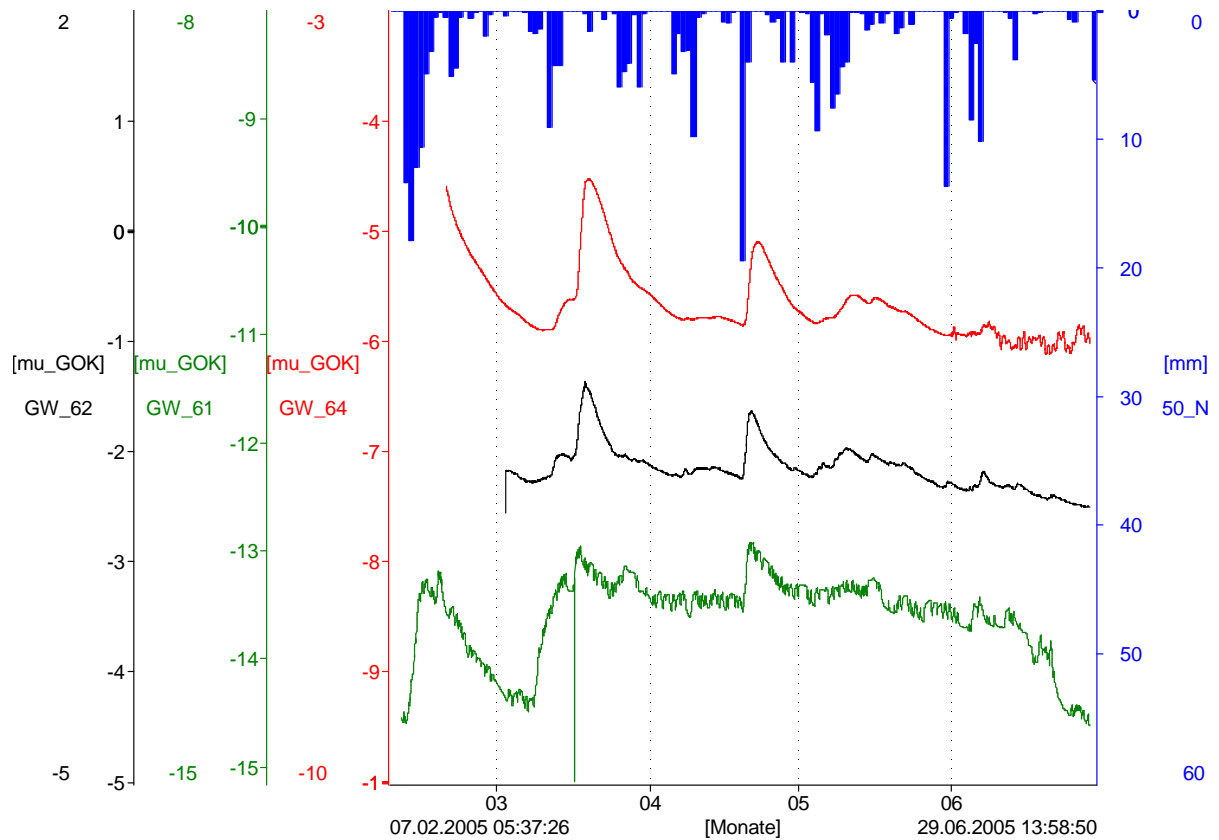


Bild 62: Ganglinien der Grundwasserpegel und Niederschlag (307)

Die Charakteristik der Pegelganglinien der Messstellen Mst_62 (Pater und Nonne/RÜB Untergrüne) und Mst_64 (RÜB Alter Markt) ist weitestgehend gleich. Die Schwankungsbreiten liegen an der Mst_62 bei 1,30 m zwischen 1,30 m und 2,60 m und an der Mst_64 bei 1,60 m zwischen 4,50 m und 6,10 m unter GOK.

Die Messstelle Mst_61 (Untergrüner Straße) weist die tiefsten Grundwasserstände mit Werten zwischen 12,9 m und 14,6 m auf, die Schwankungsbreite liegt bei 1,70 m. Der Verlauf der Pegelganglinie zeigt zwar größere Schwankungen, ist jedoch in ihrem Verlauf den beiden anderen Messstellen ähnlich.

Eine Abhängigkeit zum gefallenem Niederschlag ist in allen drei Kurven erkennbar. Nach größeren Regenereignissen steigt der Grundwasserspiegel an allen gemessenen Pegeln an und fällt erst wieder nach längeren Trockenperioden ab.

4.3.3.2 Einstau- und Entlastungssituation der Regenbecken

Für die Regenbecken RÜB Kläranlage (Mst_75), RÜB Untergrüne (Mst_74) und RÜB Langer Kummer (Mst_73) liegen Füllstandsmessungen für etwa 6 Monate vor. Die auswertbaren Messtage liegen zwischen 162 und 187 Tagen und sind damit relativ gleich.

Zu den Messdaten des RÜB Langer Kummer ist anzumerken, dass bei der Messung alle 30 Minuten ein Peak auftrat, der auf ein technisches Problem der Messung zurückzuführen ist und unabhängig vom gefallenem Regen auftritt. Da diese Spitzenwerte die Einstau- und Entlastungshäufigkeit negativ beeinflussen, wurden die 2-Minuten-Werte zunächst auf Stundenmittelwerte umgerechnet und dann einer Füllstandsauswertung unterzogen.

Die Auswertung der Einstau- und Entlastungsdauern sind in Bild 63 und die Anzahl der ereignisbezogenen Entlastungsereignisse in Bild 64 dargestellt.

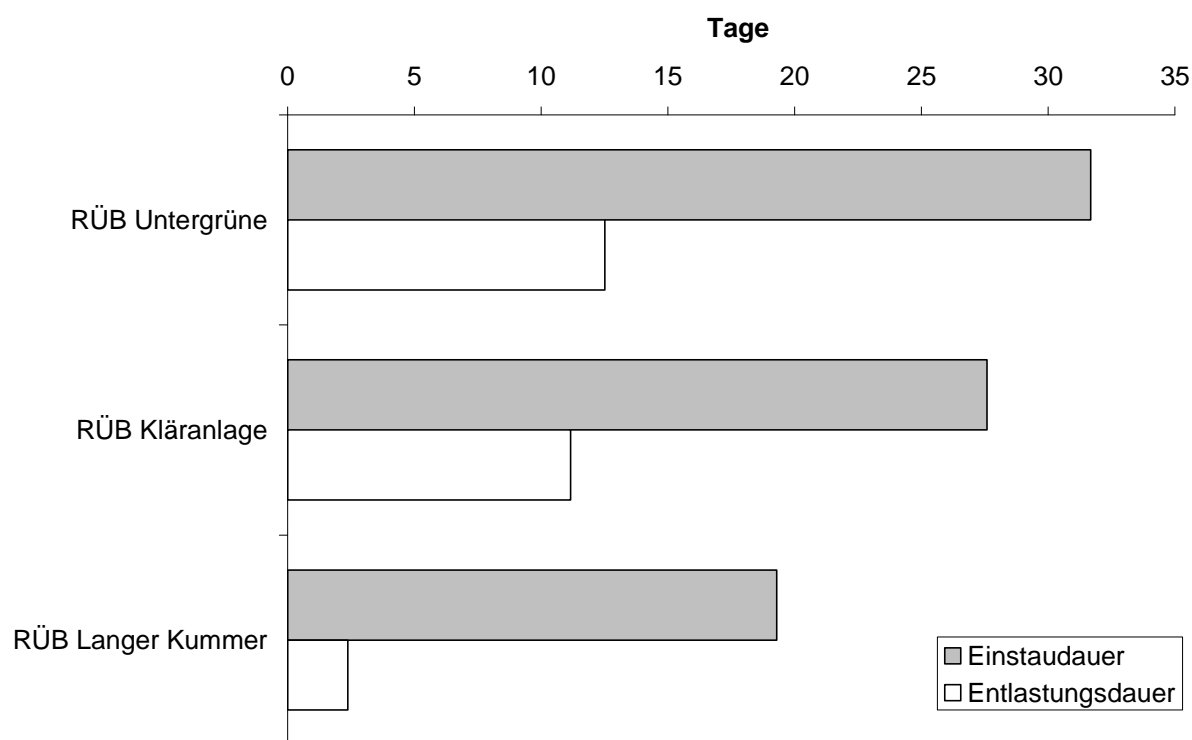


Bild 63: Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juli 2005 (307)

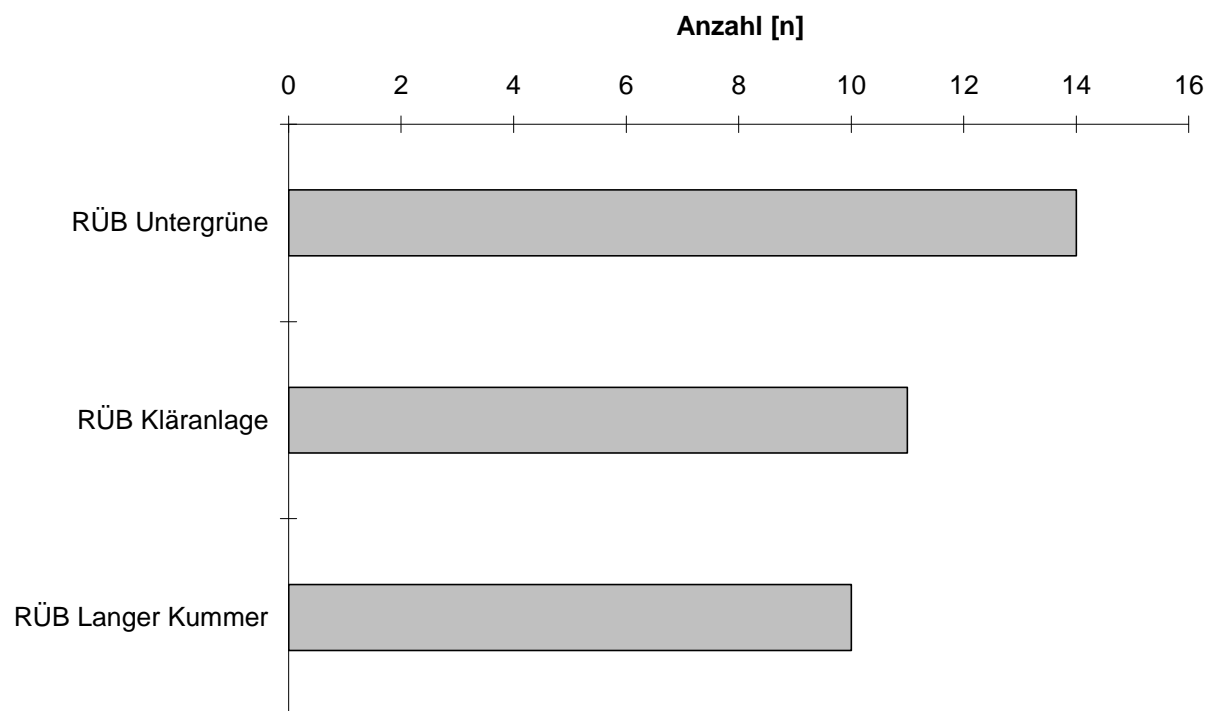


Bild 64: Gemessene Entlastungshäufigkeiten Januar bis Juli 2005 (307)

Alle betrachteten Niederschlagswasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe sind hinsichtlich ihres Entlastungsverhaltens eher unauffällig. Die Einstaudauer am RÜB Langer Kummer ist mit 19 Tagen etwas geringer als an den Becken RÜB Untergrüne (32 Tage) und RÜB Kläranlage (28 Tage). Auch die Entlastungsdauer ist am RÜB Langer Kummer mit 2 Tagen wesentlich geringer als an den beiden anderen Becken.

Im Entlastungsverhalten unterscheiden sich die drei Becken nur geringfügig. Das RÜB Langer Kummer und das RÜB Kläranlage entlasten mit 10 bzw. 11 Ereignissen im Untersuchungszeitraum etwa gleich häufig. Das RÜB Untergrüne entlastet mit 14 Ereignissen etwas öfter.

Die Betrachtung der Füllstände an den drei Becken bestätigt die Vermutung, dass aus dem Teilgebiet Oestrich/Letmathe weniger Fremdwasser kommt und das RÜB Langer Kummer gut funktioniert. Über die beiden anderen Becken fließen die Abflüsse aus den stark fremdwasserbehafteten Gebieten Untergrüne und Lössel, was wahrscheinlich zu den höheren Werten sowohl bei der Einstau- als auch bei der Entlastungsdauer führt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass alle betrachteten Niederschlagswasserbehandlungsanlagen in ihrem Entlastungsverhalten unauffällig sind. Eine Fremdwasserreduzierung wird sich positiv auf das Einstauverhalten und ggf. auch auf die Entlastungszahl auswirken.

4.3.3.3 Fremdwasserabfluss

Zur Bestimmung des Fremdwasseranteils an den einzelnen Messstellen wurden die „Methode des gleitenden 21-Tage Minimums“ und die sog. „Methode des Nachtminimums“ angewandt (s. Kapitel 3.1.2). Für die Ermittlung des Fremdwasseranfalls in den einzelnen Teileinzugsgebieten wird ausschließlich der mit der Nachtminimummethode ermittelte Fremdwasserabfluss weitergenutzt.

Aufbereitung der Rohdaten

Der Messzeitraum in Iserlohn erstreckt sich vom 18.01. bis 25.07.2005. Die Messzeiträume der einzelnen Messstellen sind einbaubedingt etwas unterschiedlich (siehe Tabelle 29). Alle Abflussmessungen wurden zwischen dem 18.01.2005 und 01.02.2005 eingebaut, sodass ab dem 01.02.2005 für alle Messstellen Daten vorliegen. Für die vorhandenen und neu eingebauten Messeinrichtungen der NWB-Anlagen liegen Daten vom 25.01 bis 25.07.2005 vor.

Die aufgezeichneten Messgrößen Wasserstand h und Fließgeschwindigkeit v wurden wie in Kapitel 3.1.2 beschrieben in eine Wassermenge Q umgerechnet, verifiziert und auf Plausibilität geprüft. Diese Rohdaten wurden anschließend nochmals bereinigt (z.B. Löschen von Nullwerten und Elimination von Daten, die auf außergewöhnliche Ereignisse wie Schieberstellungen aufgrund von Handmessungen und Kamerabefahrung zurückzuführen waren). Die ursprünglich zweiminütigen Daten wurden auf Stundemittelwerte verdichtet. Schließlich wurden noch die Messdaten eliminiert, die während Entlastungsereignissen von oberhalb der Messstelle liegenden Niederschlagswasserbehandlungsanlagen aufgezeichnet wurden. In Bild 65 sind exemplarisch die Originaldaten der Messstelle Mst_12 (KA Iserlohn-Letmathe) vom 25.01. bis 25.07.2005 als Stundenmittelwerte dargestellt.

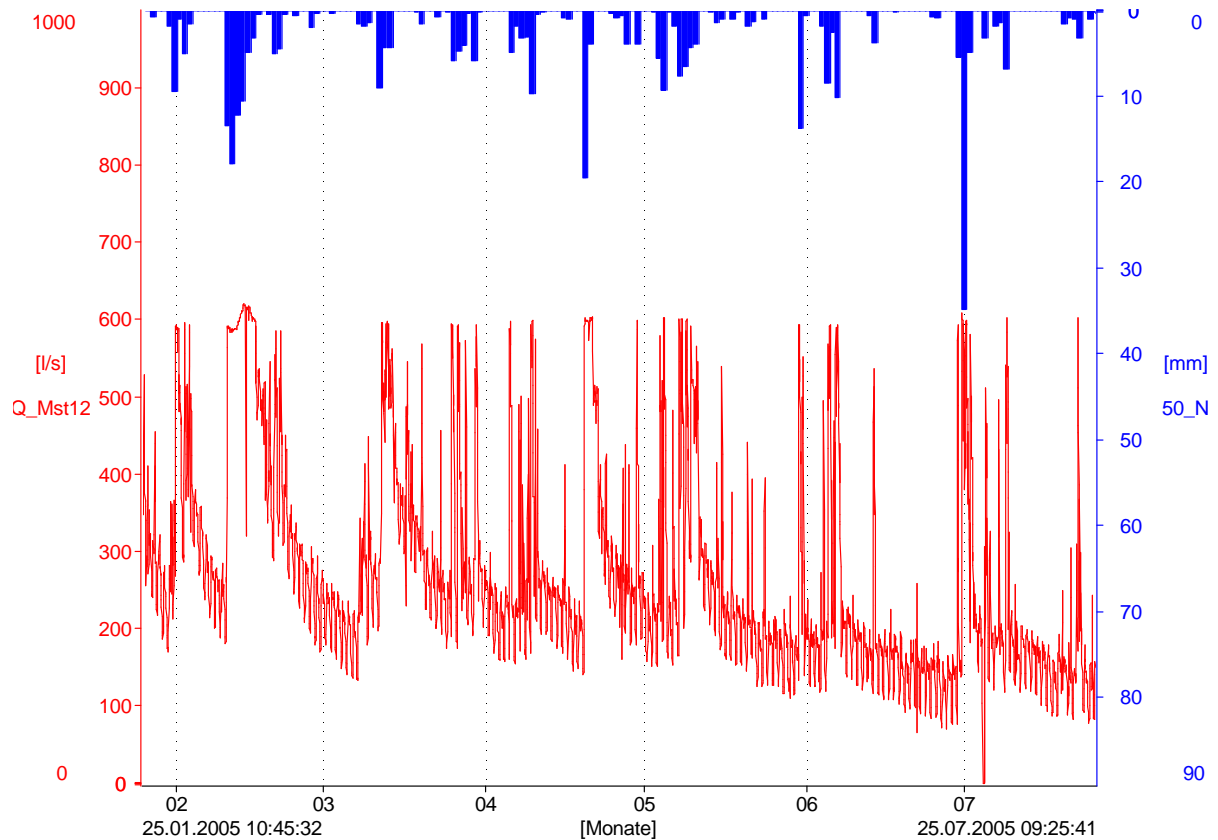


Bild 65: Messstelle Mst_12 (Stundenmittelwerte, Originaldaten) (307)

Die aufgezeichneten Messdaten zeigen zum einen einen deutlichen Nachlauf nach Regenwettertagen, der im Februar/März bis zu 20 Tagen dauert. Zum anderen wird der typische saisonale Verlauf mit einer Verringerung der Nachtminima zur Jahresmitte hin sichtbar. Das absolute Minimum wurde Ende Juni mit 70 l/s gemessen. Im Regelfall ergeben sich nach längeren Trocken- bzw. Frostperioden Tagesminima von rd. 100 bis 200 l/s.

Ermittlung der Tagesminima

Für die Ermittlung des gleitenden 21-Tage Minimums wurde jeweils der kleinste Stundenmittelwert (Tagesminimum) eines jeden Tages ermittelt. Bei Trockenwetter wird vereinfachend angenommen, dass in den Nachtstunden kaum häusliches oder gewerbliches Abwasser anfällt und damit das Nachtminimum ausschließlich die Fremdwasserkomponente dokumentiert. Bei Regenwetter kann das Tagesminimum zu jeder Tageszeit auftreten und dieses dokumentiert damit nicht nur die Fremdwasserkomponente. Mit der Annahme, dass während 21 Tagen mindestens einmal Trockenwetter herrschte, kann der Fremdwasserabfluss $Q_{F,h,21d,min}$ ohne Kenntnis der Trockenwettertage ermittelt werden. Aus der so erhaltenen Ganglinie des Fremdwassers wurden die Fremdwasserabflüsse zum einen als Mittelwert über die gesamte Messperiode ($Q_{F,21d,pM}$), zum anderen als Monatsmittelwerte ($Q_{F,21d,mM}$) berechnet (Bild 66).

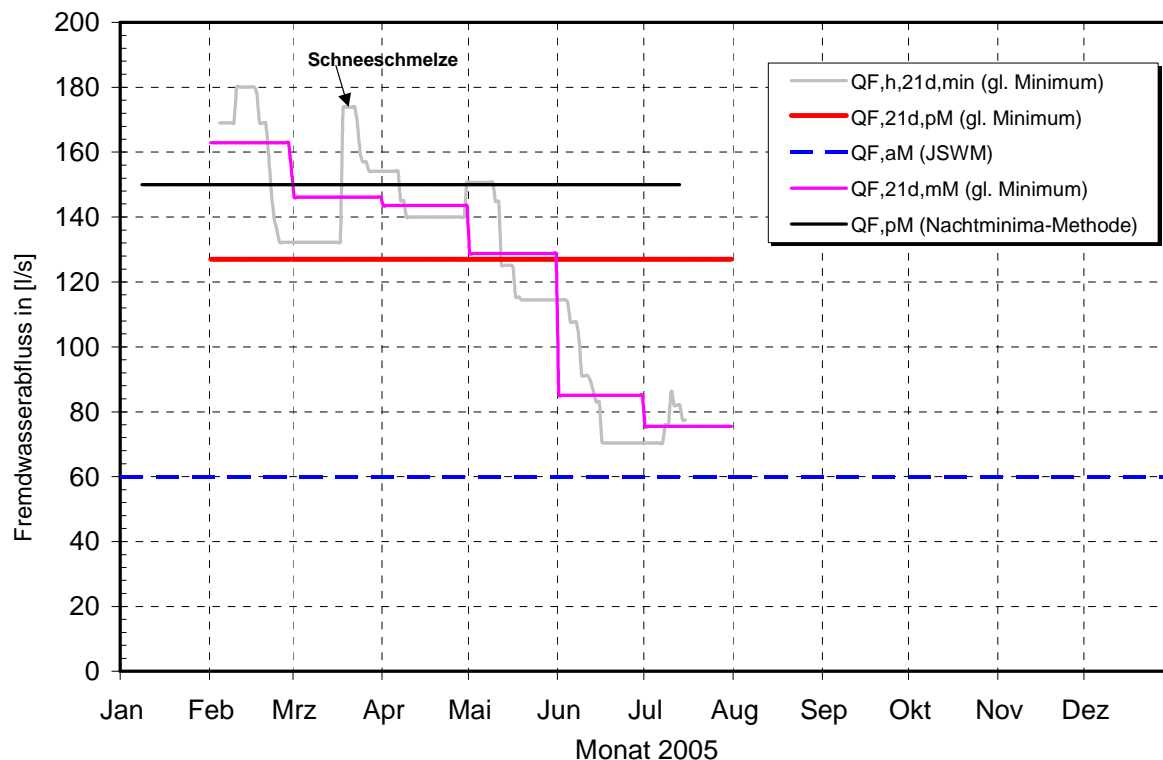


Bild 66: Jahresgang des Fremdwassers 2005 (Mst_12 Zulauf RÜB Kläranlage) (307)

Der in der Ganglinie der Stundenmittelwerte schon erkennbare saisonale Verlauf des Fremdwasseranfalls bestätigt sich bei dem gleitenden 21-Tage Minimum, das von Februar bis Juli immer kleiner wird.

Im Februar ergeben sich über einen längeren Zeitraum Werte von rd. 180 l/s, die den Monatsmittelwert von rd. 163 l/s stark beeinflussen. Die Frostperiode Anfang März führt zu sehr niedrigen Werten um 130 l/s und während der Schneeschmelze Mitte März zu hohen Werten um 170 l/s. Die Monatsmittelwerte sind in den Monaten März und April mit 146 l/s bzw. 144 l/s fast gleich. Von Mai bis Juli sinkt der Fremdwasseranfall kontinuierlich ab. Besonders gravierend ist der Fremdwasserrückgang Mai/Juni. Hier sinkt der Monatsmittelwert von 129 l/s auf 85 l/s. Ende Juni scheint der Tiefststand mit 70 l/s erreicht zu sein, sodass die Stundenmittelwerte langsam wieder auf 80 l/s ansteigen.

Als Vergleich wurde in der Grafik noch der nach der Jahresschmutzwassermethode ermittelte Wert aus der Schmutzfrachtberechnung von 2004 [15] $Q_{F,aM} = 60$ l/s und der nach der Nachtminimummethode ermittelte Mittelwert $Q_{F,pM} = 150$ l/s (s.u.) dargestellt.

Die Gegenüberstellung im Bild 66 zeigt deutlich, dass je nach Auswertemethodik der ermittelte Fremdwasserabfluss sehr unterschiedlich sein kann.

Ermittlung der Trockenwettertage

Im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe werden vier Niederschlagsmessstationen betrieben. Zur Festlegung eines Trockenwettertages nach o.g. Definition wurden die Werte aller vier Stationen zugrunde gelegt (gebietsweiter Trockenwettertag). Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten in Iserlohn (Höhenunterschiede und Täler) treten teilweise, vor allem bei Wetterlagen mit Gewittern und Schauern, unterschiedliche Beregnungen auf das Gebiet auf.

Für die Auswertung des Fremdwasseranfalls an Trockenwettertagen wurden im ersten Arbeitsschritt zunächst die definierten Trockenwettertage ermittelt und die Tagesganglinien an diesen Tagen für die einzelnen Messstellen grafisch dargestellt. In Bild 67 sind exemplarisch für die Messstelle Mst_12 (Kläranlage) die Tagesganglinien an den 46 definierten Trockenwettertagen dargestellt.

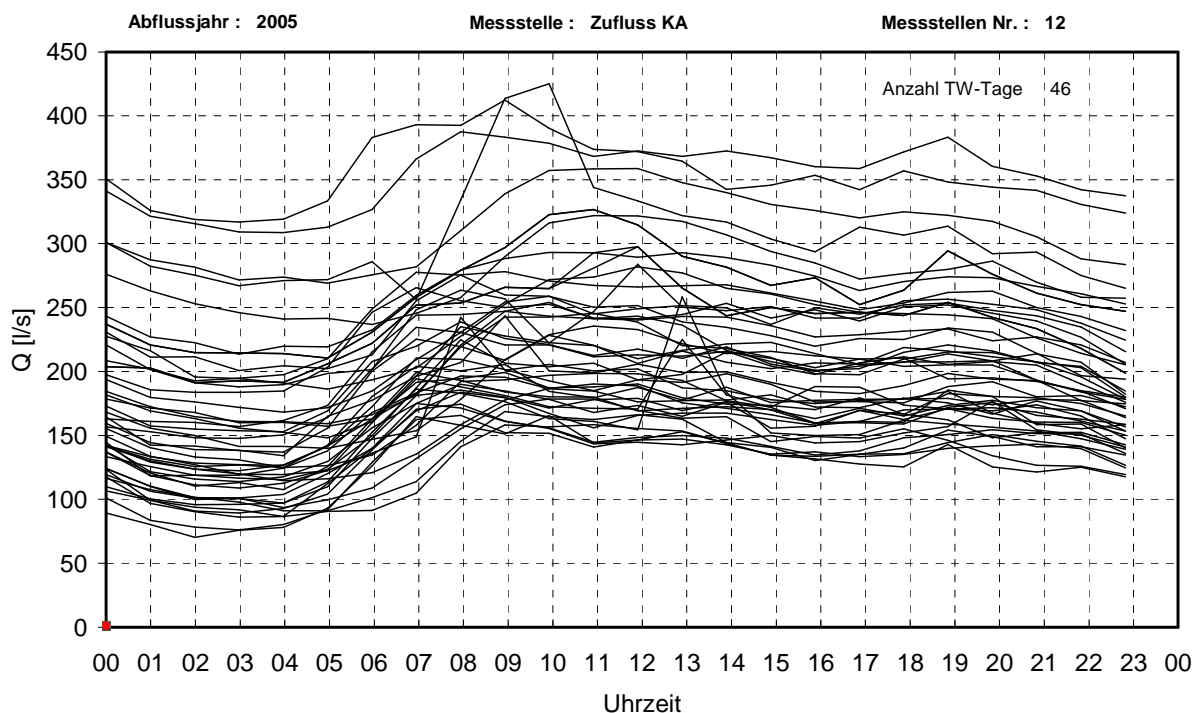


Bild 67: Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur Kläranlage im Messzeitraum (Mst_12) (307)

Als Fremdwasseranteil wurde per Definition jeweils das Tagesminimum angesehen. Dieses lag fast ausnahmslos in den frühen Morgenstunden und überwiegend zwischen 02:00 Uhr und 05:00 Uhr. Hieraus ergibt sich für jede Messstelle ein mittlerer Fremdwasseranfall über

die jeweilige Messperiode ($Q_{F,pM}$). Der mittlere Gesamtfremdwasseranfall (Mst_12) ergibt sich dabei zu 150 l/s.

In Bild 68 sind die nach der Nachtminimummethode ermittelten Monatsmittelwerte der Jahre 1996 - 2003 sowie die Monatsmittel von 2005 und die Monatsniederschläge im Einzugsgebiet vergleichend gegenübergestellt.

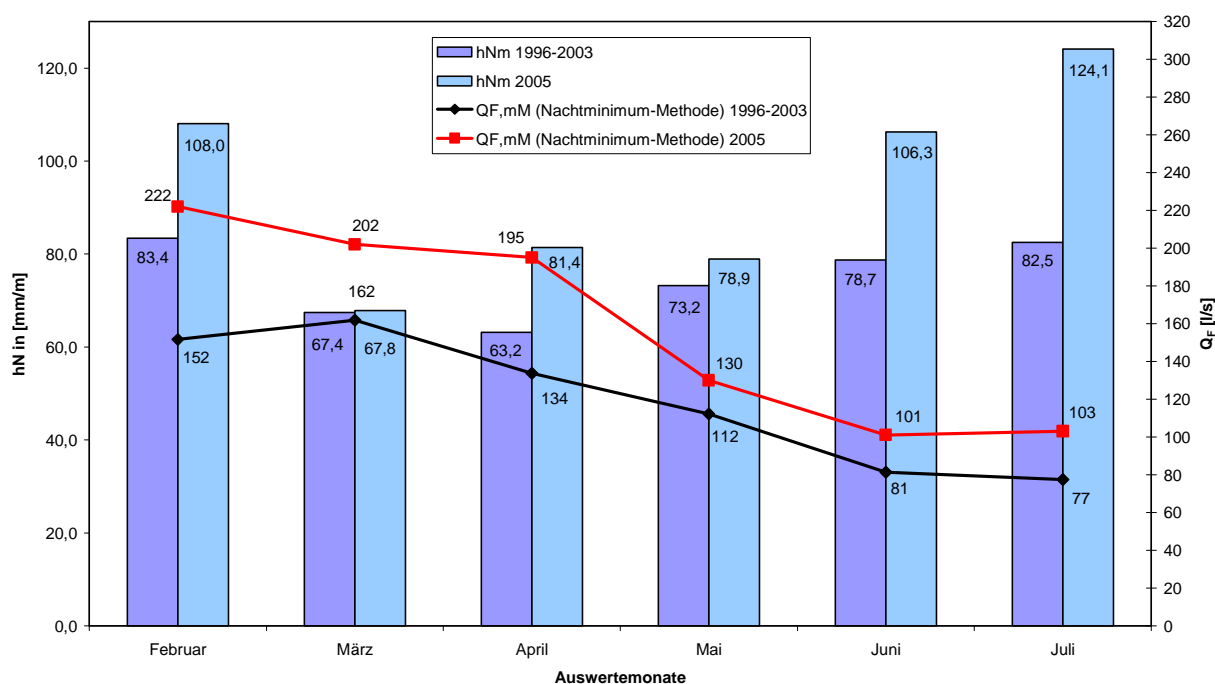


Bild 68: Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenen Niederschlag (307)

Es wird deutlich, dass der gefallene Niederschlag 2005 in jedem Monat über dem Mittelwert der Jahre 1996 - 2003 lag. Den hohen Niederschlägen entsprechend wurden auch relativ hohe Fremdwasserzuflüsse gemessen. Die einzelnen Monatsmittel des Fremdwassers lagen 2005 alle über dem Durchschnittswert der anderen Jahre. Der nach der Nachtminimummethode ermittelte mittlere Abfluss lag 2005 mit 150 l/s rd. 25 % über dem Mittelwert der Jahre 1996 bis 2003 (120 l/s). Insgesamt war der Fremdwasseranfall im Untersuchungszeitraum relativ hoch und spiegelt nicht das langjährige Mittel wider.

Für die weitere Berechnung und Aufteilung des Fremdwasseranfalls auf das Gesamtgebiet wurde die Nachtminimummethode zugrunde gelegt. Diese Auswertemethodik wurde für alle Messstellen durchgeführt. Da eine strikte Trennung zwischen den temporären und stationären Messstellen im gesamten Messzeitraum nicht eingehalten werden konnte, lassen sich die Messstellen in drei unterschiedlich lange Messperioden unterteilen.

Die erste Gruppe sind die stationär geplanten Messstellen, die am längsten eingebaut waren. Hierbei handelt es sich um die Mst_01, Mst_02, Mst_04 und Mst_12, welche über 23 - 26 Wochen (5 - 6 Monate) betrieben wurden.

Die zweite Gruppe sind ursprünglich geplante stationäre Messstellen, die frühzeitig ausgebaut worden sind (Mst_03 und Mst_05) oder temporäre Messstellen, welche verlängert wurden (Mst_08 und Mst_11). Der Messzeitraum betrug hierbei 14 - 16 Wochen (ca. 3 Monate).

Die dritte Gruppe sind die temporären Messstellen (Mst_06, Mst_07, Mst_09 und Mst_10), die wie geplant nach 2 Monaten (10 Wochen) ausgebaut worden sind.

Um die absoluten Werte des gemessenen Fremdwassers vergleichen zu können, müssten die Messzeiträume identisch sein. Parallele Messungen aller Messstellen erfolgten jedoch nur über 2 Monate. Auswertungen des gemeinsamen Messzeitraumes zeigen, dass die absolut gemessenen Abflüsse aufgrund des Jahresganges zwar zeitlich differenzieren, die Fremdwasserverteilung im Gesamtgebiet jedoch gleich bleibt. Aufgrund dieser Erkenntnis wurde jede Messstelle über ihren jeweiligen Messzeitraum separat ausgewertet. Diese Werte sind in der Tabelle 31 zusammengefasst.

Tabelle 31: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (307)

Messstelle	Bezeichnung Teilgebiet	Gesamter Messzeitraum (Januar - Juli 2005)	
		Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_11	Danennhöfer, Im Loh	9	6
Mst_01 - Mst_11	Untergrüne, RÜ Eichenohl	23	15
Mst_08	Lössel	15	10
Mst_06	Dröschede, Im Hütten	18	12
Mst_07 - Mst_01	Dröscheder Feld	(41)*	(-)*
Mst_02 - Mst_08 - Mst_06 - Mst_01	RÜB Untergrüne	7	5
Mst_03	Nachrodt-Wiblingwerde	4	3
Mst_10 - Mst_03	Stenglingsen	7	5
Mst_04	Letmathe, Alter Markt	28	19
Mst_09	Veserde	(< 2)	-
Mst_05	Veserde, Sammler KA	2	1
Mst_12 - Mst_04 - Mst_05 - Mst_10 - Mst_02	Direktgebiet Kläranlage	37	24
Summe Fremdwasser (= Mst_12, Kläranlage)		150,0	100,0

* Differenzbildung mit Mst_07 ist unplausibel, für die weitere Berechnung wurde die Differenz mit der Mst_01 berechnet. Mst_07 darf bei der Summenbildung nicht berücksichtigt werden.

4.3.3.4 Identifizierung von Fremdwasserschwerpunkten

Die in Tabelle 31 ermittelten Abflüsse Q_F als Absolutwert sagen nur mittelbar etwas über die Fremdwasserverteilung auf die einzelnen Gebiete aus. Eine Bewertung der Fremdwassermengen erfolgt aussagekräftiger durch den Bezug der Wassermenge auf die Einwohnerzahl, die Kanalnetzlänge oder die Flächengröße. Für dieses Projekt wurde als spezifische Bezugsgröße die befestigte Fläche A_{E,b} gewählt. Für Iserlohn-Letmathe wurden die Ist-Flächen der Schmutzfrachtberechnung [15] übernommen. Die Fläche des durch die Messstelle Mst_10 (Stenglingsen) erfassten Teileinzugsgebietes konnte nicht unmittelbar aus der Schmutzfrachtberechnung entnommen werden, da nach Angabe der Stadt Iserlohn die Fläche F82g nur zu einem kleinen Teil angeschlossen ist. Die angeschlossene Fläche wurde angepasst und anhand der Befliegungsdaten neu ermittelt.

Der Fremdwasseranfall der einzelnen Teilgebiete wird in Bild 69 dargestellt. Ermittelt wurde neben dem absoluten Fremdwasser auch die prozentuale Verteilung im Gesamtgebiet und die Flächenspende der Teilgebiete.

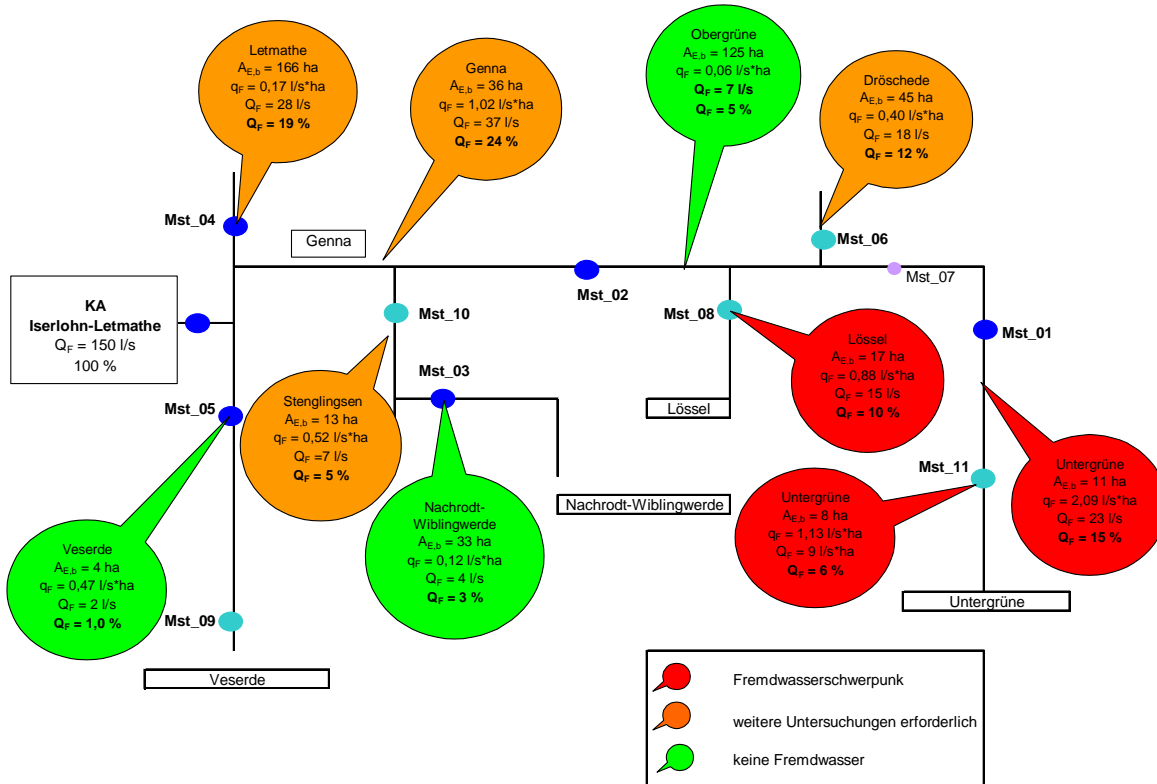


Bild 69: Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe (stationäre und temporäre Messstellen) (307)

Die Klassifizierung der einzelnen Teilgebiete erfolgte nach verschiedenen Kriterien. Die rot markierten Gebiete wurden als Fremdwasserschwerpunkte identifiziert und lokalisiert, die orange markierten Gebiete sind etwas auffällig, konnten aber aufgrund verschiedener Gegebenheiten nicht genauer identifiziert werden, und die grün markierten Gebiete wurden als fremdwasserunverdächtig eingestuft.

Fremdwasserarme Teileinzugsgebiete

Das Einzugsgebiet der Mst_04 (Letmathe) ist mit $A_{E,b} = 166$ ha das größte Teilgebiet. Obwohl die Spende mit $q_F = 0,17$ l/(s · ha_{red}) zunächst relativ unverdächtig ist, fallen hier rd. 19 % (28 l/s) des Gesamtfremdwassers an. Im Ortsteil Letmathe wurden Handmessungen durchgeführt, die jedoch aufgrund des großen EZG keine Auffälligkeiten zeigten. Das Fremdwasser scheint diffus über viele undichte Stellen in den Kanal zu gelangen, die nur durch eine Kamerabefahrung des Gesamtgebietes identifiziert werden können. Die Messsonden der Regenüberläufe RÜ Dechant-Heinemann-Straße (Mst_71) und

RÜ Schwerter Straße (Mst_72) wurden in Bodennähe installiert und zeigen ein identisches Abflussverhalten wie die Mst_04. Obwohl beide Messstellen unterschiedliche Ortsteile entwässern, entlasten beide Bauwerke zeitgleich, was den flächendeckenden Fremdwasseranfall bestätigt. Im Rahmen der Untersuchung zum geplanten RÜ/RÜB Stübbeken werden zur Zeit weitere Abflussmessungen im Ortsteil Stübbeken durchgeführt. Erste Messungen haben ergeben, dass aus dem Ast Rosenstraße/Im Stübbeken bereits bei Trockenwetter ca. 3 l/s klares Wasser kommen. Abflussmessungen der anderen Haltungen werden zeitnah folgen.

Ebenfalls etwas auffällig ist der Bereich Stenglingsen (Mst_10). Mit einer erhöhten Flächen-spende von $q_F = 0,50 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ sind dies jedoch nur rd. 5 % des Gesamtfremdwassers. Die Schächte des angeschlossenen Industriegebiets sind nur an wenigen Stellen zugänglich, sodass eine Handmessung nicht möglich war. Da eine Kamerabefahrung für dieses Jahr geplant ist, wurde auf weitere Untersuchungen verzichtet. Am RÜ Lasbeck (Mst_77) kam es im gesamten Messzeitraum zu keiner Entlastung, was den geringen Fremdwasseranfall in diesem Teilgebiet bestätigt.

Auch im Ortsteil Dröschede (Mst_06) konnten aufgrund des steilen Geländes keine Hand-messungen durchgeführt werden. Mit einer Spende von $q_F = 0,40 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ ist das Gebiet zwar verdächtig, aber kein Fremdwasserschwerpunkt. Am RÜ Im Hütten (Mst_76) fand im gesamten Messzeitraum keine Entlastung statt.

Als weiteres Verdachtsgebiet stellte sich das direkte Einzugsgebiet vor der Kläranlage (Mst_12) heraus. Da der direkte Zufluss nur über eine Differenz der Messstellen Mst_12 - Mst_02 - Mst_04 - Mst_05 - Mst_10 erfolgen konnte, ergab sich erst am Ende der Messkam-pagne eine hohe Fremdwasserspende von $q_F = 1,02 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ mit einem Anteil an $Q_{F,\text{ges}}$ von 24 %. Bei dem Gebiet handelt es sich größtenteils um Gewerbeflächen mit großen Rohr-nennweiten im Hauptsammler, was eine Handmessung erschwert. Das Gebiet wurde nicht näher untersucht.

Der Fremdwasseranfall im Gemeindegebiet Nachrodt-Wiblingwerde ist an beiden Messstel-len (Mst_05 und Mst_03) unverdächtig. Obwohl die Spende an der Mst_05 (Veserde) mit $q_F = 0,47 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ relativ hoch ist, fällt hier nur ca. 1 % ($< 2 \text{ l/s}$) des Fremdwassers an. Auch im Bereich Nachrodt-Wiblingwerde (Mst_03) fallen gerade mal 3 % des gesamten Fremdwassers an, was einer Spende von $q_F = 0,12 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ entspricht. Dies bestätigt auch das Entlastungsverhalten des SK Klingestraße (Mst_70), welcher mit einer

Höhenstandsmessung ausgestattet wurde und im gesamten Messzeitraum nur einmal entlastete.

Die Mst_07 (RÜ Heuer Hammer) wurde aufgrund von Unplausibilitäten nicht in die weitere Auswertung einbezogen. Die Differenz der Mst_02 - Mst_06 - Mst_08 - Mst_01 zeigt jedoch, dass der Bereich zwischen der Mst_01 und der Mst_02 (RÜB Untergrüne) mit einer Spende von $q_F = 0,06 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ fast fremdwasserfrei ist. Auch der RÜ Roden (Mst_78), welcher zwar nur ein kleines Teilgebiet der Mst_07 abdeckt, zeigt mit vereinzelt Entlastungen kein auffälliges Verhalten.

Fremdwasserschwerpunkt Untergrüne

Als ein Fremdwasserschwerpunkt wurde der Bereich Untergrüne identifiziert, aus dem rd. 20 % (32 l/s) des gesamten Fremdwasseranfalls kommen (Mst_01 + Mst_11). Bild 70 zeigt die gemessenen Abflüsse der Mst_01 und Mst_11.

Bei der angeschlossenen Fläche handelt es sich bis auf einen kleinen Bereich in Kesbern ($A_{E,k} = 4,3 \text{ ha}$) um ein reines Trenngebiet. Die beiden Kurven machen jedoch deutlich, dass der Abfluss stark vom gefallenen Niederschlag abhängt. Ursache hierfür können zum einen falsch angeschlossene Regenwasserkanäle, aber auch hohes Grund- bzw. Bachwasser sein, da der Kanal fast ausschließlich neben dem Grüner Bach verläuft. In Bild 70 ist der Zusammenhang zwischen Abfluss und Grundwasserstand (Mst_62) deutlich zu sehen. Die Kurve der Mst_01 zeigt außerdem, dass der Abfluss auch in Trockenzeiten nicht unter 16 l/s sinkt.

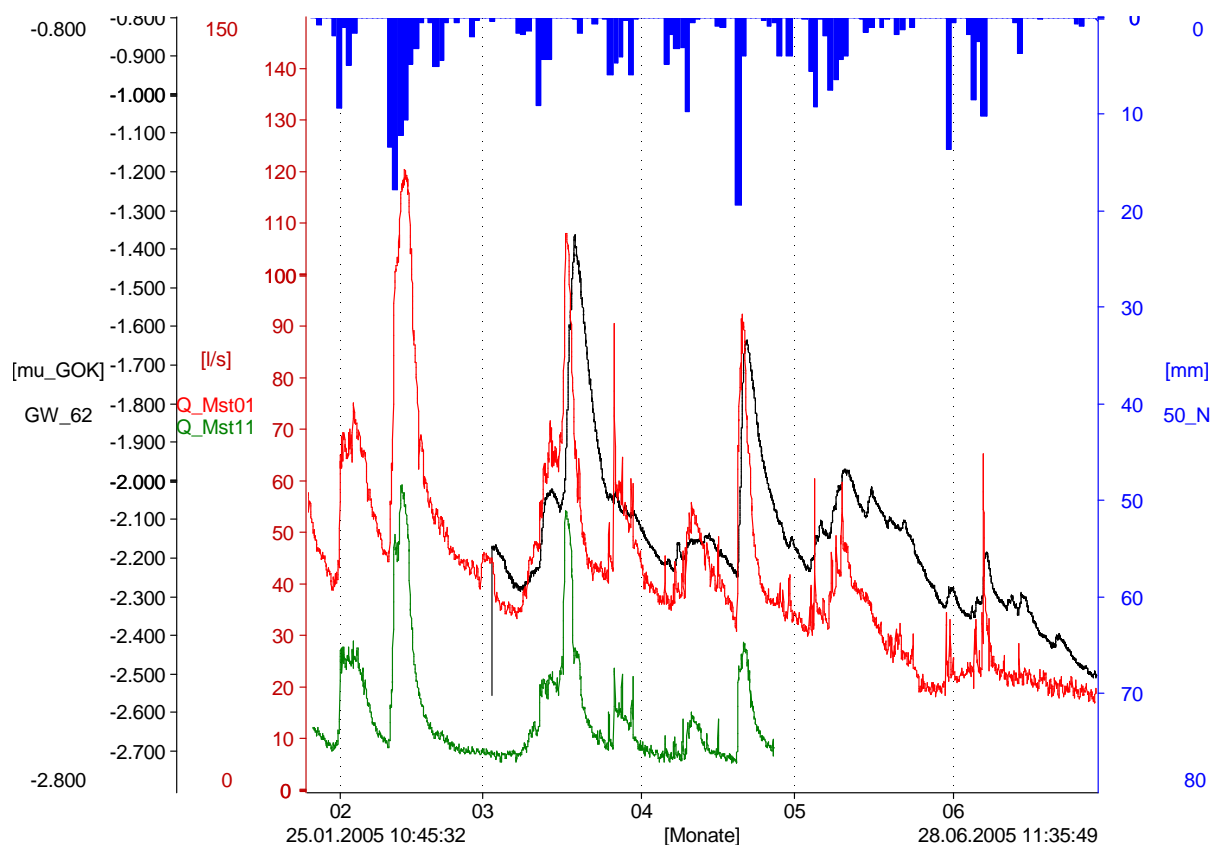


Bild 70: Abhängigkeit des Abflusses (Mst_01 und Mst_11) von Grundwasser (Mst_62) und Niederschlag (Mst_50) (307)

Zwischen der Mst_11 und der Mst_01 liegt im Bereich Dannenhöfer der Fremdwasserschwerpunkt des Grüner Bachtals. Hier fallen ca. 23 l/s Fremdwassers, was einer Fremdwasserspense von $q_F = 2,09 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ entspricht. Oberhalb der Mst_11 Richtung Kesbern nimmt die Spense zwar etwas ab, ist mit $1,13 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ aber ebenfalls noch sehr hoch.

Im gesamten Ortsteil Grüne (von Kesbern bis RÜ Eichenohl) wurden an vier Tagen (30.03., 05.04., 20.04. und 12.05.) Handmessungen ohne Beeinflussung von Drosselabflüssen aus Niederschlagswasserbehandlungsanlagen durchgeführt. Da es sich um ein Trenngebiet handelt, wurde die Handmessung am 20.04. nach einem größeren Regenereignis durchgeführt. Die gemessenen Abflüsse waren dabei weitaus höher als an den drei anderen Tagen. Ein Übersichtsplan mit den durchgeführten Handmessungen befindet sich im Anhang.

Der Sammler von Kesbern bis zur Mst_11 ist ca. 6 km lang und nicht überall zugänglich. Bis zur HMst_5c (Schacht 200915 (Attern)) war der Sammler mit Abflüssen von 1,1 l/s bis 3,7 l/s unauffällig. Nach dem Regen am 20.04. wurden hier hingegen bereits 21 l/s gemessen. Bis zur Mst_11 stieg der gemessene Abfluss bei Trockenwetter auf 4,0 l/s am 05.04 und auf 8,5 l/s am 30.03. an. Nach dem Regen am 20.04. wurden hier 34,7 l/s gemessen. Hier

scheint Niederschlagswasser oberirdisch über falsch angeschlossene Flächen ins Kanalnetz zu gelangen. Aufgrund der Weitläufigkeit und der örtlichen Verhältnisse war es nicht möglich, die Wassereintritte in diesem Bereich weiter zu lokalisieren.

Zwischen der Messstelle_11 und der HMst_11c (Schacht 200653 (Zufluss „Am Hagen“)) steigerte sich der gemessene Abfluss bei allen Handmessungen um ein Vielfaches. So stieg der Abfluss am 30.03. von 8,1 l/s auf 30,9 l/s, am 05.04. von 4,0 l/s auf 40,2 l/s, am 12.05. von 4,3 l/s auf 26,4 l/s und am 20.04. nach dem Regen von 34,7 l/s auf 82 l/s an. Der seitliche Zufluss von „Am Hagen“ war bei Trockenwetter mit 1,0 - 1,9 l/s unauffällig. Am 20.04. wurden an der HMst_11a (Schacht 2006650) 7,8 l/s gemessen. Ursache hierfür ist ein Sieden, welcher über eine Wiese zunächst in einen defekten Privatkanal und schließlich in die öffentliche Kanalisation gelangt. Bei einem Ortstermin mit der Stadt Iserlohn wurde dieser Missstand ausfindig gemacht. Der Anwohner wurde bereits informiert und aufgefordert, seinen Kanal zu sanieren.

Um die Grüner Talstraße von Schacht 200997 (HMst_10) bis Schacht 200653 (HMst_11c) befahren zu können, musste der Kanal aufgrund des großen Abflusses streckenweise abgesperrt werden. Als erstes wurde die seitliche Haltung im Asbecker Weg befahren, die schon in der vorhandenen Kamerabefahrung (1992) an der Bachquerung eine Undichtigkeit zeigte. Die neue Befahrung der Haltung 0200737 zeigte einen Querriss, durch den jedoch kein Wasser eintrat. Viel Wasser kam hingegen an der Schachtanbindung zum Hauptsammler in den Kanal. Bereits bei Trockenwetter sind dies laut Handmessung ca. 3 - 5 l/s. Aufgrund der Nähe zum Gewässer ist bei Regen und steigendem Grundwasser mit deutlich größeren Mengen zu rechnen.

Die Befahrung der Grüner Talstraße zeigte, dass der Kanal von Schacht 0200627 bis 0200638 fast vollständig schadhaft ist. Neben einer Vielzahl von Rissen, Scherben und Abplatzungen gibt es einige undichte Rohrverbindungen, Stutzen und Hausanschlüsse. Auch eine Vielzahl der Schachtbauwerke und Schachtanbindungen ist undicht und muss dringend saniert werden. Ein weiteres Problem sind einige Hausanschlüsse, durch die über Dränagen und Fehlanlüsse erhebliche Mengen Fremdwasser in die Kanalisation gelangen. Auch der zuvor nicht definierbare Zufluss aus dem Asbecker Weg konnte mit Hilfe der Kamerabefahrung als Schaden identifiziert werden.

Durch die Sanierung von 8 Haltungen mittels Inlinerverfahren, 5 punktuellen Schäden mittels Partliner und das Abdichten von 6 Schachtbauwerken (Schleuderverfahren) sowie 5 Schachtanschlüssen wird davon ausgegangen, dass unter der Berücksichtigung einer Sanie-

Die Hausanschlüsse ca. 20 l/s des Fremdwassers reduziert werden können. Durch die fast vollständige Sanierung des gesamten Kanalabschnittes ist davon auszugehen, dass das Fremdwasser in diesem Bereich nahezu ganz beseitigt wird. Ob die Sanierung Auswirkungen auf das umliegende Kanalnetz hat und es an anderer Stelle zu neuen Wassereintritten kommen wird, kann jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Um das verbleibende Fremdwasser oberhalb (9 l/s) und unterhalb (3 l/s) aus dem Kanalnetz zu bekommen, müsste der gesamte Kanal von Kesbern bis zum RÜ Eichenohl befahren und ggf. saniert werden. Bild 71 gibt einen Einblick über die gefundenen Fremdwasserquellen. Ebenfalls auffällig waren kleine Rohre, die von der Bachseite in einige Schächte münden (siehe Bild 72). Ob es sich hierbei um alte Baudrängagen handelt oder eine Verbindung zum Grüner Bach besteht, konnte nicht abschließend geklärt werden.

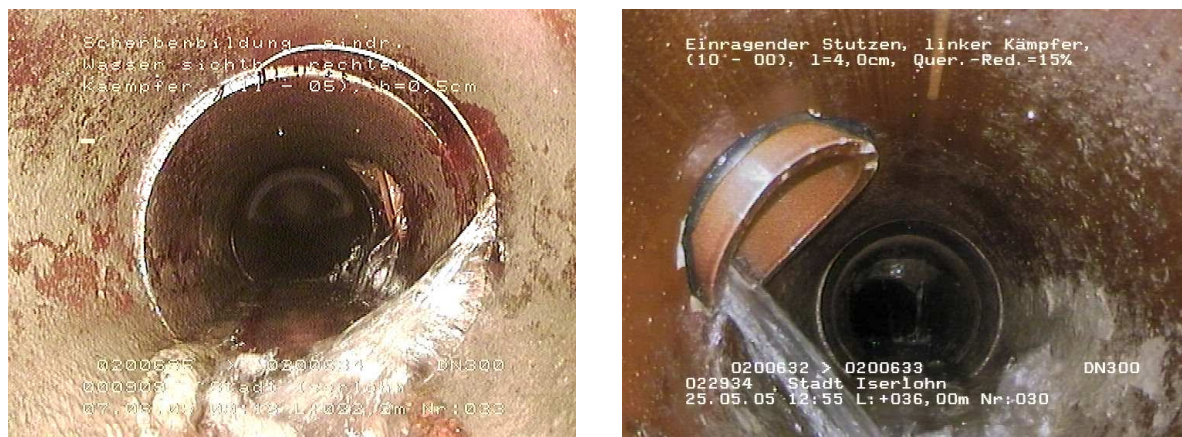


Bild 71: Eindringendes Fremdwasser bei den Schadensbildern Scherbenbildung (links) und undichter Hausanschluss (rechts) (307)



Bild 72: Fremdwasserzufluss aus vermuteten Baudränagen (Schacht 0200636) (307)

Aufgrund der großen Abflussmessungen an der Mst_11 wurde während der Messkampagne am RÜ Eichenohl (Mst_79) eine weitere Höhenstandsmessung eingebaut. Obwohl aus dem Bereich Untergrüne enorme Abflüsse kommen und auch der bereits bekannte Eichenohl-siepen über dieses Bauwerk fließt, kam es am RÜ im gesamten Messzeitraum (April bis Juli) nur an zwei Tagen (30.06. und 08.07.) insgesamt 4-mal zur Entlastung. Ursache hierfür ist die Drossel an dem Regenüberlauf, die mit $Q_{Dr} = 172 \text{ l/s}$ sehr groß bemessen ist. Weitere Rückschlüsse lassen sich aus der Messstelle nicht ziehen.

Fremdwasserschwerpunkt Lössel

Ein weiterer Fremdwasserschwerpunkt wurde im Ortsteil Lössel lokalisiert. Hier fallen insgesamt ca. 15 l/s Fremdwasser an, was einer Fremdwasserspende von $q_F = 0,88 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{red})$ entspricht. Auch hier handelt es sich bis auf einen kleinen Teil fast ausschließlich um ein Trenngebiet, was nicht in der gemessenen Abflusskurve sichtbar wird. Bild 73 zeigt deutlich, dass die Abflusskurve der Mst_08 Abhängigkeiten vom gefallenem Niederschlag aufweist.

Auch nach längeren Trockenperioden kommt aus dem Ortsteil Lössel ein kontinuierlicher Abfluss von 10 l/s. Der Sammler verläuft direkt neben dem Lösseler Bach, was ebenfalls auf eindringendes Grund- und Bachwasser schließen lässt.

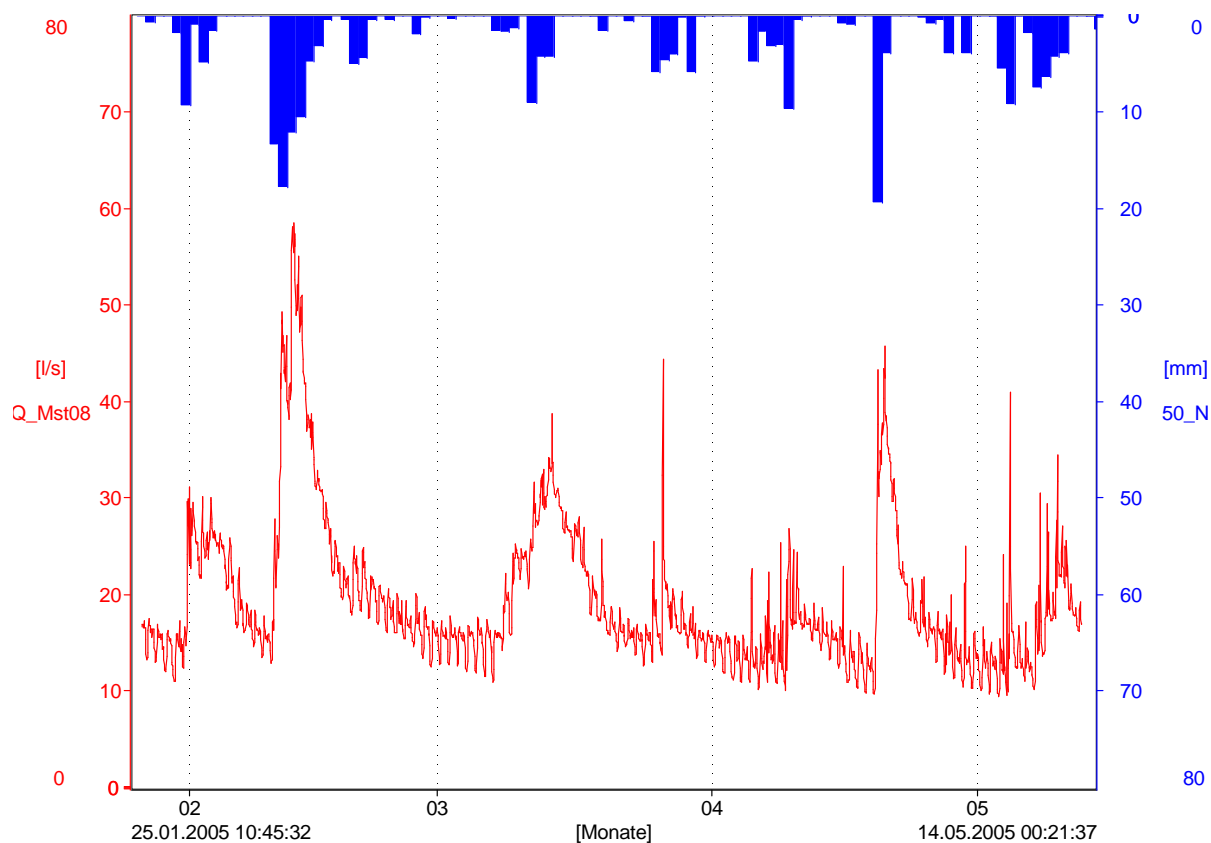


Bild 73: Abhängigkeit des Abflusses (Mst_08, Lössel) vom Niederschlag (Mst_51) (307)

Im Ortsteil Lössel wurden an insgesamt drei Tagen (14.04., 20.04. und 19.05.) Handmessungen durchgeführt. Die zweite Handmessung am 20.04. erfolgte wie in Untergrüne unmittelbar nach ergiebigen Regenfällen, die den Grundwasserspiegel ansteigen ließen. Die Handmessung an diesem Tag lieferte ebenfalls wesentlich höhere Abflüsse als an den beiden anderen Tagen. Dies lässt - wie in Untergrüne - auf falsch angeschlossene Flächen im Trenngebiet schließen.

So wurden an der HMst_21 (Schacht 6718094 (Kreuzung Kindergarten)) am 20.04. rd. 7,4 l/s gemessen, am 14.04. und 19.05. aber nur 2,1 l/s bzw. 1,1 l/s. An der HMst_22 (Schacht 6718114 (Quiete/Lösseler Straße)) waren es nach dem Regenereignis am 20.04. bereits 13,8 l/s, an den beiden anderen Tagen jedoch nur 1,9 l/s und 4,0 l/s. Bis zur HMst_25c (Schacht 6718198 (Ortsausgang)) nimmt der gemessene Abfluss an allen drei Messtagen überdurchschnittlich zu. Am 20.04. wurden hier bereits 23,8 l/s gemessen und auch an den beiden Trockenwettertagen stieg der Abfluss auf 9,5 l/s bzw. 8,1 l/s an. Die in diesem Bereich durchgeführte Kamerabefahrung machte deutlich, dass große Teile des untersuchten Kanalnetzes schadhaft sind. An einigen Stellen war eindringendes Wasser sichtbar, an vielen Stellen war das Rohr stark deformiert ohne sichtbaren Fremdwasserzufluss.

Nach Regenfällen mit ansteigendem Grundwasser ist hier jedoch mit weiteren Zuflüssen zu rechnen, was die gemessenen Abflusssprünge erklärt.

Durch den Austausch zweier Haltungen, die Sanierung von 5 Haltungen mittels Inlinerverfahren, der Sanierung von 2 Schadstellen mittels Partliner und das Abdichten von 2 Schächten (Schleuderverfahren) sowie 3 Schachtanschlüssen wird davon ausgegangen, dass etwa 8 l/s von 15 l/s des Fremdwassers reduziert werden können. In der Haltung 6718197 wurde bereits ein Schaden mittels Partliner saniert, der sich jedoch gelöst hat und nun mittels Inliner saniert werden soll.

Da fast der gesamte Kanalabschnitt saniert werden muss, ist davon auszugehen, dass das Fremdwasser auf diesem Kanalstück vollständig beseitigt werden kann. Inwieweit sich die Sanierung auf das unterhalb liegende Kanalnetz auswirkt, kann nicht vorausgesagt werden. Aufgrund des hohen Grundwasserstandes kann es durchaus zu Fremdwassereintritten an anderer Stelle kommen.

Im weiteren Verlauf bis zur Messstelle_08 (Schacht 6718245) kommen etwa weitere 5 l/s hinzu. Bei der Handmessung am 20.04. verdoppelte sich der Abfluss bis zur Mst_08 sogar bis auf 46 l/s, wobei das angeschlossene Mischgebiet „Am Liethbach“ berücksichtigt werden muss. Messungen an der HMst_25a (Schacht 6718152 (vor Zusammenfluss Mischgebiet)) zeigen jedoch, dass das Mischgebiet mit Abflüssen sowohl bei Trocken- (ca. 1 l/s) als auch bei Regenwetter (ca. 5 l/s) unverdächtig ist.

Aufgrund der Örtlichkeiten konnte der Sammler bis zur Mst_08 nicht weiter untersucht werden. Vereinzelt Handmessungen im Sammler zeigen, dass der Abfluss kontinuierlich bis zur Mst_08 zunimmt. Hier sollte möglichst zeitnah eine Kamerabefahrung durchgeführt werden. Außerdem muss die gesamte Ortslage Lössel auf falsch angeschlossene Regenwassereingleitungen untersucht werden.

Ebenfalls auffällig geworden ist ein Hausanschluss im seitlichen Zulauf der Lösseler Straße (Haltung 6718106). Bereits in der vorhandenen Kamerabefahrung wurden hier große Wassermengen sichtbar, die über einen Hausanschluss ins Kanalnetz gelangten. Die neue Befahrung bestätigte einen nicht fachgerecht eingebauten Hausanschluss, über dessen Versatz viel Wasser ins Kanalnetz fließt. Der Anschluss muss kontrolliert und ggf. saniert werden. Angaben über die Menge und Sanierungsmaßnahmen wurden seitens der Stadt Iserlohn nicht gemacht.

Im Rahmen der Kamerabefahrung wurden in Lössel mehrere ca. 364 m Kanalnetz in der Lösseler Straße untersucht. Die Befahrung macht deutlich, dass Haltungen deformiert und undicht sind. Durch die Handmessungen und die Kamerabefahrung konnten ca. 8 l/s des Fremdwassers den Schäden zugeordnet werden. Die verbleibenden 7 l/s kommen aus dem oberhalb gelegenen Gebiet (Zur Friedenseiche) und dem Transportsammler Richtung K unterhalb des untersuchten Kanalabschnittes, der aufgrund der Örtlichkeiten nicht befahren werden konnte. Diese Gebiete sollten jedoch zeitnah befahren und auf Fehllanschlüsse untersucht werden, da durch die Handmessungen einige Abflusssprünge sichtbar wurden. Bild 74 zeigt exemplarisch einen Schaden im EZG Lössel.



Bild 74: Deformierter Kanal (307)

Eine Gesamtübersicht der gefundenen Fremdwassermengen und die Abschätzung des Reduzierungspotenzials ist in Tabelle 32 dargestellt. Insgesamt kann der gesamte Fremdwasseranfall von heute 150 l/s um 19 % auf 122 l/s reduziert werden. Davon wird das Fremdwasser im Bereich Untergrüne von zuvor 15 % des Gesamtfremdwassers auf 2 % reduziert und im Ortsteil Lössel von heute 10 % auf 5 % halbiert.

Tabelle 32: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (307)

Messstelle	Bezeichnung Teilgebiet	Q _F im ges. Messzeitraum [l/s]	reduziertes Fremdwasser ΔQ _F [l/s]	verbleibendes Fremdwasser Q _{F,red} [l/s]	verbleibender Anteil des ges. Q _F [%]
Mst_11	Danennhöfer, Im Loh	9	0,0	9	7
Mst_01 - Mst_11	Untergrüne, RÜ Eichenohl	23	20,0	3	2
Mst_08	Lössel	15	8,0	7	5
Mst_06	Dröschede, Im Hütten	18	0,0	18	12
Mst_07 - Mst_01	Dröscheder Feld	-	0,0	-	-
Mst_02 - Mst_08 - Mst_06 - Mst_02	RÜB Untergrüne	7	0,0	7	5
Mst_03	Nachrodt-Wiblingwerde	4	0,0	4	3
Mst_10 - Mst_03	Stenglinsen	7	0,0	7	5
Mst_04	Letmathe, Alter Markt	28	0,0	28	19
Mst_09	Veserde	(< 2)	0,0	(< 2)	-
Mst_05	Veserde, Sammler KA	2	0,0	2	1
Mst_12- Mst_04 - Mst_05 - Mst_10 - Mst_02	Direktgebiet Kläranlage	37	0,0	37	24
Summe Einzugsgebiete		150,0	28,0	122,0	81,0

4.3.3.5 Ermittlung der Sanierungskosten

Die im Rahmen der Handmessungen, Ortsbegehungen und Kamerabefahrungen in den Teileinzugsgebieten Untergrüne und Lössel gefundenen Schadensbereiche sind mit den geplanten Sanierungsmaßnahmen in Tabelle 33 und Tabelle 34 aufgeführt. Auch defekte Stellen, an denen bislang kein Fremdwassereintritt sichtbar war, werden saniert, um spätere Wassereintritte an diesen Stellen zu vermeiden.

Tabelle 33: Schäden und geplante Sanierungsmaßnahmen im TEZG Untergrüne (Stadt Iserlohn)

Haltung/ Schacht	Art der Sanierung	Menge	GP (€) netto
200737	Partliner bei 4,3 m	1 Stck.	1.500
	Anschluss Rohr/Schacht	1 Stck.	400
200835	Schacht abdichten und sanieren (Schleuderverfahren)	1 Stck.	2.000
200627	Schacht abdichten und sanieren (Schleuderverfahren)	1 Stck.	2.000
	Anschluss Rohr/Schacht	1 Stck.	400
200628	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	33,2 m	8.300
200629	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	32,9 m	8.225
200630	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	32,3 m	8.075
200631	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	27,0 m	6.750
	Schacht abdichten und sanieren (Schleuderverfahren)	1 Stck.	2.000
200632	Schacht abdichten und sanieren (Schleuderverfahren)	1 Stck.	2.000
	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	37,2 m	9.300
200633	Schacht abdichten und sanieren (Schleuderverfahren)	1 Stck.	2.000
	Punktuell bei 28,6 m (Roboter)	1 Stck.	1.500
200634	Partliner bei 22,0 m	0,5 m	1.500
200635	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	36,8 m	9.200
	Schacht abdichten und sanieren (Schleuderverfahren)	1 Stck.	2.000
200636	Punktuell bei 20,7 m (Roboter)	1 Stck.	1.500
200637	Anschluss Rohr/Schacht	1 Stck.	400
	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	42,3 m	10.575
200638	Anschluss Rohr/Schacht	1 Stck.	400
	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	37,5 m	9.375
200652	Anschluss Rohr/Schacht	1 Stck.	400
	Punktuell bei 6, 2 m und 20,3 m (Roboter)	2 Stck.	3.000
	Hausanschlüsse	5 Stck.	12.500
Summe netto			105.300
zzgl. 20 % für Unwägbarkeiten			21.060
Summe brutto (16 % MwSt.)			146.578

Tabelle 34: Schäden und geplante Sanierungsmaßnahmen im TEZG Lössel (Stadt Iserlohn)

Haltung/ Schacht	Art der Sanierung	Menge	GP (€)
6718114	Händisch bei 9,5 m, wie Anschluss Rohr/Schacht	1 Stck.	400
6718117	Austausch Kanal offen von Stat. 3,1 m – 6,4 m	1 Stck.	4.000
	Partliner bei 42,3 m	1 Stck.	1.500
6718117a	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	20,1 m	5.025
6718118	Austausch Haltung offen	15 m	13.500
	Schacht abdichten und sanieren (Schleuderverfahren)	1 Stck.	2.000
6718106	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	64,4 m	16.100
6718107	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	8,7 m	2.175
6718539	Anschluss Rohr/Schacht	1 Stck.	400
	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	52,0 m	13.000
	Schacht abdichten und sanieren (Schleuderverfahren)	1 Stck.	2.000
6718539a	Anschluss Rohr/Schacht	2 Stck.	800
6718540	Anschluss Rohr/Schacht	2 Stck.	800
6718197	Partliner entfernen	2 Stck.	2.000
	Inliner einschl. erforderlicher Vorarbeiten	42,2 m	10.550
Summe netto			74.250
zzgl. 20 % für Unwägbarkeiten			14.850
Summe brutto (16 % MwSt.)			103.356

Die Sanierungskosten wurden von der Stadt Iserlohn anhand ihrer Erfahrung bei der Sanierung des öffentlichen Kanalnetzes abgeschätzt. Schwierig ist die Abschätzung der Sanierungskosten für undichte Hausanschlüsse. In den durchgeführten Kamerabefahrungen der öffentlichen Kanalisation ist lediglich ein Eintritt von klarem Wasser aus Hausanschlussleitungen zu erkennen. Hierbei kann jedoch nur vermutet werden, dass es sich um Grundwasser handelt, das durch Schäden der Hausanschlussleitungen infiltriert. Eine weitere Möglichkeit ist der Anschluss von Dränageleitungen. Um einen Wassereintritt über die Hausanschlüsse nach der Kanalsanierung zu verhindern, müssen die Hausanschlüsse ebenfalls saniert werden. Die Kostenaufstellung der Stadt Iserlohn wurde daher mit 2.500 € pro Hausanschluss im Ortsteil Untergrüne ergänzt, die jedoch von den Anwohnern getragen werden müssen.

Neben den in Tabelle 33 und Tabelle 34 aufgeführten Kosten ist eine erneute Kamerabefahrung inkl. Reinigung erforderlich. Hierfür und für evtl. Unwägbarkeiten werden 20 % beauf-

schlagt. Die Gesamtkosten für die geplante Sanierung der beiden Ortsteile sind in Tabelle 35 aufgeführt.

Tabelle 35: Sanierungskosten brutto einschl. Unvorhergesehenes (307)

Bezeichnung	Kosten [€] brutto
Ortsteil Untergrüne	147.000
Ortsteil Lössel	103.000
Summe EZG	250.000

4.3.4 Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation

4.3.4.1 Ermittlung des Nutzwertes der Sanierungsmaßnahmen bzw. Fremdwasserschwerpunkte

Wie in Kapitel 3 beschrieben, wurden die Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Einflüsse auf die Abwasserabgaberelevanz, den Fremdwasseranfall, die Mischwasseremissionen, die Kläranlagenemissionen sowie die Immissionssituation bezüglich der Gewässer bewertet. Mit Hilfe der oben genannten Bewertungsmatrix wurden die Sanierungsmaßnahmen der beiden Ortsteile Untergrüne und Lössel beurteilt. Die beiden Bewertungsmatrizes sind im Anhang dokumentiert. Eine Zusammenstellung der ermittelten Punktzahlen für die beiden Bewertungsbereiche ist in Tabelle 36 ersichtlich.

Tabelle 36: Zusammenfassung der Nutzwerte für die einzelnen Bewertungsbereiche (307)

Teileinzugsgebiet	Gesamt Nutzwert	Abwasser- abgabe- relevanz	Fremd- wasser- anfall	Misch- wasser- emissionen	Kläran- lagen- emissionen	Immissions- situation
Untergrüne	133	80	46,6	0	6,7	0
Lössel	113	80	33	0	0	0
gesamtes EZG	140	80	33	0	27	0

Der einwohnerspezifische Trockenwetterabfluss im Gesamteinzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe lag im Mittel der letzten Jahre bereits unter 450 l/(E · d). Eine weitere Reduzierung des Fremdwassers in den einzelnen Teilgebieten wird daher mit dem Bewertungsfaktor 4 als relativ hoch eingestuft. Eine Reduzierung unter 300 l/(E · d) wird jedoch für das Gesamtgebiet nicht erreicht.

Für die Bewertung des Bereichs der Mischwasseremissionen lagen keine Daten bzgl. CSB-Emissionen der MW-Einleitungen vor. Außerdem konnte keine Aussage über die Veränderung der jährlichen Entlastungsdauer gemacht werden. Die Bewertung beschränkt sich daher auf den Verhältniswert nach A 128 von erforderlichem und vorhandenem Volumen. Da mit der Fertigstellung des RÜB Alter Markt im EZG der KA Iserlohn-Letmathe kein weiteres Niederschlagswasserbehandlungsvolumen mehr erforderlich ist, hat dieser Punkt keine große Bedeutung. Die Verringerung des Verhältnisses von erforderlichem zu vorhandenem Volumen erzielt keinen Nutzwert.

Auch bei den Kläranlagenemissionen ist die Reinigungsleistung der Kläranlage bereits heute so gut, dass eine Reduzierung des Fremdwasseranfalls nur eine geringfügige Verbesserung bringt. Im Bereich Lössel ist die Verbesserung sowohl für die CSB-Elimination als auch für die N_{ges} -Elimination mit ≤ 1 %-Punkt so gering, dass der Bewertungsfaktor 0 beträgt. Auch der Verhältniswert $w_H/\ddot{U}W_{CSB}$ kann durch die Fremdwasserreduzierung in Lössel nur um < 10 % reduziert werden, was ebenfalls keinen Bewertungspunkt ergibt. Im TEZG Untergrüne kann durch die Fremdwasserreduzierung nur bei der N_{ges} -Elimination eine kleine Verbesserung erreicht werden. Bei der Betrachtung des Gesamtgebietes wird sowohl bei der CSB-Emission als auch bei der N_{ges} -Emission und dem Verhältniswert $w_H/\ddot{U}W_{CSB}$ eine Verbesserung erzielt. Dies führt in der Gesamtbewertung zu einem Nutzwert von 27.

Bei der Bewertung der Immissionssituation konnte in Iserlohn-Letmathe nur zum Verhältnis $\max SF_E$ zu MQ eine Aussage gemacht werden. Diese ist jedoch von geringer Bedeutung, da beide Teileinzugsgebiete über dieselbe Niederschlagswasserbehandlungsanlage fließen und das aufnehmende Gewässer die Lenne ist. Aufgrund des großen Abflusses der Lenne ist der Verhältniswert von SF_E/MQ mit 0,96 so gering, dass sowohl die Teilgebiete als auch das Gesamtgebiet einen Nutzwert von 0 haben.

4.3.4.2 Abschätzung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse

Werden die Sanierungskosten und der Nutzwert ins Verhältnis gesetzt, ergibt sich die in Tabelle 37 aufgeführte Rangfolge.

Tabelle 37: Zusammenstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse (307)

Rang	Teileinzugsgebiet	Nutzwert	Kosten [€] brutto	Kosten/Nutzen
1	Lössel	113	103.000	0,91
2	Untergrüne	133	147.000	1,11

Beide Maßnahmen erreichen annähernd das gleiche Kosten-Nutzen-Verhältnis, sodass eine Priorisierung an dieser Stelle nicht sinnvoll erscheint. Da die Sanierungskosten für beide Teileinzugsgebiete relativ überschaubar sind und sich in der gleichen Größenordnung bewegen, sollten beide Sanierungsmaßnahmen zeitnah durchgeführt werden.

4.3.4.3 Alternative Maßnahmenkonzepte

Die Niederschlagswasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe sind über die 30-jährige Prognose der Schmutzfrachtberechnung [15] hinaus mit der Fertigstellung der RÜB Alter Markt ausgebaut. Die Reduzierung von Fremdwasser hat damit keine Auswirkung auf den Neubau von Niederschlagswasserbehandlungsvolumen.

Eine Optimierung des Zusammenspiels der einzelnen NWB-Anlagen kann nur über modelltechnische Berechnungen überprüft werden. Im Rahmen der Integralen Entwässerungsplanung sollte vor allem das RÜB Untergrüne, über das die beiden Fremdwasserschwerpunkte Lössel und Untergrüne fließen, näher betrachtet werden. Außerdem sollte versucht werden, im Ortsteil Letmathe (Mst_04) weitere Fremdwasserquellen zu finden und zu beseitigen, um eine optimierte Abstimmung der Niederschlagswasserbehandlung im RÜB Alter Markt mit dem übrigen Netz zu gewährleisten.

4.3.5 Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen

Der mittlere Fremdwasseranfall im Einzugsgebiet der KA Iserlohn-Letmathe betrug während der Messkampagne 150 l/s. Mit Hilfe von Handmessungen und Kamerabefahrungen konnten davon ca. 19 %, entsprechend 28 l/s, lokalisiert werden (siehe Tabelle 38). Durch die in Kapitel 4.3.3.5 beschriebenen Sanierungsmaßnahmen wird davon ausgegangen, dass im EZG Lössel etwa 8 l/s und im EZG Grüne 20 l/s Fremdwasser eliminiert werden können. In beiden Gebieten werden die Fremdwasserquellen als wahrscheinlich sanierbar eingestuft. Als sicher sanierbar werden nur genau lokalisierbare Punktquellen (z. B. fehlgeschlossener Bach oder Drainage) bezeichnet, durch deren Abkoppelung eine vollkommene Reduzierung des Fremdwasserabflusses erzielt werden kann. Wahrscheinlich sanierbar bedeutet, dass zwar Fremdwasser im untersuchten Bereich eliminiert wird, jedoch Auswirkungen auf das umliegende Kanalnetz möglich sind. Im Bereich Grüne kann außerdem nur von einem Sanierungserfolg ausgegangen werden, wenn auch die Hausanschlüsse mit saniert werden (s. Kapitel 4.3.3.4). Als sanierbar mit hohem Unwägbarkeitsfaktor werden Fremdwasserquellen beschrieben, bei denen die Folgen auf das umliegende Kanalnetz nicht

absehbar sind, d.h. es muss beispielsweise mit einem Grundwasseranstieg und einem erneuten Eindringen von Fremdwasser in das Kanal- bzw. Leitungsnetz gerechnet werden.

Tabelle 38: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (307)

	in der Messkampagne lokalisiert (von insg. 150 l/s entspr. 100 %)	hiervon		
		sicher sanierbar	wahrschein- lich sanierbar	sanierbar mit hohem Unwägbar- keitsfaktor
Fremdwasser- abfluss (l/s)	28	-	28	-
Anteil am gesamten Fremdwasser (%)	19	-	19	-
Sanierungskosten brutto inkl. 16 % MwSt. (€)	250.000	-	250.000	-

Von den ermittelten Investitionen in Höhe von rd. 250.000 € (brutto) entfallen rd. 14.500 € auf die Sanierung von Hausanschlüssen. Nach Rücksprache mit der Stadt Iserlohn ist es durchaus realistisch, beide Sanierungsmaßnahmen der öffentlichen Kanalisation innerhalb der nächsten 3 Jahre kurzfristig umzusetzen.

Über die zeitliche Umsetzung der Sanierung der privaten Hausanschlüsse im Bereich Untergrüne kann an dieser Stelle keine Aussage gemacht werden. Es muss jedoch noch einmal betont werden, dass nur eine Sanierung des Gesamtsystems auch zu einer erfolgreichen Fremdwasserreduzierung führen wird. Nur wenn gewährleistet wird, dass nach der Sanierung der öffentlichen Kanalisation das Fremdwasser nicht aufgrund des ansteigenden Grund- bzw. Bachwassers über die defekten Hausanschlüsse in die Kanalisation gelangt, kann von einem Sanierungserfolg ausgegangen werden.

Zusammenfassend lassen sich die nach Kapitel 4 bzw. die in Bild 69 in einem Fließschema dargestellten Fremdwasserschwerpunkte in Bild 75 in einem Lageplan darstellen. Hierbei stellen rot markierte Bereiche Fremdwasserschwerpunktsgebiete dar, grün markierte Bereiche sind in Bezug auf Fremdwasser weitestgehend unauffällig. Orange eingefärbte Flächen stellen ebenfalls Fremdwasserschwerpunkte dar, bei denen jedoch noch weitergehende Untersuchungen, beispielsweise im Bereich der privaten Leitungen, empfohlen werden.

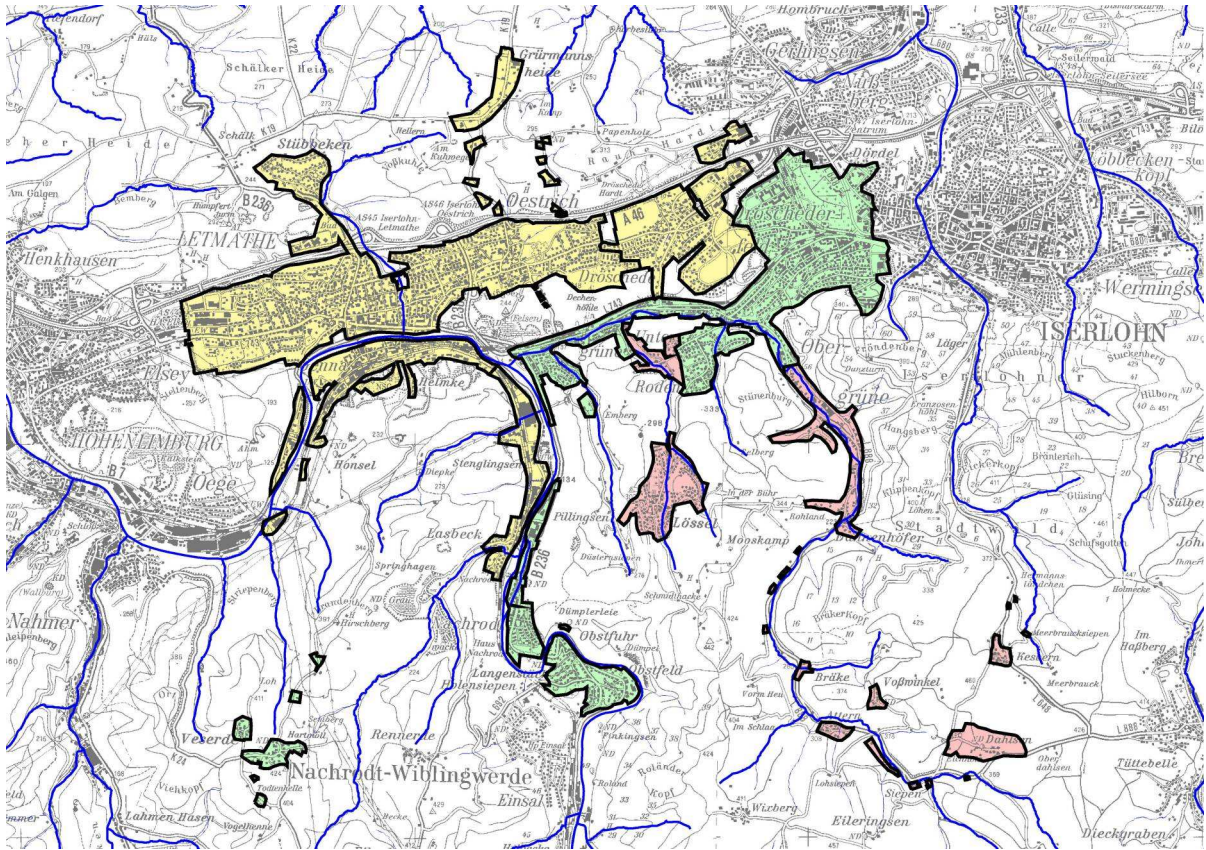


Bild 75: Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Iserlohn-Letmathe (307)

4.4 EZG Lennestadt

4.4.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

4.4.1.1 Räumliche Lage und Topografie

Das Einzugsgebiet der KA Lennestadt erstreckt sich 20 km in östlicher Richtung entlang der Lenne bis nach Schmallenberg und 15 km in südlicher Richtung entlang der Olpe bis nach Welschen-Ennest bzw. entlang der Hundem bis nach Heinsberg. Die Bebauung liegt überwiegend beidseitig der Bachtäler und im Lennetal. Dabei werden die Abwässer aus den Gemeinden Schmallenberg, Kirchhundem und Lennestadt über lange Sammlerstrecken, die in den Bachauen liegen, zur Kläranlage im Ortsteil Maumke transportiert.

Das Teileinzugsgebiet der Stadt Schmallenberg ist ländlich strukturiert mit kleinen Ortschaften, die verstreut entlang der Bachtäler zu finden sind.

Das Teileinzugsgebiet der Stadt Lennestadt ist unterteilt in ein kompaktes, städtisch geprägtes Gebiet von Altenhundem entlang der Hundem und den Stadtteilen Meggen und Maumke an der Lenne sowie in ein weitläufiges Gebiet entlang des oberen Lennetals mit den Ortschaften Kickenbach, Langenei, Gleierbrück, Saalhausen und Milchenbach.

Das Teileinzugsgebiet der Gemeinde Kirchhundem zeichnet sich durch eine besonders starke Zergliederung aus. Die Ortschaften liegen weit verstreut entlang der Bachtäler, in denen sich die langen Transportsammler befinden. Die Lage des Einzugsgebietes der KA Lennestadt kann Bild 76 entnommen werden.

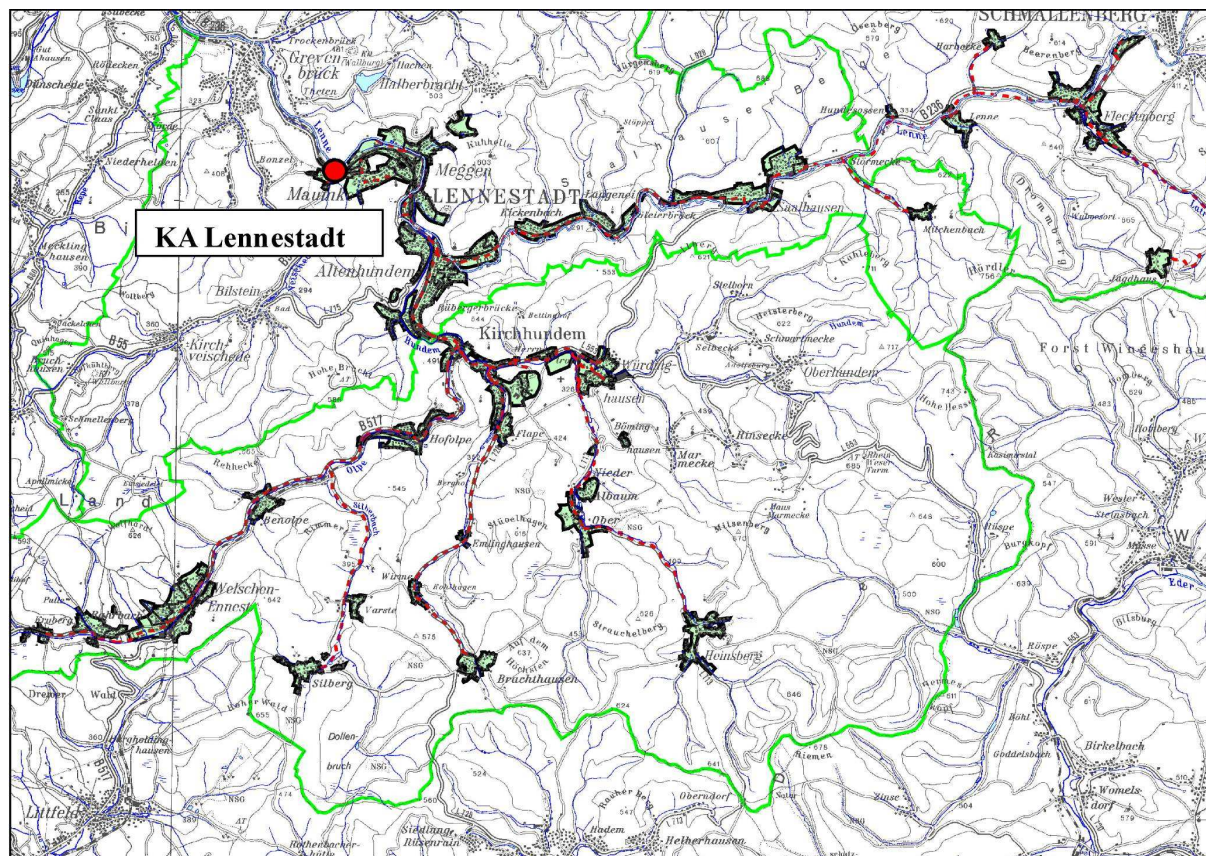


Bild 76: Einzugsgebiet der KA Lennestadt (242)

4.4.1.2 Hydrologie und Hydrogeologie

Die hydrologische Situation des Untersuchungsgebietes ist gekennzeichnet durch eine der niederschlagsreichsten Gebiete Nordrhein-Westfalens. Die durchschnittliche, jährliche Niederschlagshöhe im Einzugsgebiet der KA Lennestadt beträgt 1.000 mm/a.

Neben dem erhöhten Niederschlagsaufkommen in diesem Gebiet beeinflusst die hydrogeologische Situation ebenfalls den Fremdwasseranfall.

Bei dem Einzugsgebiet der Kläranlage Lennestadt handelt es sich um eine typische Mittelgebirgsregion, die großflächig von Wald bedeckt ist und deren Gewässer sich z.T. tief in die Landschaft eingeschnitten haben. Große Bereiche des Gebietes weisen aufgrund der wenig sickerfähigen Ton- und Schluffböden eine mäßig bis geringe oder geringe bis sehr geringe Durchlässigkeit auf. Aus diesem Grund fließen der Lenne große Anteile des Niederschlages direkt zu.

Der vorherrschende Bodentyp ist Braunerde. In den Bachtälern sind hingegen vorwiegend Gleye und Pseudogleye zu finden. Gleye zeichnet sich durch einen Grundwasserspiegel

höher als 1,3 m unter Flur aus. Teilweise liegt der Oberboden im Grundwasserschwankungsbereich. Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse treten besonders in den Wintermonaten hohe Grundwasserstände auf, wodurch die Wahrscheinlichkeit einer Infiltration in das Kanalnetz steigt. Pseudogleye werden nicht vom Grundwasser beeinflusst, sondern durch Staunässe hervorgerufen. Aber auch dieser schwer durchlässige Stauwasserboden kann bei entsprechender Lage des Kanalnetzes zu Fremdwasserinfiltrationen führen.

4.4.1.3 Siedlungsentwässerung

4.4.1.3.1 Allgemeine Entwässerungskenndaten

Das Einzugsgebiet der KA Lennestadt mit einer Fläche von 1.228 ha setzt sich zu 12,5 % aus Flächen der Stadt Schmallenberg, zu 43,9 % aus Flächen der Stadt Lennestadt und zu 43,6 % aus der Flächen der Gemeinde Kirchhundem zusammen. Die Flächenkenndaten der KA Lennestadt für die einzelnen Kommunen können Tabelle 39 entnommen werden.

Tabelle 39: Flächenkenndaten der KA Lennestadt für die einzelnen Kommunen

Kenndaten		Schmallenberg	Lennestadt	Kirchhundem
kanalisierte Fläche	$A_{E,k}$ [ha]	153	540	535
- davon im Mischverfahren		115	397	400
- davon im Trennverfahren		38	143	135
befestigte Fläche	$A_{E,b}$ [ha]	39	187	154
- davon im Mischverfahren		33	157	111
- davon im Trennverfahren		6	30	43
Befestigungsgrad	γ [%]	25,4	34,7	28,8
- davon im Mischverfahren		28,9	39,5	27,8
- davon im Trennverfahren		15,0	21,4	31,8

Das derzeitige Gesamtbehandlungsvolumen der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen beträgt 10.940 m³ (spezifisches Behandlungsvolumen ca. 29 m³/ha). Lt. Schmutzfrachtberechnung [3] wird für den Prognose-Zustand zusätzliches Behandlungsvolumen von 2.286 m³ (spezifisches Behandlungsvolumen ca. 35 m³/ha) benötigt. Geplant ist, 5 weitere Bauwerke zu erstellen bzw. zu erweitern.

Die Anordnung der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen ist dem Fließschema im Anhang zu entnehmen. In **Schmallenberg** wird das Mischwasser in 2 Stauraumkanälen behandelt und über 4 Regenüberläufe vorentlastet. In **Lennestadt** existieren 7 Regenüber-

läufe, 3 Regenüberlaufbecken und 10 Stauraumkanäle. Das Mischwasser in **Kirchhundem** wird über 22 Regenüberläufe vorentlastet und in 2 Regenüberlaufbecken bzw. in 4 Stauraumkanälen behandelt.

4.4.1.3.2 Ergebnisse der Zustandserfassung der Kanalisation nach SÜwV Kan

Das digitale Kanalkataster der Stadt Lennestadt und der Gemeinde Kirchhundem lag zur Festlegung der Messstellen komplett vor. Ein Zugriff auf Zustandserhebung und Schadensklassifizierung vergangener Kanalbefahrungen war nur für die RV-eigenen Abschnitte möglich. In Schmallenberg existiert derzeit noch kein digitales Kanalkataster.

4.4.1.3.3 Einstau- und Entlastungssituation der Regenbecken

Die seit dem Jahr 2000 vorliegenden Daten der Füllstandsmessungen weisen ein stark unterschiedliches Einstau- und Entlastungsverhalten der einzelnen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen aus (siehe Bild 77).

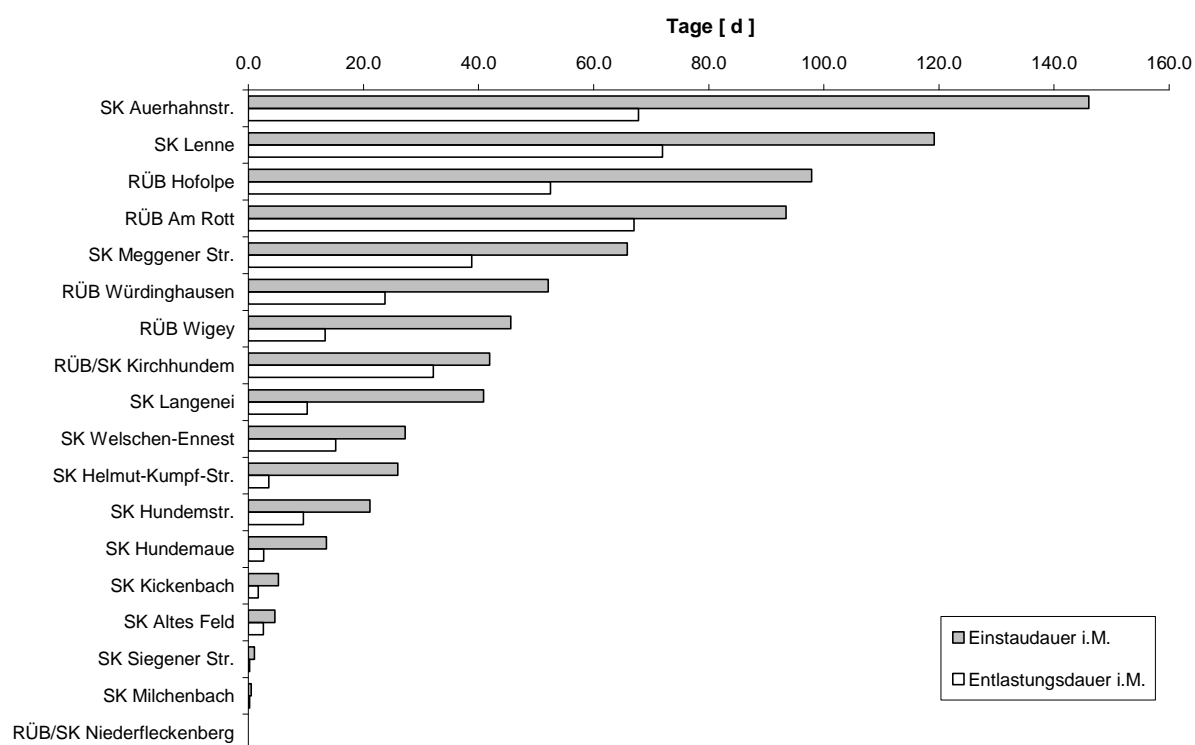


Bild 77: Einstau- und Entlastungsdauern der Regenbecken in den Jahren 2000 bis 2004 (242)

Bei der Bemessung der Anlagen im Rahmen der Schmutzfrachtberechnung wurde von einem „normalen“ und gleichmäßigen Fremdwasseraufkommen im Gesamtgebiet ausgegan-

gen. Diese Tatsache müsste jedoch ein gleichmäßiges Wirken aller Behandlungsanlagen zur Folge haben.

Im oberen Lennetal zeigen der SK Lenne, der SK Auerhahnstraße sowie das RÜB Wigey überdurchschnittliche Nutzungs- und Entlastungszeiten. Auch die Bauwerke am Ende der Hauptsammler im Hundem- und im Olpetal (RÜB Hofolpe und SK Kirchhundem) sind als auffällig zu bezeichnen, was u.U. durch eine Fehleinschätzung des Fremdwasseraufkommens schon bei der Bemessung hervorgerufen wird.

4.4.1.3.4 Kläranlage

Die Auswertung der kontinuierlich registrierten Abflüsse auf der KA Lennestadt dient als erste orientierende Einschätzung des in dem Einzugsgebiet anfallenden mittleren Fremdwasserabflusses.

Dazu wurden die Aufzeichnungen der Kläranlagenzuflüsse für die einzelnen Jahre von 1996 - 2003 verwendet. Bis auf die Auswertejahre 1998 und 1999 lagen diese bis auf einige wenige Tage vollständig vor und lieferten überwiegend plausible Werte. Im Jahr 1998 war ein Datenausfall ab Mitte November und im Abflussjahr 1999 bis Mitte April zu verzeichnen.

Eine Analyse der Betriebsdaten der Kläranlage bietet einige Anhaltspunkte über den zufließenden Fremdwasseranteil, da durch die Vermischung mit dem quasi sauberen infiltrierten Wasser die Zulaufkonzentrationen sinken und somit auch der Wirkungsgrad der Nährstoffelimination. Deshalb wurden zusätzlich die Zulauf- und die Ablaufproben für die Jahre 2000 bis 2004 ausgewertet.

Für die Zulaufuntersuchung wurde mindestens einmal monatlich eine 24-h-Mischprobe genommen, sodass sich für den ausgewerteten Zeitraum ein Datenkollektiv von insgesamt 49 Messdaten ergab. Die Ergebnisse der wöchentlichen Ablaufuntersuchung basieren ebenfalls auf 24-h-Mischproben. Das Datenkollektiv beträgt in diesem Fall 258 Messdaten.

4.4.1.3.4.1 Ermittlung des Fremdwasserabflusses

Zur Ermittlung des Trockenwetterabflusses wurde auf die Definition der Trockenwettertage, die in Kapitel 3 bereits beschrieben wurde, zurückgegriffen. Hierbei wurden der Kläranlage die vier ortsnahen Niederschlagsmessstationen Kirchhundem-Kohlhagen-Wirme, Lennestadt-Altenhundem, Lennestadt-Meggen und Bamenohl zugeordnet, an denen am Tag selbst und am Vortag weniger als 0,3 mm Niederschlag gefallen sind. Weiterhin erfolgte eine Auswertung nach der Methode des gleitenden 21-Tage Minimums.

In Bild 78 sind der Trockenwetterabfluss im Jahresmittel ($Q_{T,aM}$), der Trockenwetterabfluss als Mittel über den Auswertzeitraum ($Q_{T,pM}$), der Jahresniederschlag (h_{NA}) und der Fremdwasserabfluss als Jahresmittel ($Q_{F,aM}$) nach der Jahresschmutzwassermethode (JSWM) dargestellt.

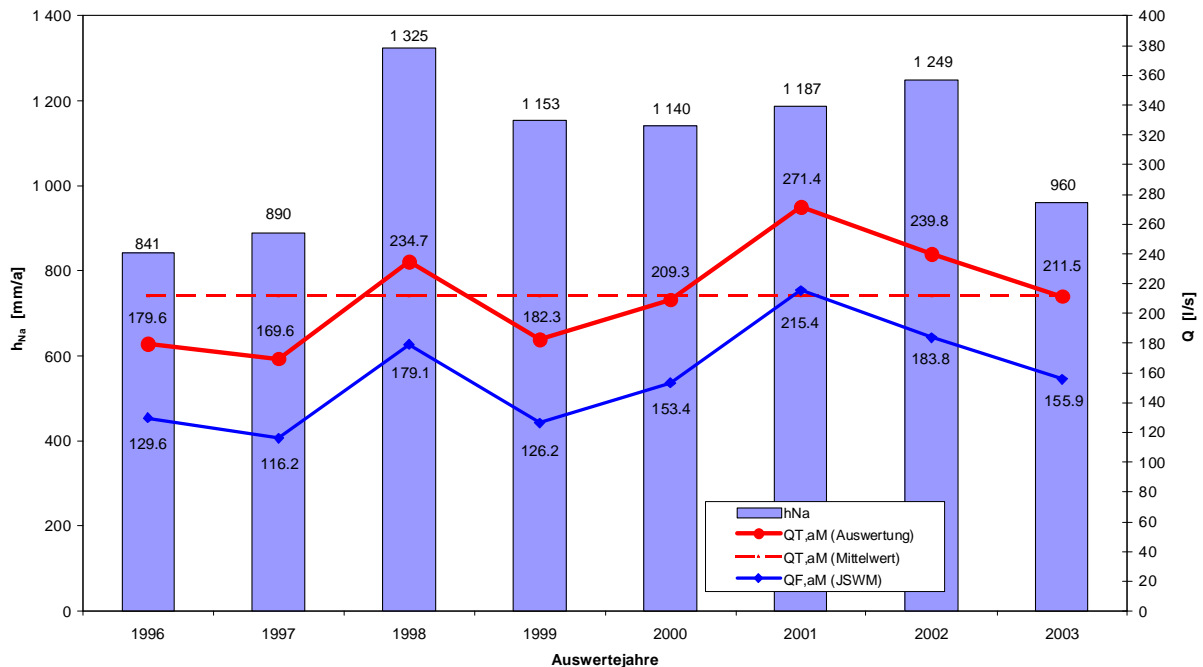


Bild 78: Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Lennestadt mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (242)

Wie aus der Grafik zu erkennen ist, scheint eine Abhängigkeit zum Niederschlag zu existieren, da die Abflusswerte gerade in den regenreichen Jahren (1998 und 2002) relativ stark ansteigen. Der Jahresmittelwert des Trockenwetterabflusses schwankt in Abhängigkeit der Jahresniederschlagshöhe im betrachteten Zeitraum zwischen 170 l/s und 240 l/s und liegt i.M. bei 212 l/s. Auffallend ist der relativ hohe Anstieg des Trockenwetter- und Fremdwasserabflusses im Jahr 2001 auf 271,4 l/s gegenüber allen anderen Abflussjahren. Der Grund dafür liegt in den hohen Zuflussmengen an Trockenwettertagen gerade im 1. und 2. Quartal des Jahres. Die mittleren Abflüsse der Jahre 1998 und 1999 sind aufgrund der Datenausfälle im Winter vermutlich leicht unterbewertet.

In den nachfolgenden Abbildungen wurde einmal der Jahrgang des Fremdwassers als gleitendes 21-Tage Minimum für ein nasses Jahr in Bild 79 und für ein trockenes Jahr in Bild 80 gegenübergestellt. Neben dem Jahrgang des Fremdwassers als gleitendes 21-Tage Minimum $Q_{F,21d,aM}$ (gl. Minimum) wurden ebenfalls das Jahresmittel des Fremdwasserabflusses ermittelt aus der Jahresschmutzwassermethode $Q_{F,aM}$ (JSWM), der Fremdwasser-

abfluss nach der gleitenden Minimum-Methode bezogen auf den Monat $Q_{F,21d,mM}$ (gl. Minimum) und das tägliche Abflussminimum der Stundenwerte $Q_{F,h,21d,min}$ (gl. Minimum) dargestellt.

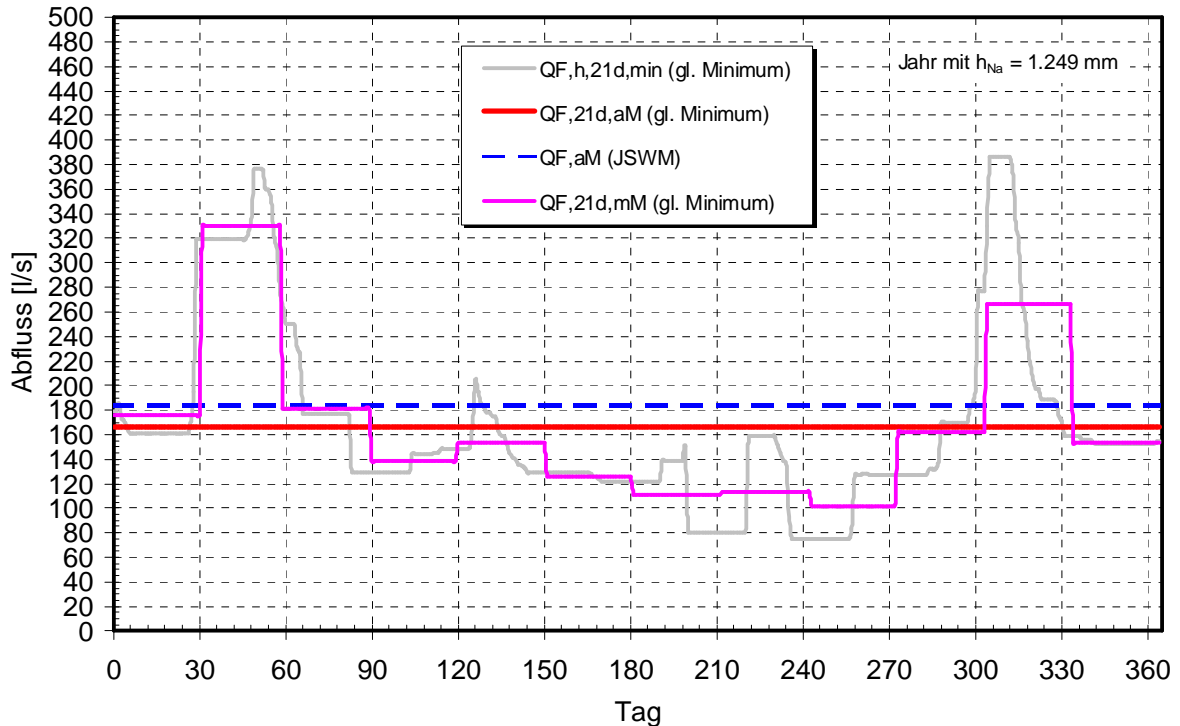


Bild 79: Jahrgang des 21-Tage gleitenden Minimums im Jahr 2002 (nasses Jahr) (242)

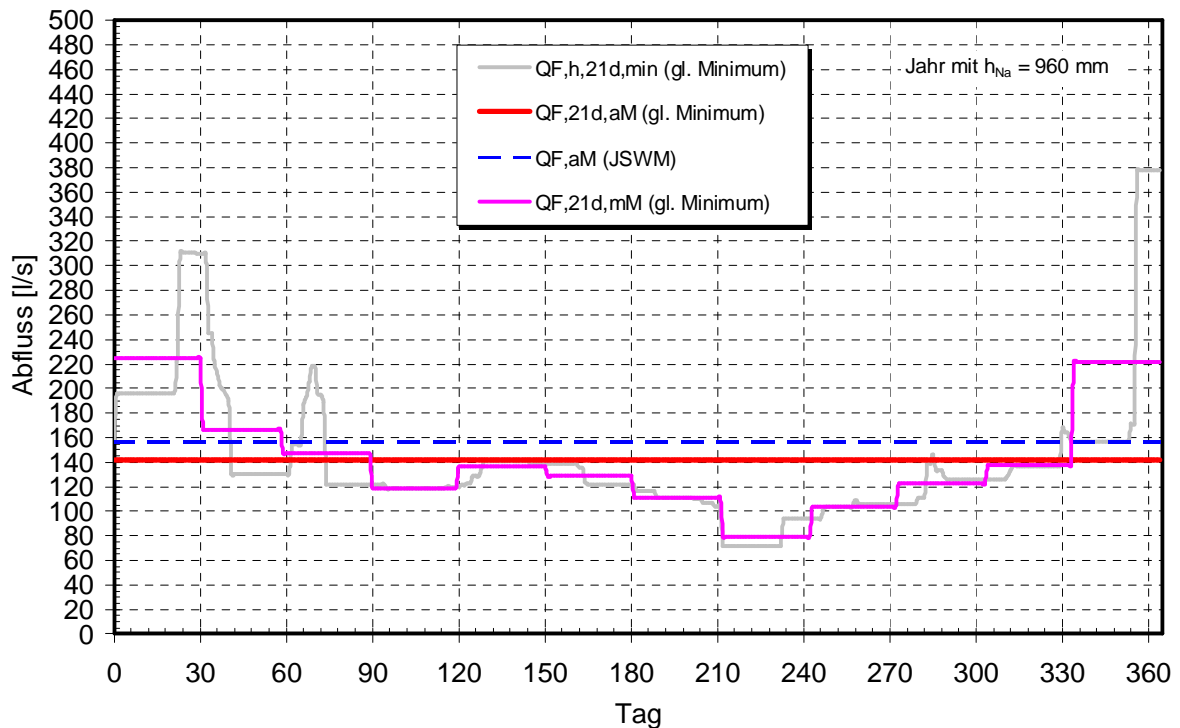


Bild 80: Jahrgang des 21-Tage gleitenden Minimums im Jahr 2003 (trockenes Jahr) (242)

Aus den Abbildungen wird deutlich, dass in den Wintermonaten höhere Abflüsse zu verzeichnen sind als in den Sommermonaten. Dieses Phänomen tritt vor allem in fremdwasserbelasteten Einzugsgebieten auf und ist meist auf die Infiltration von Grundwasser zurückzuführen. Entsprechend den örtlichen Verhältnissen gehen länger andauernde Regenereignisse im Winter mit einem ausgeprägten Fremdwassernachlauf einher.

Die wichtigsten Abflusskenngrößen als Mittelwert über die Jahre 1996 – 2003 sind in Tabelle 40 aufgeführt. Die Werte in der letzten Spalte ergeben sich als Mittelwerte aus den einzelnen jährlichen Werten von 1996 bis 2003 (nicht dargestellt).

Tabelle 40: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen (242)

Abflusskenngrößen		Einheit	Mittelwerte 1996 - 2003
Jahresniederschlagshöhe	h_{Na}	mm/a	1.093
Jahresschmutzwassermenge	JSWM	m^3/a	6.694.304
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,aM}$	l/s	212,3
Einwohner	E	E	28.402
einwohnerspez. Trinkwasserverbrauch	$w_{d,aM}$	$l/(E \cdot d)$	150 ²⁾
Häuslicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{H,aM}$	l/s	49,3
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{G,aM}$	l/s	5,5
Schmutzwasserabfluss	$Q_{S,aM}$	l/s	54,8
einwohnerspez. Trockenwetterabfluss	$q_{T,aM}$	$l/(E \cdot d)$	629
Fremdwasserabfluss ¹⁾	$Q_{F,aM}$	l/s	157,5
Fremdwasserabfluss (gl. Min.)	$Q_{F,aM}$	l/s	147,2
Fremdwasserabflussspende ¹⁾	$q_{F,aM}$	$l/(s \cdot ha_{AE,b})$	0,41
Fremdwasserzuschlag ¹⁾	FWZ	%	287

¹⁾ auf Basis der Jahresschmutzwassermethode errechnet

²⁾ auf Basis der Schmutzfrachtberechnung des Ruhrverbandes [3], gleichfalls Basis für die im EZG der KA Lennestadt durchgeführten Berechnungen; Anm.: nach neueren Angaben der Stadt Lennestadt liegt der aktuelle einwohnerspez. Trinkwasserverbrauch bei 120 bis 130 $l/(E \cdot d)$

Die Kläranlage ist auf einen Mischwasserzufluss von 540 l/s ausgelegt. Die Einwohnerzahl stieg im Zeitraum 1996 – 2003 um 14 % von 25.268 auf 29.500 Einwohner an. Der Trinkwasserverbrauch im Einzugsgebiet der KA Lennestadt beträgt 150 $l/(E \cdot d)$. Mit der steigenden Einwohnerzahl ist auch der häusliche Schmutzwasseranfall gestiegen, und zwar von 42,9 l/s auf 51,2 l/s. Hingegen ist der gewerbliche Schmutzwasseranfall, der aus den Veran-

lagungslisten des Ruhrverbandes entnommen wurde, in diesem Zeitraum leicht rückläufig. In dem Jahr 1996 betrug der gewerbliche Schmutzwasseranfall 6,1 l/s und im Jahr 2003 lediglich 4,4 l/s.

Eine Bewertung der Fremdwassersituation erfolgte u.a. auf Basis des mittleren Trockenwetterabflusses bezogen auf die angeschlossenen Einwohner. Dieser spezifische Trockenwetterabfluss betrug für die Jahre 1996 – 2003 durchschnittlich 629 l/(E · d). Auch die Fremdwasserabflussspende gibt einen Anhalt auf die Höhe des Fremdwasseranfalls. Diese setzt sich zusammen aus dem Fremdwasserabfluss, ermittelt nach der Jahresschmutzwassermenge, bezogen auf die gesamte befestigte Fläche im Einzugsgebiet der KA Lennestadt und liegt mit 0,42 l/(s · ha_{AE,b}) deutlich über den in dem DWA-Arbeitsblatt A 128 [1] empfohlenen Wert von 0,15 l/(s · ha_{AE,b}). Der aus der Jahresschmutzwassermenge ermittelte und auf den Schmutzwasserabfluss bezogene Fremdwasseranteil beträgt 287 %.

4.4.1.3.4.2 Reinigungsleistung der Kläranlage

Die KA Lennestadt wurde im Jahr 1999 auf 45.600 EW erweitert und entspricht der Größenklasse 4. In Tabelle 41 sind die ausgewerteten Ergebnisse der Zulaufuntersuchungen zusammengefasst. Grundlage für die Auswertung war ein Datenkollektiv aus den Jahren 2000 bis 2004 mit insgesamt 49 Probenahmen.

Tabelle 41: Zulaufkonzentrationen zur Kläranlage (242)

Parameter	Mittelwert (mg/l)	85 %-Perzentil (mg/l)	Indikator für einen kritischen Fremdwasseranfall nach [7]
CSB	186	323	< 400 mg/l
TKN	13	19,7	< 35 mg/l
P _{ges}	2,2	3,1	< 6 mg/l
NO _x -N	0,9	1,9	> 5 mg/l

Geringe Konzentrationen im Zulauf zur Kläranlage sind ein Indikator für einen erhöhten Fremdwasseranfall [7]. Das infiltrierte Wasser weist keine auffälligen Nitratkonzentrationen auf, da diese weit unterhalb des Indikatorwertes von 5 mg/l liegen. Demnach bedingt die Infiltration von gering mit Nitrat belastetem Grundwasser eine dauerhafte, insbesondere nach Regenereignissen auch hohe Nitratbelastung der Kläranlage. Geringe Konzentrationen im Zulauf haben oftmals zur Folge, dass die Eliminationsleistung der Kläranlage sinkt. Auf der KA Lennestadt ist die Kohlenstoffelimination mit rd. 90 % und die Phosphorelimination mit ebenfalls rd. 90 % hervorragend und entsprechen der Reinigungsleistung von vergleichbaren

Kläranlagen ohne erhöhten Fremdwasserzufluss (siehe F+E-Antrag). Die Überwachungswerte konnten bei diesen Parametern bei Ablaufkonzentrationen von 35 mg/l CSB und 0,6 mg/l P sicher eingehalten werden. Deutlich anders stellt sich jedoch die Stickstoffelimination dar. Der Wirkungsgrad liegt hier im Mittel bei lediglich 64 %. Hingegen konnten die $\text{NH}_4\text{-N}$ -Überwachungswerte in den ausgewerteten Jahren 2000 bis 2004 - bis auf das Jahr 2001 - mit Ablaufkonzentrationen von durchschnittlich 4 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$ eingehalten werden. Die $\text{NO}_3\text{-N}$ -Ablaufkonzentrationen liegen bei 8 mg/l, was dazu führt, dass der N_{anorg} -Überwachungswert auf der KA Lennestadt von 14 mg/l gerade noch unterschritten wird. Die hohen Stickstoffzulaufkonzentrationen wurden von Juni bis August 2001 durch die in diesem Zeitraum durchgeführte externe Schlammentwässerung ausgelöst.

4.4.1.3.5 Immissionssituation der Gewässer

Die Hauptvorfluter im Einzugsgebiet der KA Lennestadt sind die Lenne, die Hundem und die Olpe, die die Entlastungswassermengen der vorhandenen und geplanten Regenüberlaufbecken und Stauraumkanäle aufnehmen. Weitere kleinere Vorfluter sind die Latrop, der Milchenbach, der Rahrbach, der Silberbach, der Brachthausener Bach, der Wirmebach, die Flape, der Heinsberger Bach und der Albaumer Bach, die durch Einleitungen vornehmlich aus Regenüberläufen beaufschlagt werden.

Die Immissionssituation der Fließgewässer wurde mit Hilfe des Gewässergüteberichtes von 2004 [16] abgeschätzt, in dem neben den Hauptgewässern nur einige größere Nebengewässer aufgeführt worden sind.

Die Lenne ist in dem Einzugsgebiet der KA Lennestadt mäßig belastet und wurde daher in die Güteklasse II eingestuft. In Schmollenberg mündet die Latrop in die Lenne und ist bis auf den Quellbereich, der unbelastet ist, nur sehr gering belastet (Gewässergüteklasse I - II).

Die Hundem ist eines der größeren Nebengewässer der Lenne und mündet nach ca. 3,1 km im Stadtgebiet Lennestadt-Altenhundem in die Lenne. Im Untersuchungsgebiet ist die Hundem lt. Gewässergütebericht zunächst mäßig belastet (Gewässergüteklasse II). Im Mündungsbereich des Nebengewässers Heinsberger bzw. Albaumer Bach verschlechtert sich die Gewässergüte in die Klasse III - IV und wird zusätzlich als toxisch eingestuft. Dieser Zustand weist bis zur Mündung in die Lenne keine Veränderungen auf.

Der Heinsberger Bach weist Gewässergüteklassen im gering (I) bis mäßig belasteten Bereich (II - III) auf. Nach der Mündung in den Albaumer Bach wurden sowohl die Gewässer-

güteklasse als auch der Unterlauf der Hundem als stark verschmutzt mit toxischer Belastung eingestuft.

Die Olpe ist im Quellbereich zunächst noch mäßig (Gewässergüteklasse II) belastet und verbessert sich im Fließverlauf um eine Gewässergüteklasse in einen gering belasteten Bereich. Im Unterlauf hingegen ist auch die Olpe in die Gewässergüteklasse III - IV mit toxischer Belastung eingestuft worden. Diese toxischen Beeinträchtigungen in den o.g. Fließgewässern wurden zum einen durch Schwermetalleinträge aus offenen Halden der Bergbauzeit und zum anderen durch den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln der Weihnachtsbaumkulturen geprägt. Die Einstufung als übermäßig verschmutzt erfolgte aufgrund des starken Artendefizits.

4.4.1.3.6 Bekannte Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet

Schmallenberg

Die Auswertung der Füllstände der Regenbecken in diesem Teileinzugsgebiet lässt aufgrund der langen Einstaudauern vermuten, dass aus den angeschlossenen Gebieten ein erhöhter Fremdwasserzufluss zu erwarten ist. Nach Auskunft der Stadtwerke Schmallenberg wird ein erhöhter Fremdwasserzutritt in dem ca. 4 km langen Überleitungssammler von der Ortschaft Latrop zum RÜ Oberfleckenberg vermutet, der sich im Tal der Latrop befindet. Ebenso werden ein Transportsammler, der im Tal der Lenne von dem RÜ Breite Wiese zum SK Niederfleckenberg verläuft, und der Schmutzwasserkanal aus dem Trenngebiet Harbecke, der sich zwischen dem RÜB Beerenberg und dem SK Lenne mit dem Überleitungssammler vereinigt, als kritisch eingestuft.

Lennestadt

Im oberen Lennetal werden Fremdwasserschwerpunkte in den an den SK Auerhahnstraße und an dem RÜB Wigey angeschlossenen Gebieten erwartet, da die dortigen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen ein auffälliges Einstau- und Entlastungsverhalten aufweisen. Die Stauraumkanäle in den Nebensammlern des oberen Lennetals zeigen kein außergewöhnliches Nutzungsverhalten und werden daher als eher fremdwasserunverdächtig eingestuft. Die Bauwerke im Stadtgebiet sind ebenfalls weniger auffällig und lassen daher vermuten, dass hier geringere Fremdwasserzutritte vorliegen.

Kirchhundem

Im Einzugsgebiet der Gemeinde Kirchhundem werden die Transportsammler in den zahlreichen Bachtälern als Fremdwasserschwerpunkte eingeschätzt. Insbesondere der Ver-

bindungssammler von Heinsberg nach Albaum gilt als kritisch, da hohe Fremdwasserzutritte aus den Seitentälern des Heinsberger Baches erwartet werden. Die Transportsammler von den Ortschaften Silberberg und Brachthausen zählen zu den relativ neuen Sammlern, sodass Infiltrationen aufgrund von baulichen Schäden nicht zu erwarten sind. Es werden hier jedoch zahlreiche Fehlan schlüsse vermutet, die eine nähere Untersuchung erforderlich machen.

4.4.2 Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls

4.4.2.1 Abflussmessungen

Stationäre Abflussmessungen

Zur detaillierten Untersuchung der Fremdwassersituation wurden im Einzugsgebiet der KA Lennestadt an 8 Messorten dauerhaft Durchflussmessgeräte über 6 Monate betrieben. Diese bilden das Grobnetz und sind in dem folgenden Fließschema (siehe Bild 81) dargestellt. Die genaue Anordnung und Bezeichnung aller Durchflussmessungen kann dem Anhang entnommen werden. Sämtliche verwendeten Durchflussmessgeräte sind im Kapitel 3 beschrieben.

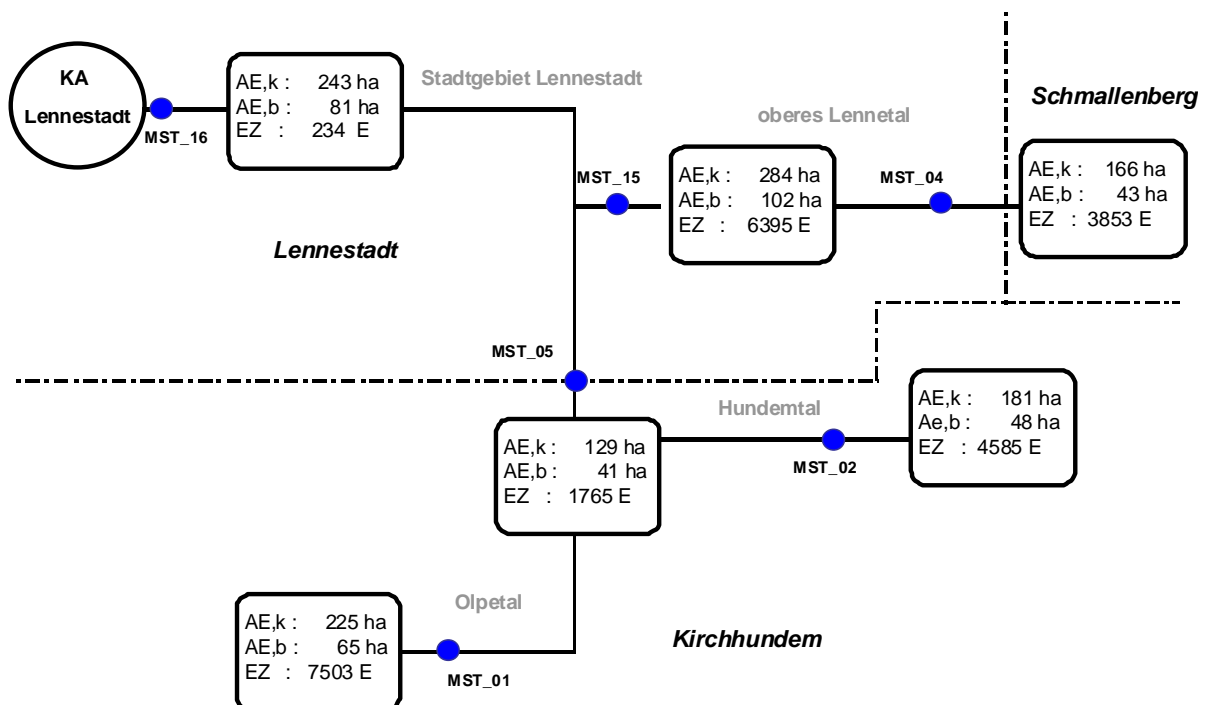


Bild 81: Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (242)

Neben den bereits vorhandenen Abflussmessungen erfolgte der Einbau von 5 weiteren stationären Messgeräten im Kanalnetz. Im oberen Lennetal ist eine stationäre Abflussmessung im Zulauf zum SK Auerhahnstraße (Mst_04) angeordnet worden, um den aus Schmallenberg stammenden Fremdwasserzufluss zu erfassen. Eine weitere stationäre Messstelle befand sich am Ende des oberen Lennetales im Zulauf des RÜB Wigey (Mst_03). In Kirchhundem wurde dauerhaft am Ende des Olpetales im Zulauf des RÜB Hofolpe (Mst_01) und im Hundental im Zulauf des SK Kirchhundem (Mst_02) gemessen. Um den Abfluss aus dem gesamten Entwässerungsgebiet der Gemeinde Kirchhundem erfassen zu können, erfolgte der Einsatz einer dauerhaften Messung an der Gemeindegrenze zu Lennestadt (Mst_05). Im Ablauf der Becken RÜB Kläranlage und RÜB Wigey sowie im Zulauf der Kläranlage waren bereits vor der Messkampagne Durchflussmessgeräte installiert.

Temporäre Abflussmessungen

Ergänzend wurden für 2 bzw. 3 Monate 10 temporäre Messstellen eingerichtet, um die Fremdwasserquellen einerseits näher lokalisieren und andererseits Plausibilitätsüberprüfungen vornehmen zu können. In jedem Gewässertal wurden die Messgeräte zeitgleich für 8 Wochen eingesetzt und nach Abschluss der Messphase umgesetzt.

Schmallenberg

In dem Einzugsgebiet Schmallenberg wurde eine temporäre Messstelle (Mst_11) im Zulauf des SK Niederfleckenberg eingesetzt, um den 4 km langen Überleitungssammler von der Ortschaft Latrop bis zum Stauraumkanal überprüfen zu können. Der ebenfalls als kritisch eingestufte Überleitungssammler von dem SK Niederfleckenberg zum SK Lenne wurde mit Hilfe der temporären Messstelle (Mst_12) beobachtet.

Lennestadt

Im lang gestreckten oberen Lennetal wurde eine temporäre Messstelle in der Ortschaft Kickenbach (Mst_17) eingerichtet, um den Bereich zwischen den stationären Messstellen im Zulauf des SK Auerhahnstraße und im Zulauf des RÜB Wigey genauer zu erfassen.

Obwohl das Stadtgebiet von Lennestadt als eher unauffällig hinsichtlich der Fremdwasserzutritte eingestuft wurde, sind hier im Zulauf des SK Meggener Straße (Mst_13) und im Zulauf zum RÜB Am Rott (Mst_14) zwei temporäre Messgeräte installiert worden.

Kirchhundem

Zur Identifizierung möglicher Fremdwasserquellen in den einzelnen Bachtälern wurden auch hier zusätzliche temporäre Messstellen eingerichtet. Die Messung (Mst_06) befand sich im

Zulauf des SK Welschen-Ennest am Ende des Rahrbachtals. Zur weiteren Einschätzung des Überleitungssammlers im Olpetal wurde eine temporäre Messstelle (Mst_07) vor der Vereinigung mit dem Nebensammler aus dem Silbachtal eingebaut. Mögliche Fremdwasser-einflüsse des Sammlers aus dem Tal des Wirmebaches bzw. anschließend der Flape wurden durch eine temporäre Messstelle (Mst_08) vor der Vereinigung mit dem Hauptsammler in Kirchhundem erfasst. Eine weitere temporäre Messstelle (Mst_09) befand sich im Sammler aus dem Tal des Heinsberger- bzw. Albaumer Baches noch vor der Vereinigung mit dem Hauptsammler in Kirchhundem. Die Füllstandsauswertung des SK Würdinghausen hatte gezeigt, dass dieser oft über lange Zeit eingestaut ist, sodass neben dem Zufluss aus Albaum auch der Zufluss aus Würdinghausen mit einer temporären Messstelle (Mst_10) ausgestattet wurde. Das Messgerät wurde vor der Vereinigung der beiden Zuläufe angeordnet.

Mobile Abflussmessungen (Handmesskampagnen)

Die Handmesskampagnen dienen zur weiteren Eingrenzung der Untersuchungsbereiche. Da die Messdaten nicht kontinuierlich, sondern nur stichprobenartig vorliegen, können die jeweiligen Fremdwasseranteile der gemessenen Abflüsse nur mittelbar berechnet werden. Die Handmessungen erfolgten strangweise und wurden in Fließrichtung vorgenommen. Über die hierbei festgestellten Abflussdifferenzen (Zunahmen) können die jeweiligen Fremdwasseranteile aus den Ergebnissen der stationären Messungen anteilig rückgerechnet werden. Zur Absicherung der Ergebnisse wurden die Handmessungen in den Einzelabschnitten mehrfach vorgenommen.

Diese Feinanalyse ist ebenfalls sehr hilfreich bei der Festlegung einzelner Sammlerabschnitte, die zum Zwecke einer genauen Schadensermittlung mit einer TV-Kamera befahren werden sollen. Insgesamt sind rd. 180 Handmessungen im Einzugsgebiet der Kläranlage durchgeführt worden. Der Schwerpunkt der Messkampagne lag zunächst in dem stark fremdwasserbehafteten oberen Lennetal und wurde dann auf das Olpetal und schließlich auf das Hundemtal ausgedehnt.

Schmallenberg

In Schmallenberg wurde der als kritisch eingestufte Überleitungssammler von Latrop in Richtung Niederfleckenberg mittels Handmessungen näher untersucht. Weitere Handmessungen erfolgten im Sammler hinter dem Gewerbegebiet „Breite Wiese“ in Richtung Niederfleckenberg. Im weiteren Verlauf des Überleitungssammlers bis zur Ortschaft Lenne wurden mögliche Fremdwasserzutritte aus den Anschlüssen der Ortschaften Harbecke und

Hundesossen ermittelt. Zur Feststellung des erhöhten Fremdwasserabflusses aus dem OT Lenne fanden auch hier weitere Handmessungen statt

Lennestadt

Im Entwässerungsgebiet der Stadt Lennestadt lag der Fokus im oberen Lennetal insbesondere auf den zahlreichen Lennequerungen. Die erforderlichen Handmessstellen befinden sich hier in Saalhausen, Langenei, Kickenbach und in Altenhundem, wobei neben den Abflüssen im Hauptsammler auch die Zuflüsse aus den seitlich gelegenen Ortsteilen (z.B. Milchenbach und Gleierbrück) mit erfasst wurden.

In den Bereichen Meggen und Maumke erfolgte keine weitergehende Handmesskampagne, da die Auswertungen der temporären Durchflussmessstellen aus diesem Gebiet keine nennenswert erhöhten Fremdwasserzuflüsse erwarten ließen.

Kirchhundem

Der Schwerpunkt der Handmesskampagne im lang gestreckten Rahrbach/-Olpetal lag in der Überprüfung der langen Überleitungssammler zwischen den einzelnen Ortschaften. Dazu wurden Handmessungen zwischen Welschen-Ennest, Benolpe, Heidschotthammer, Heidschott und Hofolpe durchgeführt. Des Weiteren wurden die beiden direkten Einzugsgebiete des SK Welschen-Ennest näher analysiert.

Auch im Hundemtal befanden sich die Handmessungen jeweils vor und hinter den Ortschaften entlang der Flape, des Wirnebaches und des Heinsberger/Albaumer Baches. Aufgrund der hohen Abflüsse aus dem Ortsteil Heinsberg erfolgten hier nochmals gezielte Handmessungen und Kamerabefahrungen.

4.4.2.2 Niederschlags- und Klimamessung

Die Niederschlagsmessungen dienen zur Differenzierung von Trockenwetter- und Regentagertagen, aber auch zur Analyse des Fremdwassernachlaufes in Abhängigkeit zum gefallenen Niederschlag. Die Aufzeichnung der Temperatur ist zur Bestimmung der Schneefalltage und Frostperioden notwendig und erleichtert das Erkennen von Abflüssen die als Folge von Schneeschmelze gemessen wurden. Da die Niederschlagsmenge und -intensität, insbesondere bei kräftigen Sommerereignissen, örtlich sehr unterschiedlich sein kann, wurden im Einzugsgebiet der KA Lennestadt 3 Regenschreiber vorgesehen. Die Festlegung der Messstellen erfolgte anhand der langjährigen Niederschlagsverteilung des DWD.

Der Schwankungsbereich der Niederschlagshöhen in diesem Gebiet liegt zwischen 1.000 mm/a im Bereich der Kläranlage und 1.300 mm/a im Bereich der Ortschaft Welschen-Ennest. Im Teileinzugsgebiet **Schmallenberg** wurde keine Niederschlagsmessung vorgesehen. In **Lennestadt** wurde im oberen Lennetal ein digitaler Regenschreiber in der Ortschaft Saalhausen angeordnet. Auf der Kläranlage erfolgte der Austausch der analogen Niederschlagsmessung durch eine digitale Niederschlagsaufzeichnung mit Klimastation. In der an der Hundem gelegenen Ortschaft Herrntrop in **Kirchhundem** existiert eine Niederschlagsmessstation des StUA Siegen, auf deren Daten zurückgegriffen wurde.

4.4.2.3 Grundwasserstandsmessungen

Beobachtungen der Grundwasserstände während der Messkampagne sollten helfen, Abhängigkeiten zwischen den Grundwasserständen und einem erhöhten Fremdwasserabfluss im Kanalnetz festzustellen. Besonders die in den Bachauen verlegten Überleitungssammler sind von schwankenden Grundwasserständen betroffen, die wiederum von den Wasserständen der Fließgewässer beeinflusst werden.

Die bereits vorhandenen Peilrohre auf der Kläranlage sowie am RÜB Wigey konnten direkt mit Messgeräten ausgerüstet werden. Ein zusätzlicher Grundwasserpegel wurde am SK Saalhausen errichtet.

Im Bereich Kirchhundem wurden zwei Rammkernbohrungen zur Errichtung von Grundwassermessstellen im Olpetal im Bereich des SK Welschen-Ennest und im Hundemtal im Bereich des Kindergartens in Kirchhundem durchgeführt. Allerdings waren die vorgefundenen hydrogeologischen Verhältnisse nicht zur Beobachtung des Grundwasserspiegels geeignet.

4.4.2.4 Kamerabefahrungen und sonstige Untersuchungen

Füllstandsmessung in Niederschlagswasserbehandlungsanlagen

Wie bereits beschrieben, können über das Einstau- und Entlastungsverhalten möglicherweise Rückschlüsse auf den Fremdwasserzufluss gezogen werden.

Sämtliche Regenbecken im Einzugsgebiet der KA Lennestadt sind mit kontinuierlich aufzeichnenden Höhenstandsmessungen ausgerüstet. An den Regenüberläufen befinden sich keine Messgeräte. Da der Regenüberlauf Oberfleckenberg als kritisch eingestuft wurde, ist dieser mit einer Höhenstandsmessung nachträglich ausgerüstet worden.

Kamerabefahrungen

Nach Festlegung der kritischen Sammler anhand der mobilen Abflussmesskampagnen wirken die Kamerabefahrungen unterstützend bei der genauen Lokalisierung der Fremdwasserzutritte und bei der Ermittlung der Schadensart (z.B. Undichtigkeiten im Kanalnetz, Fehlschlüsse etc.).

Schmallenberg

In Niederfleckenberg wurden einige Haltungen im Ablauf des RÜ Oberfleckenberg bis zur temporären Messstelle im Zulauf zum SK Niederfleckenberg (Mst_11) mit der Kamera befahren. Ebenso kritisch wurden die Haltungen hinter dem RÜ Breite Wiese eingestuft, die ebenfalls bis zur temporären Messstelle im Zulauf zum SK Niederfleckenberg (Mst_11) mittels TV-Kamera inspiziert wurden. In der Ortschaft Lenne lag der Schwerpunkt der Kamerabefahrungen auf einigen Haltungen im Kehlscheider Weg und in der Uentropfer Straße

Lennestadt

Im Teileinzugsgebiet Lennestadt wurden Haltungsabschnitte des Hauptsammlers im oberen Lennetal mit Hilfe der Kamera inspiziert. Ein Schwerpunkt lag in der Ortschaft Saalhausen, ein weiterer in der Ortschaft Langenei. In Saalhausen wurde die Ablaufleitung des SK Auerhahnstraße bis zum Parkplatz am Sportplatz (Entenweg) näher untersucht. Einen weiteren Schwerpunkt dieser Kamerainspektion bildeten die Haltungen im Hanfgarten und im Stadtpark. Beide befahrenen Haltungsgebiete zeichnen sich durch Lennequerungen aus, die als verdächtig eingestuft wurden. In der Ortschaft Langenei sind die Sammler an der Karlshütte, in der Straße zur Lehmkuhle und in der Fredeburgerstraße als kritisch eingestuft worden und daher mittels Kamera näher untersucht worden.

Kirchhundem

Im Olpetal lag der Schwerpunkt der Kamerabefahrung in der Ortschaft Welschen-Ennest. Hier wurden vornehmlich die Nebensammler befahren. Im Hundemtal wurden einige kritische Haltungen in den Ortschaften Heinsberg, Würdinghausen, Vasbach und Herrntrop mit Hilfe der Kamera inspiziert.

4.4.3 Auswertung des Messprogramms

4.4.3.1 Meteorologie und Grundwasser

In Bild 82 sind die in der Messperiode gefallenen Niederschläge exemplarisch für die Niederschlagsmessstation Herrntrop (Mst_51) als Summenlinie und als Blockdiagramm der Ta-

gesummen des Niederschlages dargestellt. Zusätzlich wurde der Temperaturverlauf der Luft eingefügt, der auf der KA Lennestadt (Mst_50) aufgezeichnet wurde. Nach der Frostperiode mit Schneefall im Februar kam es ab dem 14.03.2005 zur Schneeschmelze.

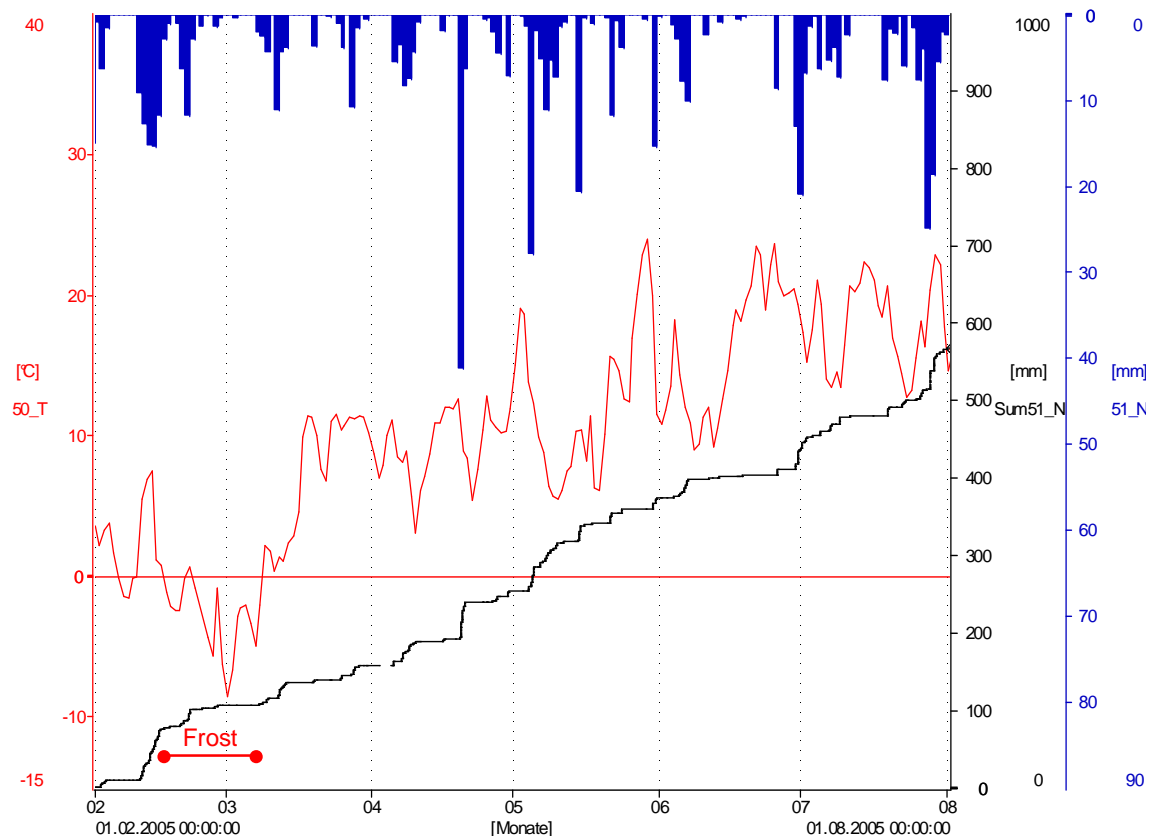


Bild 82: Niederschlagsganglinie und Temperaturverlauf der Messstelle Herrntrop (242)

In Tabelle 42 sind die gemessenen monatlichen Niederschlagshöhen der drei Messstationen, der Mittelwert über die drei Messstationen und das langjährige Monatsmittel aufgeführt. Das langjährige Monatsmittel setzt sich aus den Niederschlägen der Jahre 1996 – 2003 zusammen.

Tabelle 42: Niederschlagshöhen der drei Messstationen und langjährige Mittelwerte (242)

Monat	Kläranlage (Mst_50) [mm]	Herrntrop (Mst_51) [mm]	Saalhausen (Mst_52) [mm]	Mittelwert [mm]	langjähriges Monatsmittel 1996 - 2003 [mm]
Feb 2005	73,7	105,3	93,8	90,9	110,6
Mrz 2005	43,3	51,1	-	47,2	91,6
Apr 2005	85,4	96,1	100,1	93,9	70,6
Mai 2005	61,3	120,8	109,9	97,3	71,3
Jun 2005	67,8	69,7	94,9	77,5	79,5
Jul 2005	85,8	122,0	106,4	104,7	-
Summe	417	565	411	512	424

Aus Tabelle 42 wird deutlich, dass die monatlichen Niederschlagssummen der Messstationen in Herrntrop und Saalhausen durchweg höher ausfallen, als die auf der Kläranlage gemessenen. Die Monatsmittelwerte weichen teilweise erheblich von dem langjährigen Mittelwert ab. Der Januar (- 7 %), der Februar (- 18 %), der März (- 49 %) sowie der Juni (- 3 %) unterschritten das langjährige Mittel, wohingegen die Monate April (+ 33 %) und Mai (+ 36 %) mehr Niederschlag aufweisen.

Die Summe über die Monatsmittelwerte im ersten Halbjahr 2005 weicht mit 512 mm kaum vom langjährigen Mittel mit 424 mm ab, sodass von einem durchschnittlichen Halbjahr ausgegangen werden kann.

Die kalendarische Abhängigkeit des Grundwassers zum Niederschlag ist in Bild 83 dargestellt. Hier sind die Ergebnisse der drei Grundwassermessstellen und der gefallene Niederschlag an der Messstation in Herrntrop (Mst_51) aufgeführt. Die Grundwassermessung an der Kläranlage (GW_64) ist nicht repräsentativ, da die Messung sehr stark durch die Entnahme von Betriebswasser gestört wurde.

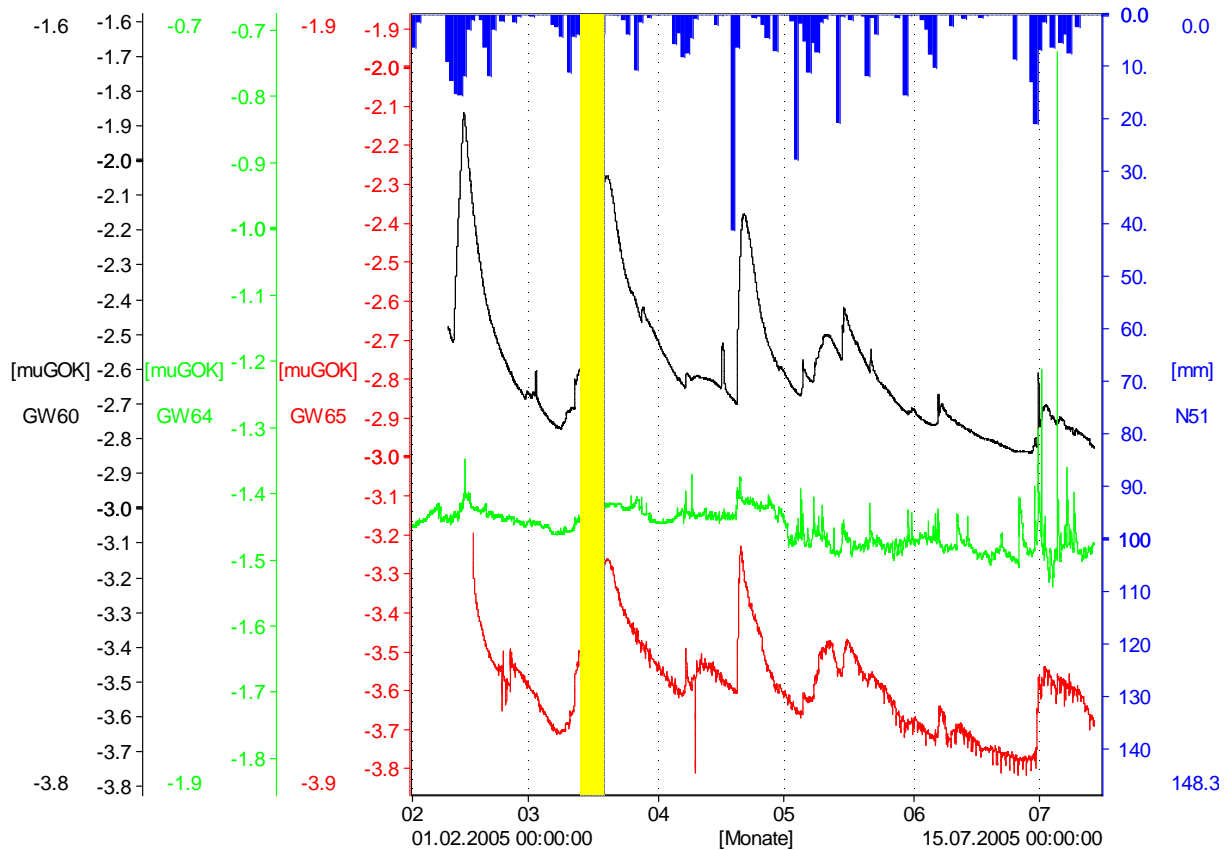


Bild 83: Verlauf der Grundwasserspiegel gemessen an den zwei Grundwasserpegeln (242)

Der höchste Grundwasserstand wurde am 13.02.2005 gemessen und durch Regen ausgelöst, der auf nicht gefrorenen Boden fiel. Dieser hat den Grundwasserspiegel angereichert. Die Niederschlagsperiode dauerte ca. 4 Tage an und lieferte rd. 70 mm.

Die Auswirkungen einer Schneeschmelze zeigte sich in der zweiten geringeren Grundwasserspitze ab dem 14.03.2005. Hier kam der Ende Februar und Anfang März als Schnee gefallene Niederschlag zum Abfluss und ließ die Grundwasserstände steigen. In diesem Zeitraum wurden an den Messstationen keine Niederschläge registriert.

Eine weitere ausgeprägte Grundwasserspitze wurde am 21.04.2005 aufgezeichnet. Dieser Grundwasseranstieg wurde durch ein stärkeres Niederschlagsereignis ausgelöst, das ca. 50 mm innerhalb von 24 Stunden lieferte. Dieser Grundwasseranstieg fiel trotz höherer Niederschlagsintensität gegenüber dem Ereignis vom 13.02.2005 geringer aus, da hier nach einer längeren Trockenperiode nur ein Teil des Niederschlages der Grundwasseranreicherung diente. Auch alle folgenden Niederschlagsereignisse zeigen aufgrund der beginnenden Vegetationsperiode nur geringen Einfluss auf das Grundwasserniveau.

4.4.3.2 Einstau- und Entlastungssituation der Regenbecken

Alle vorhandenen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (NWBA) im Einzugsgebiet der KA Lennestadt sind mit Füllstandsmesseinrichtungen ausgestattet. Das auswertbare Datenmaterial erstreckt sich über fast 6 Monate. Lediglich die Messung am SK Niederfleckenberg hatte mit über 4 Monaten eine extrem hohe Ausfallzeit und wurde bei der Darstellung nicht berücksichtigt. Die Beobachtung während der Messkampagne lässt aber darauf schließen, dass die Einstau- und Entlastungszeiten in etwa gleicher Größenordnung wie beim SK Lenne vorliegen. Die Bauwerke in Bild 84 sind für die Einzelbereiche farblich unterschiedlich dargestellt. Blau gekennzeichnet sind die Becken im oberen Lennetal.

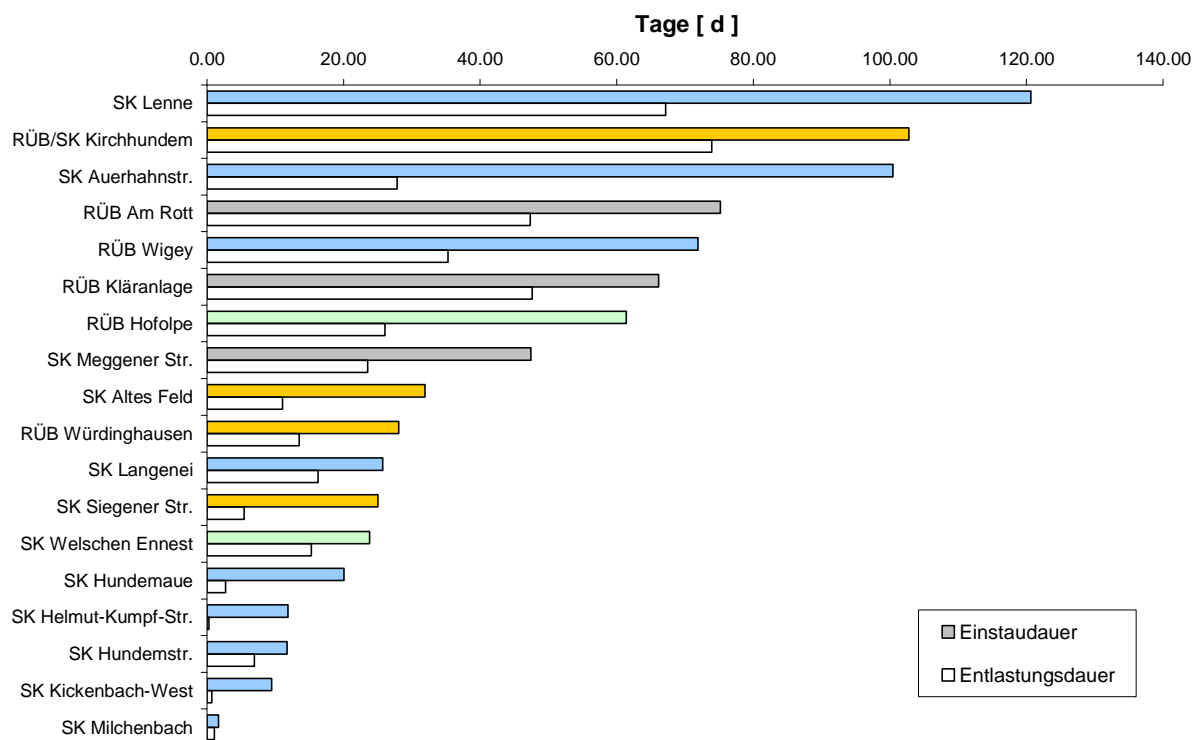


Bild 84: Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juli 2005

Hier zeigen die hintereinander liegenden Bauwerke im Hauptstrang (SK Lenne, SK Auerhahnstraße und RÜB Wigey) das auffälligste Nutzungsverhalten, während die seitlich angeschlossenen Bauwerke (SK Langenei, SK Hundemaue, SK Helmut-Kumpf-Straße, SK Hundemstraße, SK Kickenbach-West und SK Milchenbach) verhältnismäßig unauffällig erscheinen. Ursache hierfür kann neben einem geringeren Fremdwasseranteil auch die durch die Drossel geleitete Regenwassermenge sein. Diese ist bei den seitlich angeschlossenen Becken in der Regel höher, sodass sich ein hoher Fremdwasseranteil erst am Folge- bzw. Endbecken (RÜB Wigey) auf das Nutzungs- und Entlastungsverhalten auswirkt.

Diese Vermutung liegt auch bei den Becken im Olpetal (grün) nahe. Der SK Welschen-Ennest besitzt gegenüber dem RÜB Hofolpe eine wesentlich höhere Regenabflussspende, sodass sich hier ein günstigeres Entlastungsverhalten einstellt. Der SK Kirchhundem hat als letztes Bauwerk im Hundemtal (gelb) das ungünstigste Nutzungsverhalten, während die vorgelagerten Bauwerke eher unauffällig erscheinen. Auch hier liegt die Ursache vermutlich in der ungünstigen Regenabflussspende der Drossel. Auch das relativ hohe Entlastungsverhalten der Bauwerke im unteren Lennetal (RÜB Am Rott und SK Meggener Straße) ist ursächlich auf die Drosseleinstellungen zurückzuführen. Diese liegen derzeit weit unter den nach Schmutzfrachtberechnung vorgegebenen Kenngrößen. Das Entlastungsverhalten des zentralen Beckens auf der Kläranlage ist vorrangig geprägt durch die langen Nutzungszeiten der vorliegenden Bauwerke. Als reines „Pufferbecken“ mit einem sehr geringen direkten Einzugsgebiet ($A_{E,b} = 6,5$ ha) hat es vornehmlich die Aufgabe, die Zuflüsse auf den Mischwasserabfluss der Kläranlage zu drosseln. Der Einfluss eines hohen Fremdwasseraufkommens im direkten Einzugsgebiet ist hier sicherlich auszuschließen.

Auch anhand der ausgewerteten Entlastungshäufigkeit ist kein unmittelbarer Rückschluss auf mögliche Fremdwasserschwerpunkte zu erkennen (siehe Bild 85). Hier rangieren vornehmlich die Anlagen mit einem geringen spezifischen Volumen bei kleiner Regenabflussspende im vorderen Bereich. Diese Anlagen neigen schon bei kleinen bis mittleren Niederschlägen zu einer Entlastung.

Abschließend ist festzustellen, dass vor allem die Bauwerke im oberen Lennetal ursächlich durch ein extrem hohes Fremdwasseraufkommen in den direkten Einzugsgebieten geprägt sind. Die weiteren Fremdwasserschwerpunkte lassen sich allein aus der Füllstandsmessung nicht ableiten. Allerdings liegt die Vermutung nahe, dass alle Gewässertäler stark Fremdwasser behaftet sind, was durch das Nutzungs- und Entlastungsverhalten des jeweils letzten Beckens deutlich wird.

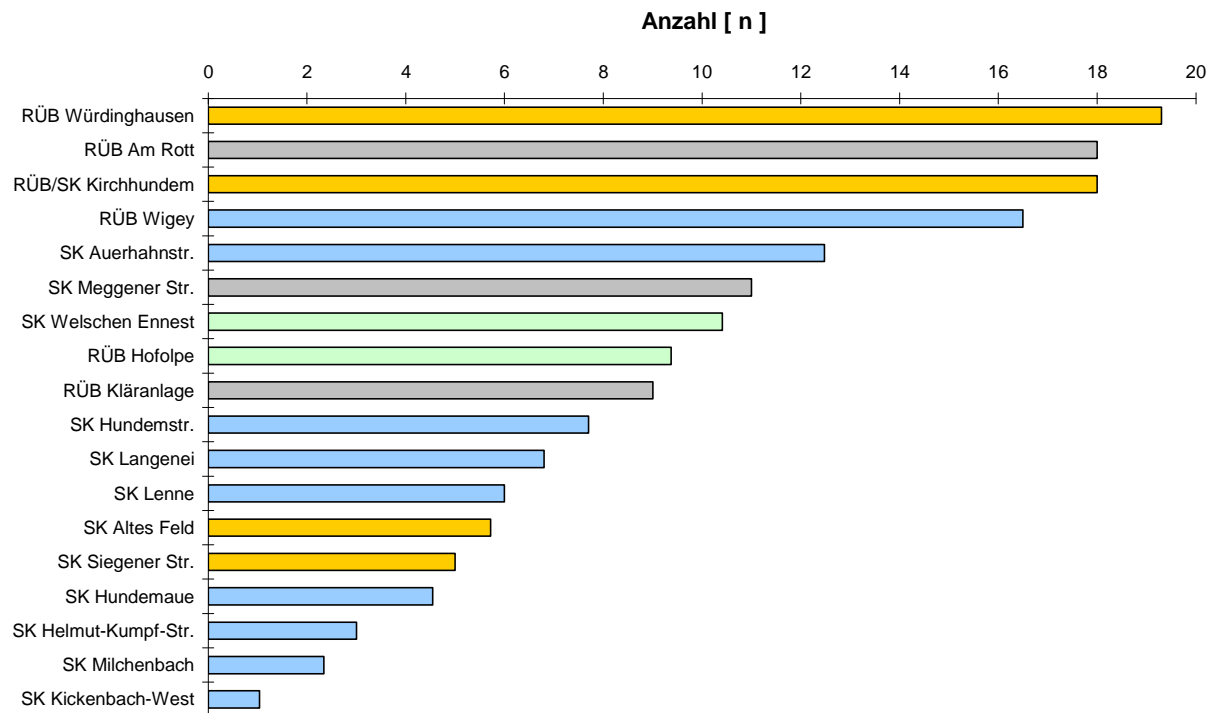


Bild 85: Gemessene Entlastungshäufigkeiten Januar bis Juli 2005

In Bild 86 sind die Auswirkungen eines entlastenden Regenbeckens bei Trockenwetter - ausgelöst durch einen erhöhten Fremdwasseranteil - auf das Fließgewässer dargestellt. Der Entlastungsstrom des RÜB Wigey zeichnet sich durch eine bräunliche Färbung aus, die sich noch einige Meter stromabwärts in der Lenne wiederfinden lässt.



Bild 86: Entlastung an Trockenwettertagen durch erhöhte Fremdwasserzuflüsse, ausgelöst am RÜB Wigey

4.4.3.3 Fremdwasserabfluss

Messzeiträume und Datenqualität

Der Messzeitraum im Einzugsgebiet der KA Lennestadt erstreckt sich vom 13.01. bis zum 03.08.2005. Die Messzeiträume variieren einbaubedingt.

Die stationären Durchflussmessstellen wurden zwischen dem 19.01.2005 und 13.06.2005 eingesetzt. Lediglich die Mst_03 im Zulauf des RÜB Wigey wurde Mitte Juni in einen anderen Messschacht umgesetzt. Die temporären Messstellen wurden zeitlich versetzt, jedoch in einem Gewässertal parallel betrieben. Die erste Messreihe mit den Messstellen Mst_06 (Zulauf SK Welschen-Ennest), Mst_07 (Anschluss Silberg), Mst_13 (Zulauf SK Meggener Straße) und Mst_14 (Zulauf RÜB am Rott) wurde zwischen dem 16.01. und 09.02.2005 installiert. Die zweite Messreihe wurde im oberen Lennetal am 22. bzw. 23.03.2005 gestartet und umfasste die Messstellen Mst_17 (Kickenbach), Mst_12 (Zulauf SK Lenne) und Mst_11 (Ablauf RÜ Oberfleckenberg). Die letzte temporäre Messreihe wurde am 06.04.2005 im Hundemtal mit den Messstellen Mst_08 (Kreuzung Flaper Straße/Hundemstraße), Mst_09 (erster Zulauf RÜB Würdinghausen) und Mst_10 (zweiter Zulauf RÜB Würdinghausen) gestartet. Alle temporären Messstellen wurden planmäßig betrieben und nach 2 bzw. 3 Monaten ausgebaut. Nur die Messstelle Mst_13 musste haltungsbedingt umgesetzt werden. Die Messdatenqualität kann als gut bis sehr gut eingestuft werden. Bis auf kurze Ausfallzeiten waren fast alle Messgeräte durchgängig in Betrieb und lieferten plausible Daten. Lediglich die stationäre Messung Mst_03 verzeichnete anfangs häufig Datenausfälle, die durch Überstau des Datenloggers und durch Ablagerungen von Steinen und Sand hervorgerufen wurden. Die temporäre Messstelle Mst_13 weist durch starken Rückstau bis zum 15.02.2005 nur eine mittlere Datenqualität auf. Durch Trockenwetterabflüsse unterhalb der Messbereichsgrenze konnten während dieser Zeit auch an der Messstelle Mst_14 keine verwertbaren Daten aufgezeichnet werden. Da diese beiden Messstellen in eher fremdwasserunverdächtigen Gebieten angeordnet waren, fallen diese Fehlzeiten nicht bei der Messdatenauswertung ins Gewicht.

Datenauswertung

Die Fremdwasseranteile an den einzelnen Messstellen wurden mit Hilfe der Methode des gleitenden 21-Tage Minimums und der Methode der Nachtminima bestimmt. Beide Methoden sind in Kapitel 3 beschrieben. In Bild 87 und folgenden sind exemplarisch die Auswertungen der Mst_16 (KA Lennestadt) vom 01.01.2005 bis zum 31.07.2005 dargestellt. Zur Einordnung der Zuflussspitzen wurde zusätzlich der Niederschlag als Tagessumme auf der gespiegelten Ordinate aufgeführt.

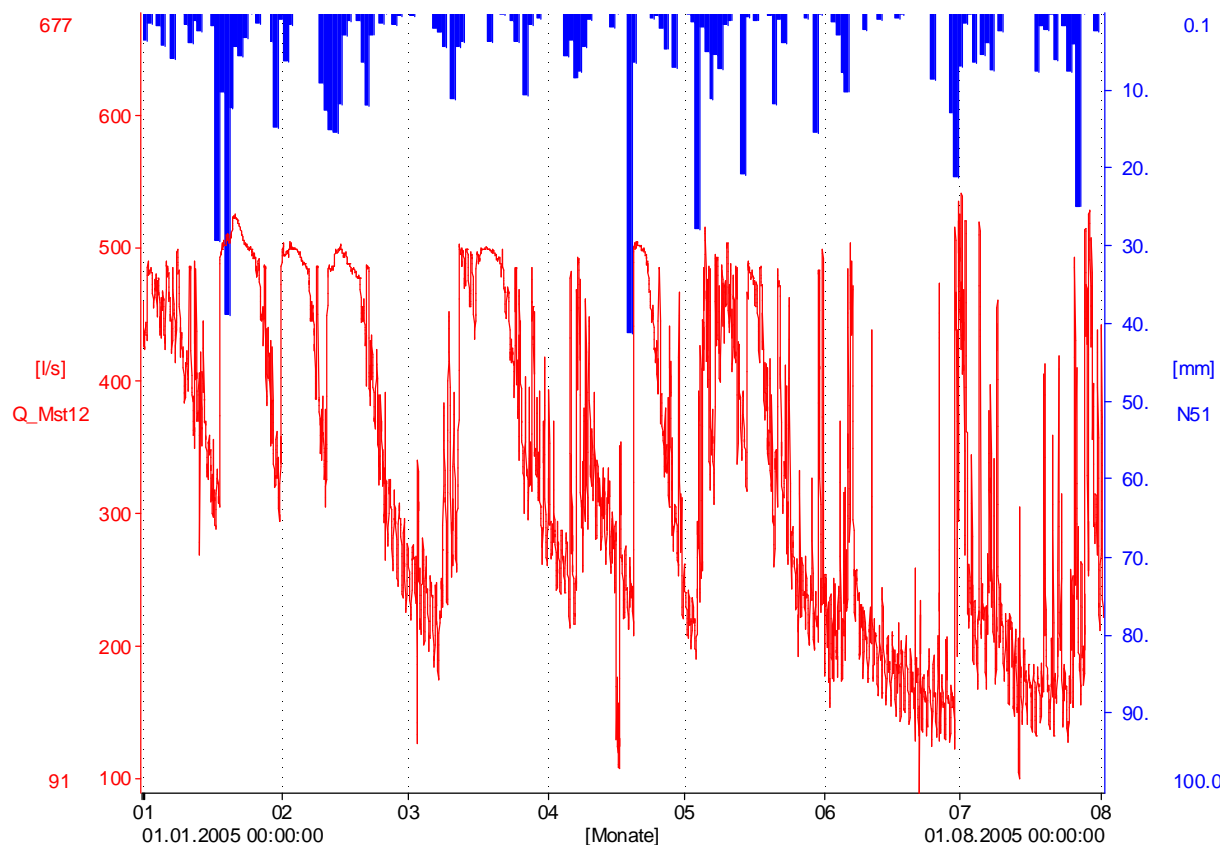


Bild 87: Abflussdaten der Mst_16 (KA Lennestadt) (242)

Aus der Abbildung wird der saisonale Rückgang der Minimalabflüsse von 300 l/s zu Beginn des Jahres auf rd. 120 l/s am Ende der Messkampagne deutlich. Ein weiterer Hinweis auf einen erhöhten Fremdwasseranteil im Zufluss zur Kläranlage sind die langen Nachläufe nach Regenperioden. Ein markantes Nachlaufereignis ist von Anfang Juni bis Anfang Juli 2005 zu erkennen. In diesem Zeitraum ist nahezu kein Niederschlag gefallen, während der Kläranlagenzufluss nur langsam von 200 l/s auf 150 l/s zurückging.

Zur weiteren Untersuchung der saisonalen Schwankungen des Fremdwasserzuflusses wurde die Auswertemethode des gleitenden 21-Tage Minimums gewählt und für die Messstelle Mst_16 (KA Lennestadt) grafisch in Bild 88 aufgetragen. Dazu wurde das daraus berechnete Monatsmittel ($Q_{F,21d,mM}$) dargestellt. Des Weiteren wurde der Fremdwasserabfluss als Mittelwert der 21-Tage Minima für die gesamte Messperiode ($Q_{F,21d,pM}$) aufgeführt und dem Fremdwasserabfluss aus der Methode der Nachtminima ($Q_{F,pM}$) gegenübergestellt. Als Vergleich zu den Vorjahren dient der mittlere Fremdwasserabfluss ($Q_{F,aM}$) für den Zeitraum 1996 – 2003.

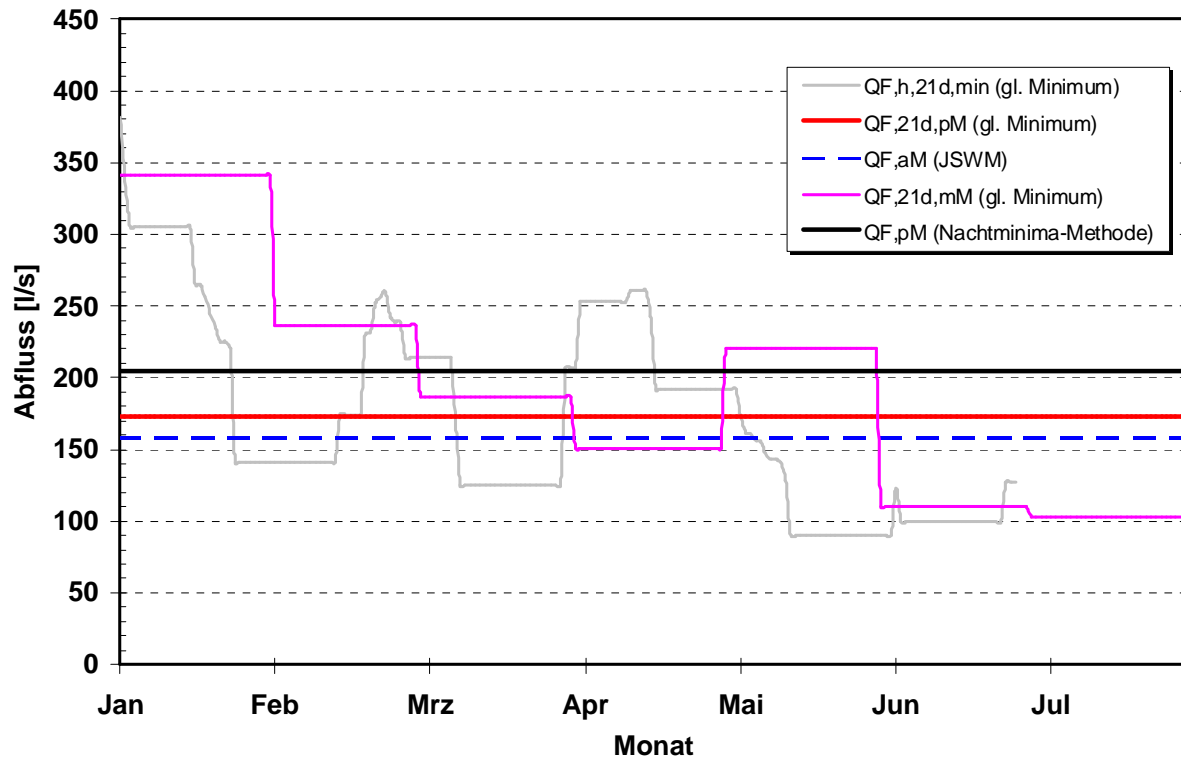


Bild 88: Jahrgang des Fremdwassers in 2005 (Mst_16, KA Lennestadt) (242)

Der Verlauf des gleitenden 21-Tage Minimums ($Q_{F,h,21d,min}$) und des daraus abgeleiteten Monatsmittels ($Q_{F,21d,mM}$) lässt deutlich die saisonalen Schwankungen erkennen. Im Januar lag der Fremdwasserabfluss bei 340 l/s und sank im Juni/Juli auf 110 l/s.

Ende Januar und Mitte Februar bis Anfang März sind die Niederschläge größtenteils in Form von Schnee gefallen, was vor allem Mitte März zu einer massiven Schneeschmelze an definierten Trockenwettertagen geführt hat. Aus diesem Grund wurden einige Tage bei der Trockenwetterauswertung nicht berücksichtigt. Diese Abflussspitzen tauchen nicht in der Darstellung des gleitenden 21-Tage Minimums ($Q_{F,h,21d,min}$) auf.

In Bild 89 sind die Kläranlagenzuflüsse der 34 Trockenwettertage im Messzeitraum dargestellt. Der nur unwesentliche Tagesgang der Zuflüsse ist ein weiterer Hinweis auf einen hohen Fremdwasseranteil. Das Nachtminimum schwankt im Einzugsgebiet zwischen 120 l/s und 280 l/s und tritt gegen 04:00 Uhr auf. Da zu dieser Tageszeit der häusliche und der gewerbliche Anteil sehr gering sind, kann bei diesen Werten von reinem Fremdwasser ausgegangen werden. Der große Schwankungsbereich der Zuflussganglinien spiegelt ebenfalls die saisonalen Unterschiede des Fremdwasserabflusses wider.

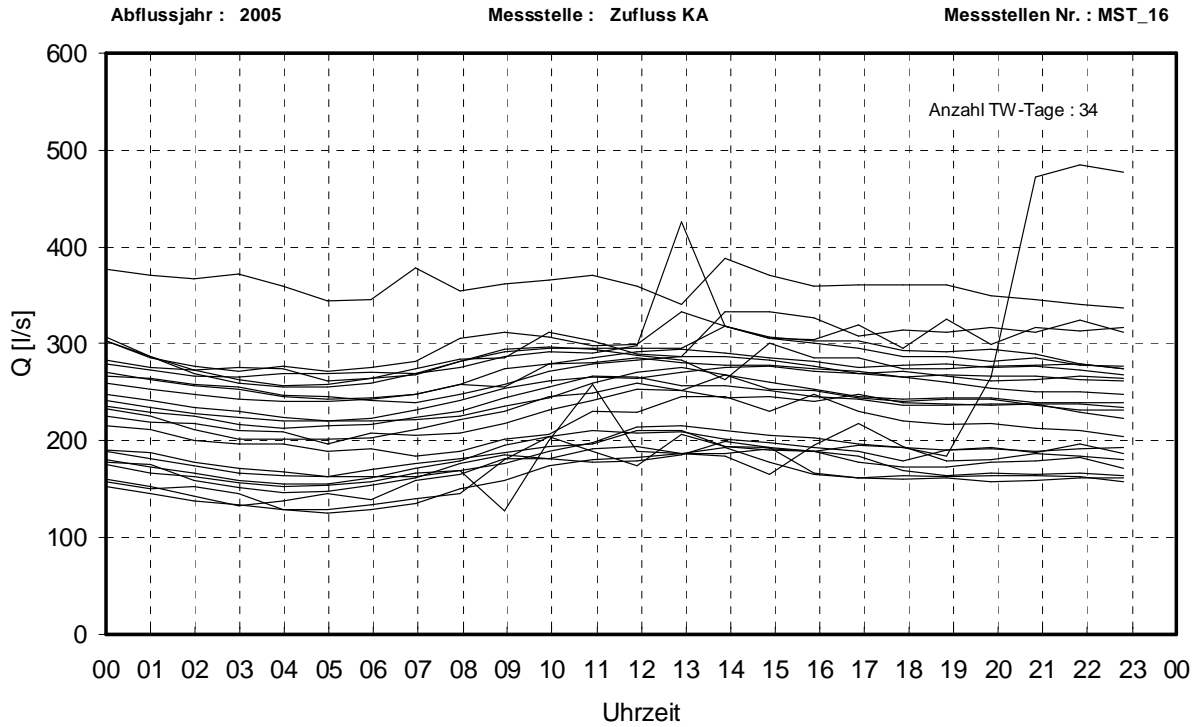


Bild 89: Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur KA Lennestadt im Messzeitraum (Mst_16) (242)

Die Monatsmittelwerte der Niederschlagshöhen (h_{Nm}) im Messzeitraum und für den Zeitraum 1996 – 2003 sind nachfolgend in Bild 90 grafisch aufgetragen und den zugehörigen Fremdwasserabflüssen ($Q_{F,mM}$) gegenübergestellt.

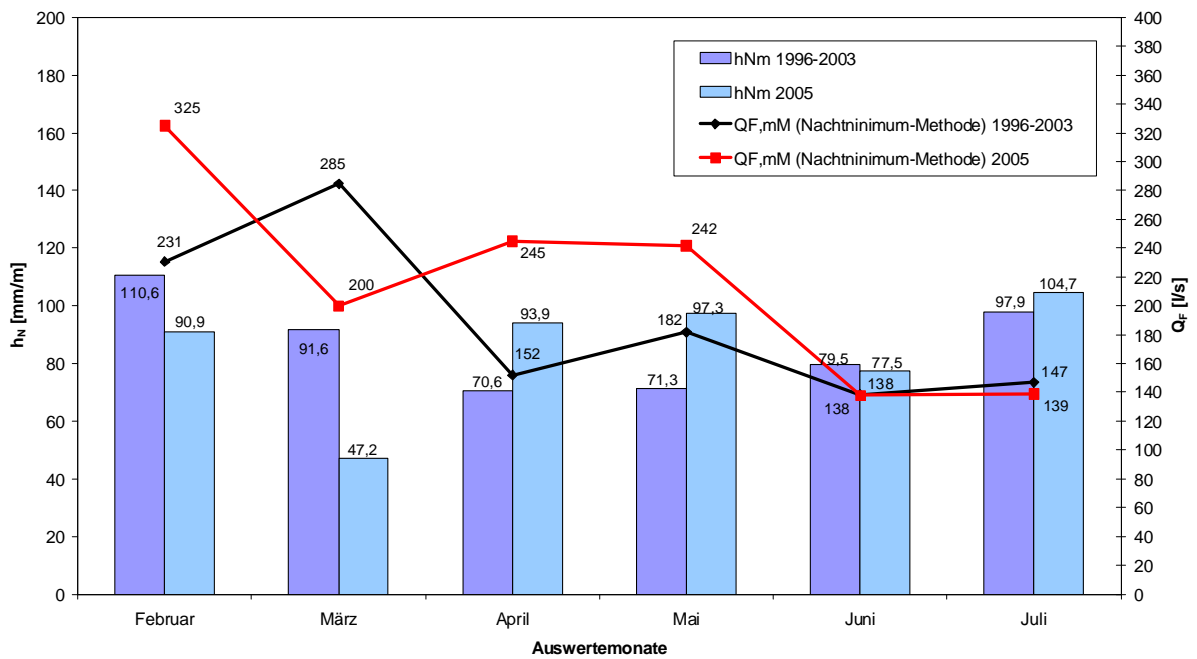


Bild 90: Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenem Niederschlag (242)

Die Darstellung zeigt, dass der Niederschlag über das Grundwasser einen indirekten Einfluss auf die jeweiligen Fremdwasserabflüsse ausübt. Dies lässt sich insbesondere in den vegetationsarmen Wintermonaten mit hohen Grundwasserständen erkennen. Da der Einfluss des Niederschlages auf das Grundwasser zum Sommer hin abnimmt, verringern sich auch die gemessenen Fremdwasseranteile.

Für die weitere Fremdwasserermittlung wurden zunächst die Daten der übrigen stationären Durchflussmessstellen ausgewertet, die über die gesamte Messperiode betrieben wurden. Hieraus ergeben sich großräumig die stark und weniger stark belasteten Bereiche hinsichtlich des Fremdwasseraufkommens. Die Auswertung der Trockenwettertage für die stationären Messstellen mit minimalen Nachtabflüssen können dem Anhang entnommen werden.

Aus Tabelle 43 können die in der Auswertung berücksichtigten stationären Dauermessstellen entnommen werden. Die Messstelle Mst_03, die sich im Zulauf des RÜB Wigey befand, wurde aufgrund von zahlreichen Datenausfällen nicht einbezogen. Stattdessen wurde die vorhandene Durchflussmessung im Ablauf des RÜB Wigey (Mst_15) genutzt. Der angegebene Fremdwasserabfluss bezieht sich auf das jeweils direkt angeschlossene Einzugsgebiet und wurde nach der Methode der Nachtminima bestimmt. Die Werte für die Messstellen Mst_05, Mst_15 und Mst_16 ermitteln sich durch Subtraktion der vorliegenden Messstellen.

Tabelle 43: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (242)

Messstelle Nr.	Bezeichnung des TEZG	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_01	Zulauf RÜB Hofolpe	42	21
Mst_02	Kirchhundem, Kindergarten	36	18
Mst_04	Zulauf SK Auerhahnstraße	50	24
Mst_05 - Mst_01 - Mst_02	Grenze Kirchhundem / Altenhundem	2	1
Mst_15 - Mst_04	Abfluss RÜB Wigey	74	36
Mst_16 - Mst_15 - Mst_05	Zufluss KA Lennestadt	0	0
Summe Fremdwasser (= Mst_16, Zufluss Kläranlage)		204	100

Der prozentuale Anteil in Bezug auf das gesamte Fremdwasseraufkommen ist sehr unterschiedlich und verdeutlicht die starken regionalen Unterschiede. Die Messergebnisse der Tabelle sind je Gewässertal grafisch in Bild 91 dargestellt.

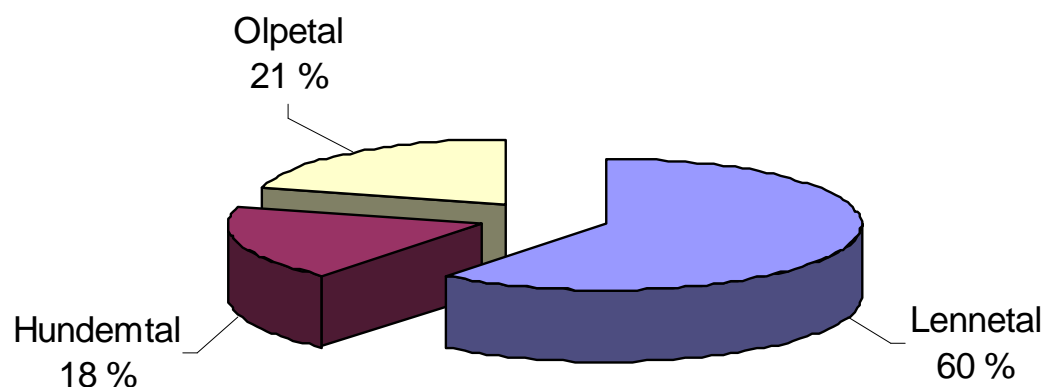


Bild 91: Prozentuale Aufteilung des Fremdwasseranfalls je Gewässertal

Der höchste Fremdwasseranfall wurde mit 60 % im oberen Lennetal gemessen. Dieser teilt sich zu 24 % für das Teileinzugsgebiet der Stadt Schmallenberg und zu 36 % für das Teileinzugsgebiet der Stadt Lennestadt auf. Das Hundem- und das Olpetal können mit 18 % bzw. 21 % etwa als gleich fremdwasserbehaftet eingestuft werden. Weniger auffällig sind das Flapetal, mit einem Fremdwasseranfall von 1 %, und das Stadtgebiet mit den Stadtteilen Maumke und Meggen, die keinen nennenswerten Fremdwasseranfall aufweisen.

Die saisonale und regionale Verteilung des Fremdwassers wird aus Tabelle 44 ebenfalls noch einmal deutlich. Hier sind die Monatsmittelwerte des nach der Nachtminimummethode ermittelten Fremdwasserabflusses der jeweiligen stationären Durchflussmessstellen aufgeführt.

Tabelle 44: Fremdwasseraufkommen an den stationären Dauer messstellen als Monatsmittelwerte (242)

Monat	Mst_01	Mst_02	Mst_04	Mst_05	Mst_15	Mst_16
	Zulauf RÜB Hofolpe	Kirchhundem Kindergarten	Zulauf SK Auerhahnstraße	Grenze Kirchhundem/Altenhundem	Abfluss RÜB Wigey	Zufluss KA Lennestadt
	Olpetal	Hundemtal	oberes Lennetal (Schmallenberg)	Ortsgrenze Kirchhundem-Lennestadt	oberes Lennetal (Lennestadt)	Kläranlage
Feb. 05	73,0	51,9	-	134,6	-	324,9
Mrz. 05	59,1	66,0	53,9	89,9	98,7	200,4
Apr. 05	46,7	40,4	63,1	110,9	-	245,4
Mai. 05	38,2	33,3	58,5	114,3	76,4	241,7
Jun. 05	19,2	15,4	44,6	63,0	46,2	138,2
Jul. 05	15,5	16,6	36,9	40,5	47,6	138,6

In allen über die stationären Dauermessstellen erfassten Gebieten ist tendenziell ein Rückgang des Fremdwassers in den Sommermonaten zu erkennen. Nach der „Grobzuordnung“ anhand der stationären Dauermessstellen wurde des Weiteren eine Feinanalyse auf der Grundlage der temporären Messstellen und Handmessungen vorgenommen.

In den nachfolgenden Tabellen sind der Fremdwasseranfall des direkt an der Messstelle angeschlossenen Einzugsgebietes und der prozentuale Fremdwasseranfall - bezogen auf den Fremdwasserabfluss an der Kläranlage - angegeben. Zur besseren Übersicht wurden die Ergebnisse aus dem oberen Lennetal für die Einzugsgebiete der Stadt Schmallenberg und der Stadt Lennestadt in Tabelle 45 getrennt aufgeführt. Die Daten aus dem Hundem- sowie dem Olpetal, die in dem Einzugsgebiet der Gemeinde Kirchhundem liegen, finden sich in Tabelle 46.

Tabelle 45: Messergebnisse der temporären Messstellen und der Handmessungen im oberen Lennetal (242)

Messstellen Nr.	Bezeichnung	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser (204 l/s) [%]
<i>Schmallenberg</i>			
HMst_01a	Sammler von Latrop	3,5	1,7
HMst_01c	hinter Zufluss Jagdhaus	1,6	0,8
HMst_01d	Ortseingang Fleckenberg	1,8	0,9
HMst_02a	vor RÜ Oberfleckenberg	2,4	1,1
HMst_02b	vor Sportplatz Oberfleckenberg	3,0	1,4
HMst_02c	hinter Sportplatz Oberfleckenberg	3,6	1,7
HMst_03a	Hauptsammler von Latrop	4,2	2,0
HMst_03c	Getränkemarkt	4,8	2,3
HMst_03f	breite Wiese hinter RÜ	4,7	2,3
HMst_03e	breite Wiese Eingang Fleckenberg	1,5	0,7
HMst_04a	Hauptsammler von Fleckenberg	1,2	0,6
HMst_04c	hinter Vereinigung Harbecke	2,5	1,2
Mst_12	temp. Messstelle	4,5	2,2
HMst_04e	Drossel SK Lenne	2,6	1,3
HMst_04g	RV-Sammler vor Zufl. Hundesossen	2,1	1,0
HMst_05a	RV-Sammler vor Zufl. Milchenbach	2,0	0,9
HMst_05c	RV-Sammler nach Zufl. Milchenbach	2,0	0,9
Mst_04_U	stat. Messstelle	2,1	1,0
Summe Schmallenberg		50,0	24,0
<i>Lennestadt</i>			
HMst_07b	unterhalb Lennedüker	4,2	2,0

Messstellen Nr.	Bezeichnung	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser (204 l/s) [%]
HMst_07c	Ortsausgang vor Kurpark	4,3	2,0
HMst_07d	Ortsausgang hinter Kurpark	4,4	2,1
HMst_06a	Ortsausgang alter RÜ Saalhausen	4,5	2,1
HMst_06b	hinter RÜ Gleierbrück	4,6	2,2
HMst_07a	vor Ortseingang (Obergraben)	4,7	2,3
HMst_50a	Gärtnerei bei Tracto vor Abzweig	4,8	2,3
HMst_50c	Sportplatz	4,9	2,4
HMst_50d	Tennisplatz	5,0	2,4
HMst_10c	vor Zufl. SK Langenei	5,1	2,5
HMst_10d	nach Zufl. SK Langenei	5,2	2,5
HMst_10a	Kickenbach nach Zufl. SK	5,4	2,6
HMst_08	vor Altenhundem	5,5	2,6
HMst_09a	Sauerlandhalle	5,6	2,7
Mst_15	stat. Messstelle RÜB Wigey	5,7	2,7
Summe Lennestadt		73,8	35,4

Tabelle 46: Messergebnisse der temporären Messstellen und der Handmessungen im Hundem- und Olpetal (242)

Messstellen Nr.	Bezeichnung	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser (205 l/s) [%]
<i>Kirchhundem - Hundemtal</i>			
HMst_30f	Ortseingang Heinsberg	2,4	1,1
HMst_30g	Heinsberg	3,3	1,6
HMst_30	Ortsausgang Heinsberg	1,6	0,8
HMst_30d	Überleitungssammler	1,7	0,8
HMst_30e	Überleitungssammler	1,7	0,8
HMst_31	Ortseingang Albaum	1,7	0,8
HMst_31a	Ober-Albaum	1,7	0,8
HMst_32	Nieder-Albaum	1,8	0,8
HMst_32a	Böminghausen	1,8	0,9
HMst_33	Ortseingang Würdinghausen	1,8	0,9
HMst_34a	1. Ast Würdinghausen (Heinsberg)	1,8	0,9
HMst_34b	2. Ast Würdinghausen (neues Gewerbe)	4,1	2,0
HMst_34c	3. Ast Würdinghausen (Hundemtal)	2,2	1,1
HMst_35b	Altes Feld	1,6	0,8
HMst_34d	hinter RÜB Würdinghausen	0,0	0,0

Messstellen Nr.	Bezeichnung	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser (205 l/s) [%]
HMst_34e	Herrntrop	2,2	1,1
HMst_35a	Vasbach	2,2	1,1
HMst_35c	stat. Messst.	2,2	1,1
Summe Kirchhundem - Hundemtal		36,0	17,0
<i>Kirchhundem - Olptetal</i>			
HMst_19a	Rahrbach/Zufluss Kruberg	1,7	0,8
HMst_19	Hauptstrang hinter RÜ2 Rahrbach	7,3	3,5
Mst_06	temp. Messstelle UGSH	11,3	5,4
HMst_11	Nebenstrang W-Ennest Ost	7,8	3,7
HMst_11a	Drosselabfluss SK W-Ennest	0,0	0,0
HMst_12	Ortseingang Benolpe	1,6	0,8
HMst_13	Ortsausgang Benolpe	1,7	0,8
HMst_13a	Verbindungssammler	1,8	0,9
HMst_14a	vor Zufluss Silberg	1,8	0,9
HMst_14c	Heidschotterhammer	1,9	0,9
HMst_14d	nach Zufl. Heidschott	2,0	0,9
HMst_15	Ortseingang Hofolpe	2,0	1,0
Summe Kirchhundem - Olpetal		43,0	20,6

4.4.3.4 Identifizierung von Fremdwasserschwerpunkten

Die Fremdwasserschwerpunkte, die sich anhand der Auswertung der stationären Durchflussmessstellen ergeben, sind in Bild 92 dargestellt. Die Farbabstufung gibt einen unterschiedlichen spezifischen Fremdwasseranfall bezogen auf die befestigte Fläche an. Rot steht für den höchsten, gelb für einen mittleren und grün dementsprechend für den geringsten spezifischen Fremdwasseranfall. Die prozentuale Angabe bezieht sich auf den Gesamtfremdwasserabfluss im Kläranlageneinzugsgebiet. Die Teileinzugsgebiete im oberen Lennetal und im Hundemtal zeigen hiernach das höchste Fremdwasseraufkommen, gefolgt von den Teilgebieten im Olpetal. Weniger kritisch sind die Kernbereiche von Lennestadt und Kirchhundem. Die Messdaten der temporären Durchflussmessstellen und der Handmessungen dienen zur detaillierteren Lokalisierung der Fremdwasserschwerpunkte. Die Ergebnisse der Feinanalyse wurden analog zur Darstellung der Grobanalyse erstellt und können Bild 93, Bild 94 und Bild 95 entnommen werden.

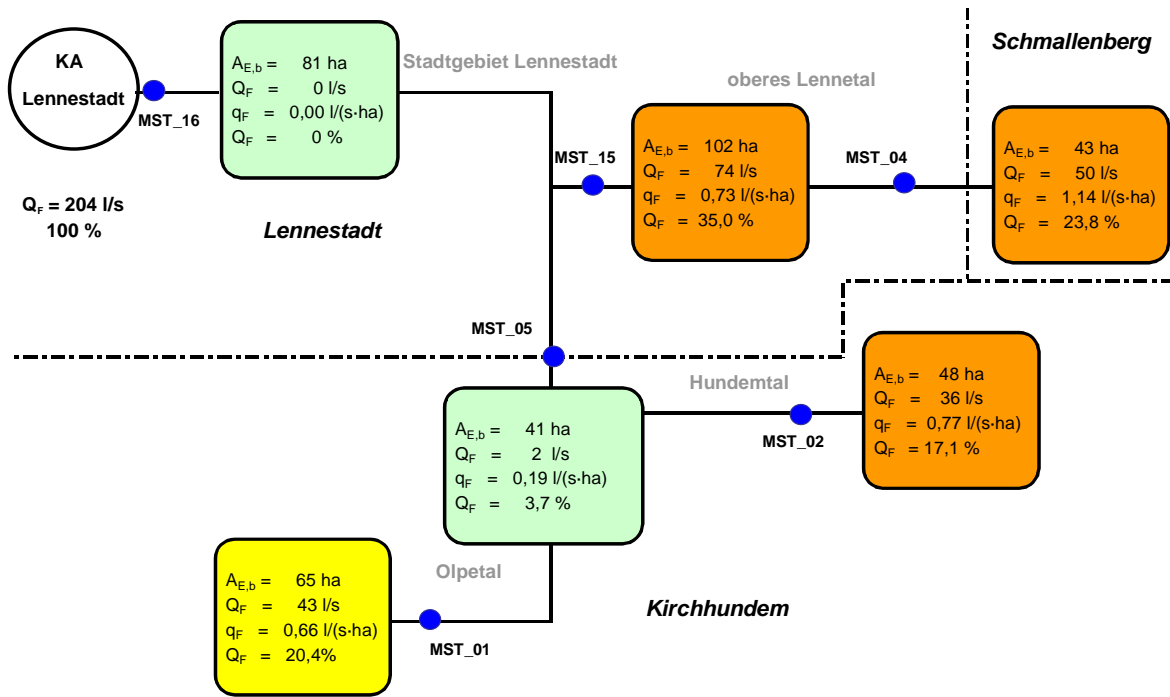


Bild 92: Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Lennestadt (stationäre Messstellen) (242)

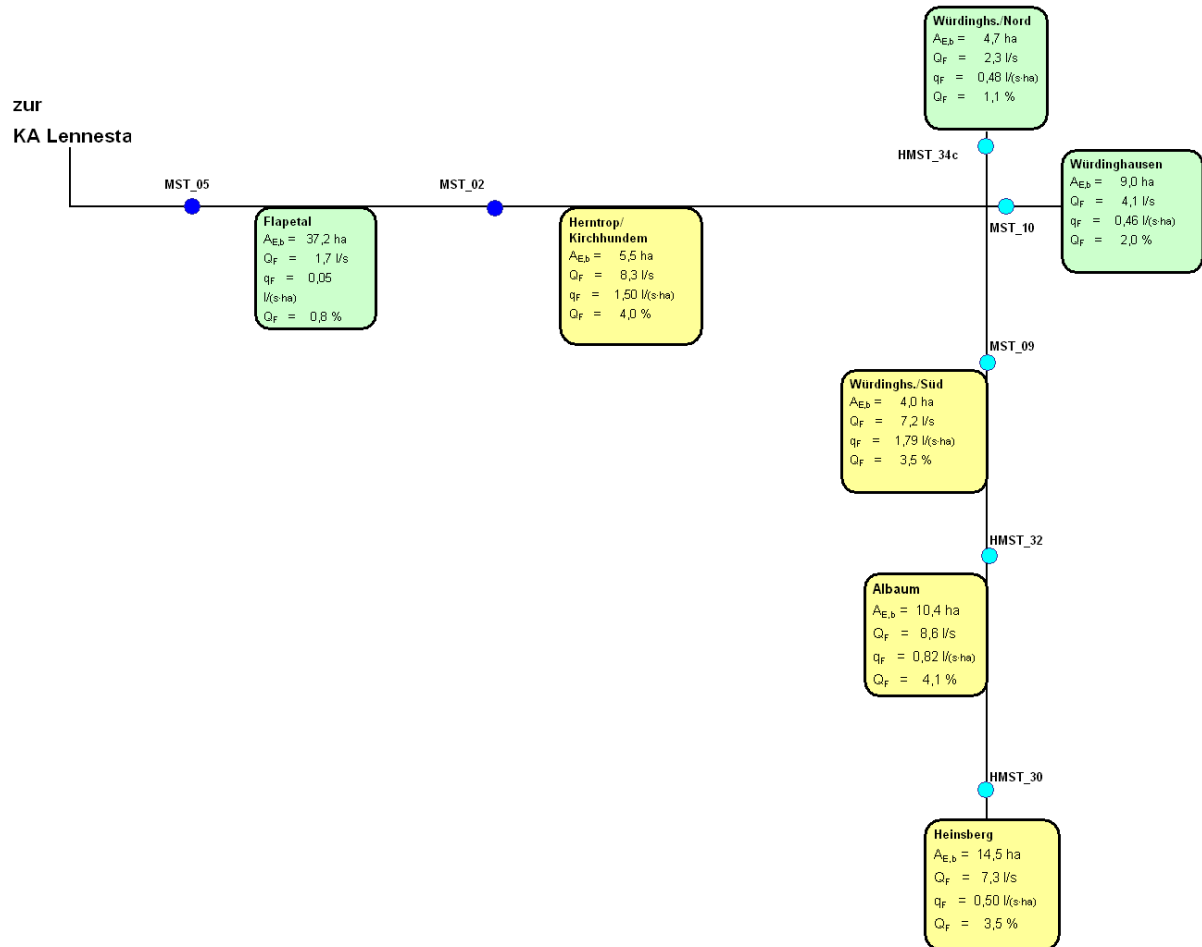


Bild 93: Fremdwasserverteilung nach den Handmessungen im Hundemtal (242)

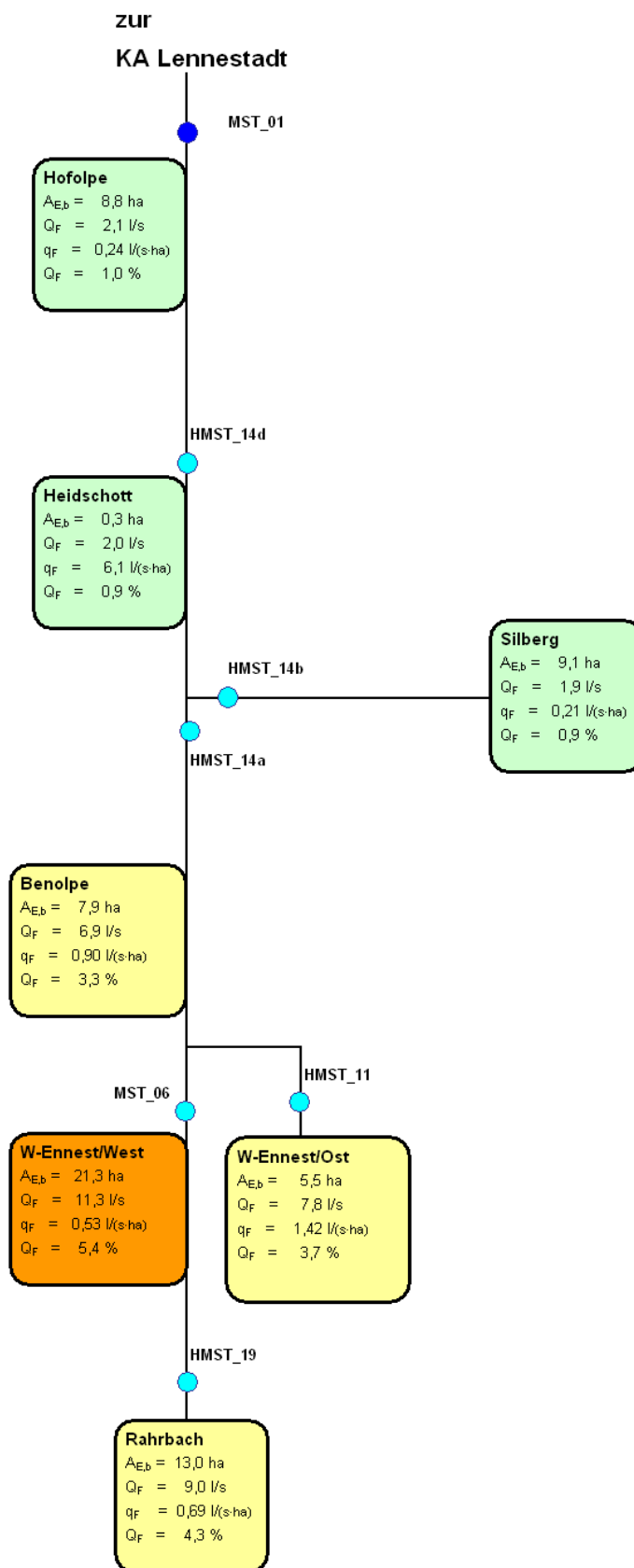


Bild 94: Fremdwasserverteilung nach den Handmessungen im Olpetal (242)

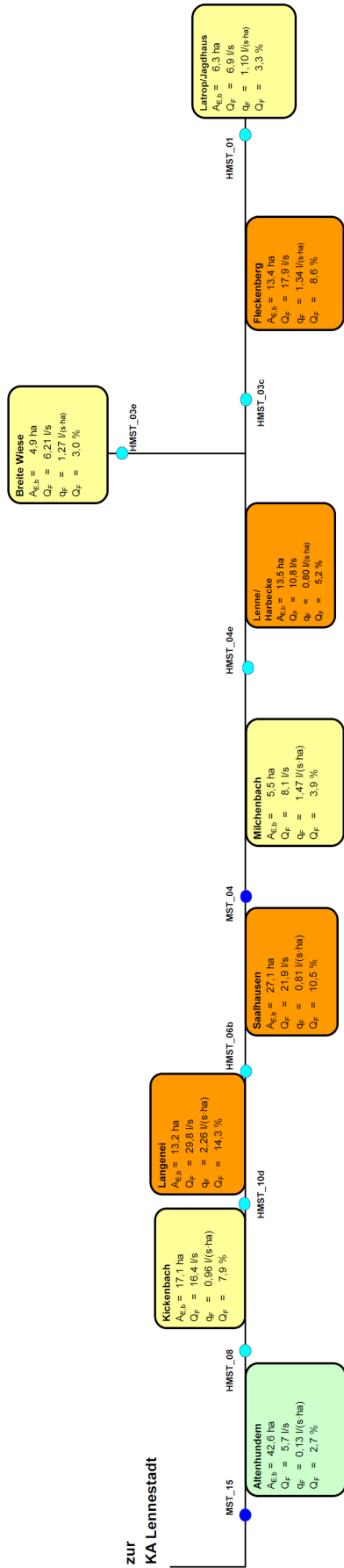


Bild 95: Fremdwasserverteilung nach den Handmessungen im oberen Lennetal (242)

Die Kamerabefahrungen mit Schadenserhebung zeigen als häufigste Ursache für Fremdwassereintritte, undichte Schachtbauwerke und Kanalabschnitte, die vornehmlich in den Gewässerräumen verlegt worden sind. Vereinzelt wurde in einigen Abschnitten Dränagewasser der Kanalisation zugeführt sowie Regenwasser in den Schmutzwasserkanal in Trenngebieten geleitet.

Anhand einer prozentualen Verteilung der verschiedenen Schadensbilder an den Gesamtschäden (siehe Bild 96) zeigt sich, dass Undichtigkeiten mit 37 % am häufigsten vorkommen. Diese sind aufgrund des augenscheinlich festgestellten eindringenden Wassers für den gemessenen Fremdwasseranfall verantwortlich.

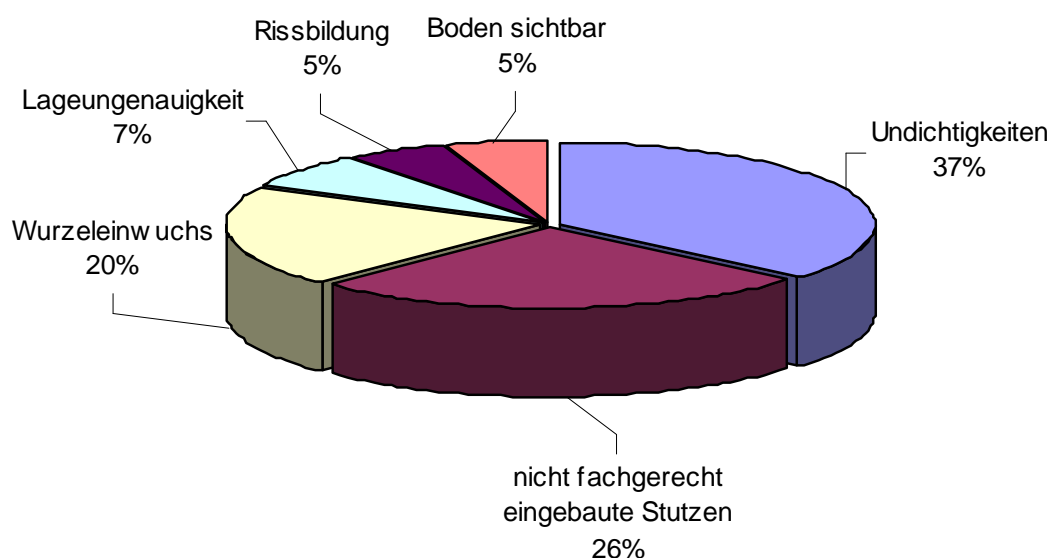


Bild 96: Schadensverteilung der mittels Kamera untersuchten Gebiete im gesamten Einzugsgebiet (242)

Aber auch die folgenden Schäden, die während der Kamerabefahrung kein eindringendes Wasser aufwiesen, sollten nicht außer Acht gelassen werden, da diese in Zeiten höherer Grundwasserstände potentielle Fremdwasserquellen darstellen können. Dazu gehören mit 26 % nicht fachgerechte Stützen und mit 20 % Wurzeleinwüchse. Weniger häufig wurden Lageungenauigkeiten (7 %), Rissbildungen (5 %) und sichtbarer Boden (5 %) vorgefunden. Die Ergebnisse einer feineren Analyse der unter dem Begriff Undichtigkeiten zusammengefassten Schäden sind in Bild 97 dargestellt.

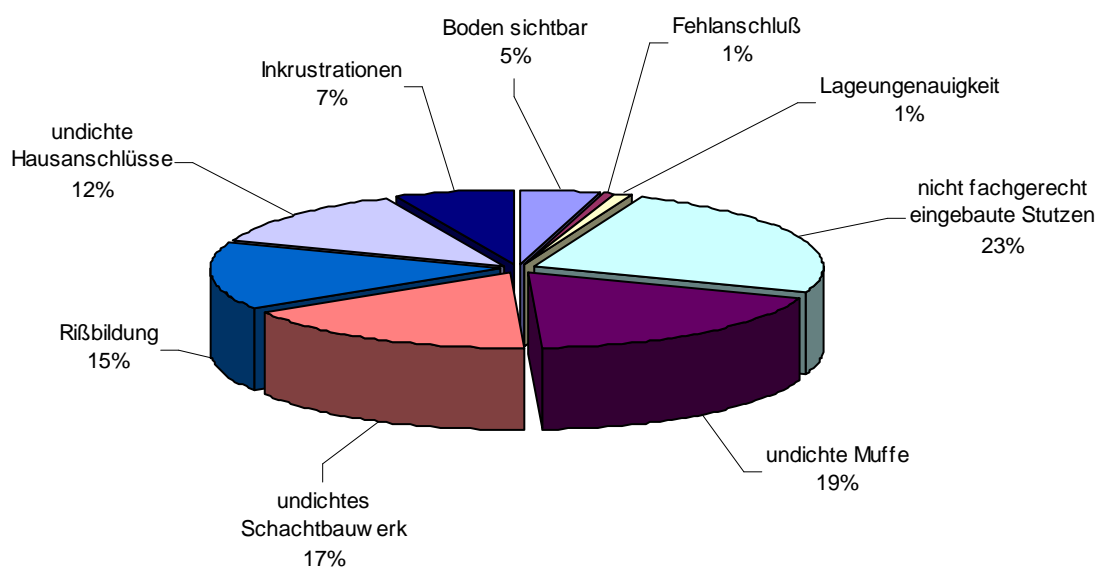


Bild 97: Wasserwegsame Schadensarten und -häufigkeiten (242)

Am häufigsten (23 %) wurde eindringendes Wasser bei nicht fachgerecht eingebauten Stützen vorgefunden. Aber auch undichte Muffen, undichte Schachtbauwerke, Risse und undichte Hausanschlüsse leisten einen erheblichen Beitrag zu Infiltrationen. Seltener wurden Inkrustrationen, Scherbenbildungen mit sichtbarem Boden, Fehlanschlüsse und Lageungenauigkeiten festgestellt, die ebenfalls eindringendes Wasser aufwiesen.

Zur Auswahl geeigneter Sanierungsmaßnahmen wurde eine statistische Auswertung über eine Schadenshäufigkeit pro Haltung gewählt. Trat ein Schaden häufiger als 5-mal auf, so wurde statt einer Reparatur oder Renovierung die Erneuerung empfohlen. Für Einzelschäden wurden bekannte Reparaturverfahren, wie z.B. der Einsatz von Partlinern oder das Verpressen von Muffen, vorgesehen. Die einzelnen Schäden und die dazugehörigen Sanierungsmaßnahmen sind im Anhang aufgeführt. Bezogen auf die einzelnen Kommunen werden die Fremdwassereintritte nachfolgend detailliert beschrieben:

Schmallenberg

In Fleckenberg wurden vor allem wenige punktuelle Schäden mit einer hohen Fremdwasserzutrittsmenge gefunden. Der durchschnittliche Fremdwasseranteil bezogen auf den Gesamtfremdwasserabfluss in diesem Bereich beträgt 15,3 % und ist der Spitzenreiter im untersuchten Einzugsgebiet. Die Einzelschäden werden mit Hilfe von Reparatur- und Renovierungsverfahren saniert. Lediglich eine Haltung wird mit einem Inliner erneuert.

OT Fleckenberg

In dieser Messkampagne wurde der Sammlerabschnitt „Sportplatz“ von dem RÜ Oberfleckenberg (Schacht 2132) in Richtung Fleckenberg bis zur Jagdhauser Straße (Schacht 143) als stark fremdwasserbehaftet identifiziert. In der anschließenden Kamerabefahrung wurde eindringendes Wasser durch drei nicht fachgerecht eingebaute Stutzen und durch eine undichte Rohrverbindung in dem parallel zur Latrop verlegten Sammler festgestellt. In Bild 98 (links) ist exemplarisch für das Ausmaß der Infiltrationen in diesem Abschnitt der Muffenschaden in der Haltung 2136 in der Straße „In der Wiesentrop“ in Fleckenberg dargestellt. Ein kontinuierlich hoher Wasserzufluss wurde in einem Seitenzulauf im Schacht der temporären Messstelle Mst_11 identifiziert (siehe Bild 98, rechts). Ein horizontaler Versatz in der Sohle ist bei der einmündenden Haltung in dem neben der Latrop liegenden Vereinigungsschacht aufgetreten.

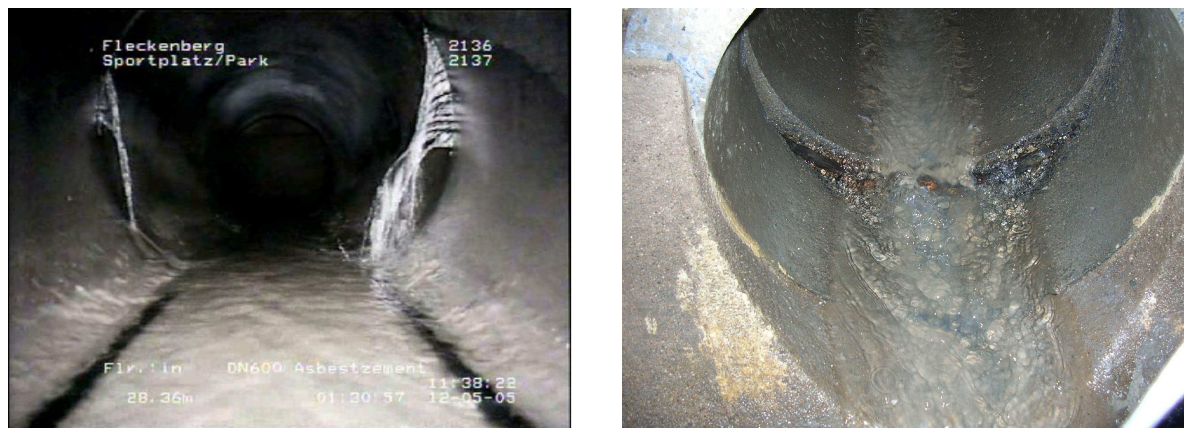


Bild 98: Links: eindringendes Wasser durch Muffenschaden in der Haltung 2136 am Sportplatz; rechts: Muffenschaden in dem Seitenzulauf zum Schacht 143 in Niederfleckenberg (242)

Als weiterer Fremdwasserschwerpunkt konnte der Überleitungssammler vom Ortsteil Breite Wiese (Schacht S18) bis zur Ortschaft Fleckenberg (Schacht S13) eingestuft werden. Auch hier drang Wasser durch einige nicht fachgerecht eingebaute Stutzen und durch undichte Rohrverbindungen in das Kanalnetz ein. Ein massiver Zutritt durch undichte Stutzen sowie durch Scherbenbildung konnte in der Haltung S12 festgestellt werden (siehe Bild 99). Der auf dem Bild zu erkennende Abfluss in diesem Handlungsabschnitt rührt alleine von den Fremdwasserzutritten her, da der Zufluss aus den angeschlossenen Haushalten und Gewerbebetrieben während der Befahrung mit Hilfe einer Blase, die in dem RÜ Breite Wiese eingesetzt wurde, abgesperrt war.



Bild 99: Eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebaute Stutzen in der Haltung S12 in Niederfleckenberg (242)

Auffällig in diesem Bereich sind ebenso zahlreiche Undichtigkeiten früherer Partlinersanierungen, die bereits heute etliche Feuchtigkeitsstellen aufweisen, jedoch zukünftig einen beträchtlichen Wasserzutritt aufweisen können. Das derzeitige Maß der Undichtigkeiten der Partliner kann Bild 100 entnommen werden.

Eine Auswertung der Schäden pro befahrene Kanalstrecke hat ergeben, dass in Fleckenberg lediglich 15 Schäden pro km im Sammler „Sportplatz“ und 12 Schäden pro km in dem Sammler „Breite Wiese“ festgestellt wurden.

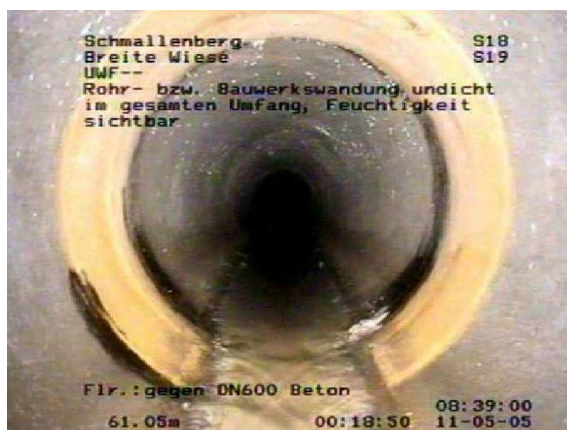
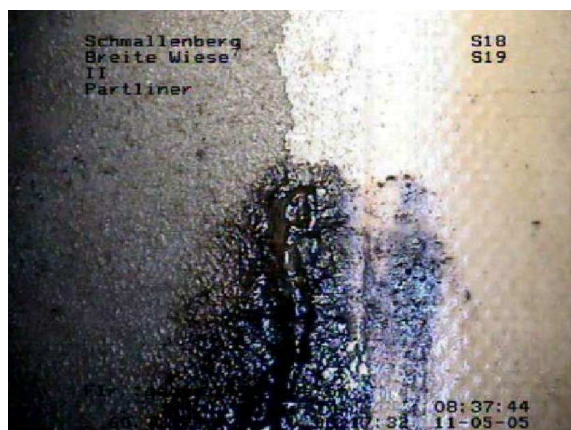


Bild 100: Links: Undichter Partliner der Haltung S18 in Niederfleckenberg (242); rechts: Feuchtigkeit sichtbar an dem undichten Partliner der Haltung S18 (242)

OT Lenne

Hier wurden einige Haltungen im Kehlscheidweg und in der Uentropfer Straße mit der Kamera befahren. Im Kehlscheidweg kam es zu einem massiven Wasserzutritt aufgrund einer angeschlossenen Drainageleitung. In der Uentropfer Straße trat Wasser durch einige nicht

fachgerecht eingebaute Stutzen, undichte Rohrverbindungen und durch einen undichten Schachtanschluss zu. In Lenne liegt die Schadenshäufigkeit mit 36 Schäden pro km weit über der Häufigkeit von Fleckenberg. Hier verursachen viele kleinere Schäden mit wenig Wasserzutritt den Fremdwasserabfluss.

Lennestadt

Im Teileinzugsgebiet Lennestadt haben sich zwei Fremdwasserschwerpunkte herauskristallisiert: Der eine konnte in der Ortschaft Langenei und der andere in der Ortschaft Saalhausen ausfindig gemacht werden. Die durchgeführten Kamerauntersuchungen zeigten zum einen punktuelle Schäden mit hohem Wasserzutritt und zum anderen eine Vielzahl kleinerer Schäden mit geringerer Infiltration. Sechs Haltungen sollen aufgrund der Schadensanzahl erneuert werden. Dazu ist überwiegend das Inliner-Verfahren vorgesehen, da die schadhafte Haltungen hauptsächlich in bebauten Bereichen verlaufen. Für die Einzelschäden sind Reparatur- und Renovierungsverfahren vorgesehen.

OT Saalhausen

In Saalhausen wurden einige Haltungen vom Ablauf des SK Auerhahnstraße (Schacht-Nr. SA001M0245) bis zum Max-Lange-Weg (Schacht-Nr. SA001M0185) und im Hanfgarten (Schacht-Nr. SA049M0005) durch den Stadtpark in Richtung Winterbergerstraße (Schacht-Nr. SA001M0090) mit der Kamera befahren. Dabei sollten zwei Lennequerungen, die zunächst als Fremdwasserzutrittsorte verdächtigt wurden, näher untersucht werden.

Eindringendes Wasser konnte besonders an den zahlreichen undichten Rohrverbindungen und Rohrwandungen sowie durch undichte Schachtanschlüsse geortet werden. Aber auch viele nicht fachgerecht eingebaute Stutzen haben sich als Fremdwasserquelle herausgestellt.

Eine Besonderheit in Saalhausen waren die verschraubten Hausanschlüsse in einigen Haltungen unterhalb des SK Auerhahnstraße. Im Bild 101 (links) ist das durch die Verschraubungen an der Kanalwandung austretende Wasser erkennbar. Ein größerer Schaden mit eindringendem Wasser konnte in der Haltung SA001M105 festgestellt werden (siehe Bild 101, rechts). Diese Haltung quert die Lenne und verläuft anschließend durch den Kurgarten. Der nicht fachgerecht eingebaute Stutzen befindet sich mitten im Kurgarten in der Nähe einer Hütte, die zwischen zwei Teichen platziert ist. Weitere Bebauung ist in diesem Bereich nicht erkennbar.



Bild 101: Links: eindringendes Wasser an den verschraubten Hausanschlüssen (Haltung SA049M0005); rechts: eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stützen in der Haltung SA001M105 im Hanfgarten in Saalhausen (242)

Der Anteil der Schäden pro gefahrenen km Kanal liegt in Saalhausen bei 98 und kann als sehr hoch eingestuft werden. Hier sind einige Schäden mit hohem Wasserzutritt und einer Vielzahl von Schäden mit geringen Wasserzutrittsmengen vorzufinden.

OT Langenei

In Langenei wurde die Kamera in einige Haltungen an der Karlshütte (von Schacht-Nr. LA001M0205 bis Schacht Nr. LA001M0175) und von der Lehmkuhle (Schacht-Nr. LA001M0135) bis zur Fredeburgerstraße (Schacht-Nr. LA001M0055) eingesetzt.

Die häufigsten Schadensarten sind vergleichbar mit den Schadensarten in Saalhausen. Auch hier sind Undichtigkeiten in den Rohrverbindungen und an den Schachtanschlüssen sowie nicht fachgerecht eingebaute Stützen zu finden.

Die befahrenen Haltungen an der Karlshütte waren bis auf eine mit 2 undichten Muffen und einem undichten Schachtanschluss schadensfrei. Anders stellt sich die Situation in den Haltungen an der Lehmkuhle und der Fredeburgerstraße dar. Hier waren 8 von 17 Haltungen schadhaft. Im Bild 102 ist beispielhaft ein nicht fachgerecht eingebauter Stützen mit eindringendem Wasser zu sehen. Langenei weist lediglich 17 Schäden pro befahrenem Kilometer Kanal auf und ist daher in die Kategorie mit weniger Schäden einzuordnen.



Bild 102: Eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen in der Haltung LA001M0070 in der Fredeburger Straße (242)

Kirchhundem

Im Olpetal konnten vermehrt Fremdwasserzutritte in den Ortschaften Welschen-Ennest und in Heidschott festgestellt werden. Im Hundemtal wurden die Ortschaft Heinsberg und der Überleitungssammler von Albaum nach Würdinghausen als fremdwasserbehaftet eingestuft.

Die durchgeführten Kamerabefahrungen haben gezeigt, dass das Kanalnetz in Welschen-Ennest größtenteils sanierungsbedürftig ist. Im Mittel wurden 72 Schäden pro km befahrenen Kanal vorgefunden. Vielfach werden hier Erneuerungen vorgeschlagen, da der Anteil der Schäden in diesen Haltungen sehr hoch ist. Aber auch zahlreiche Einzelschäden liegen in diesem Gebiet vor, die renoviert bzw. repariert werden können.

In Heinsberg wurde hauptsächlich eindringendes Wasser aus den privaten Kanälen festgestellt. Da diese im Zuge der Kamerabefahrungen nicht einzeln inspiziert worden sind, wurde pauschal eine Erneuerung vorgeschlagen. Es kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob generell Undichtigkeiten in den Hausanschlussleitungen vorliegen oder ob Dränagen angeschlossen sind. Weitere Untersuchungen sind in diesem Fall hilfreich, um angemessene Sanierungsverfahren und folglich auch Sanierungskosten festlegen zu können.

OT Welschen-Ennest (Olpetal)

In der Ortschaft Welschen-Ennest wurden Handmessungen und Kamerabefahrungen separat in dem westlichen und östlichen Teil durchgeführt. Beide Gebiete entwässern zum SK Welschen-Ennest. Die Kamerabefahrungen wurden überwiegend in den Nebensammlern der verzweigten Ortskanalisation durchgeführt.

In Welschen-Ennest Ost wurde eindringendes Wasser an undichten Schachtanschlüssen und Rohrverbindungen festgestellt. Des Weiteren wurden viele nicht fachgerecht eingebaute

Stutzen gesichtet. Inwiefern diese fremdwasserbehaftet sind, konnte zum Zeitpunkt der Kamerabefahrung nicht festgestellt werden, da diese Ende Mai 2005 während einer Trockenperiode, bei geringen Grundwasserspiegeln stattfand. Drei Stutzen zeigten einen ständig klaren Wasserzulauf (siehe Bild 103, links). Dies ist ein Hinweis auf angeschlossene private Dränageleitungen bzw. auf Schäden der privaten Grundstücksentwässerung. Beispielhaft für undichte Schachtanschlüsse, die in diesem befahrenen Bereich gefunden wurden, steht Bild 103, rechts. Deutlich ist das eindringende Wasser zwischen dem Betonrohr und dem gemauerten Schachtbauwerk erkennbar.



Bild 103: Links: Stutzen im rechten Kämpfer mit ständigem Wasseraustritt (Haltung WE002M0035); rechts: eindringendes Wasser durch undichten Schachtanschluss (Haltung WE002M0050) in Welschen-Ennest Ost (Olpetal) (242)

Im westlichen Ortsteil sind neben den zahlreichen nicht fachgerecht eingebauten Stutzen vornehmlich undichte Schachtanschlüsse sowie Risse, Scherbenbildungen mit zum Teil fehlenden Rohrstücken, Versätze und Wurzeleinwüchse vorzufinden.

Aus den Bildern können für diesen befahrenen Bereich charakteristische Schäden entnommen werden. Bild 104 (links) zeigt ein fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich des linken Kämpfers. Der Boden ist sichtbar. Während der Kamerabefahrung Anfang Juni war kein eindringendes Wasser zu erkennen, das in den nassen Monaten Anfang des Jahres bei höheren Grundwasserständen hier eintreten wird. Rechts auf Bild 104 ist ein für dieses Gebiet charakteristischer Längsriss erkennbar.



Bild 104: Links: fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich in der Haltung WE049M0030; rechts: 2 mm starker Längsriss im linken Kämpfer in der Haltung WE021M0035 in Welschen-Ennest West (Olpetal) (242)

Die häufigste Schadensart sind nicht fachgerecht eingebaute Stützen, wie beispielsweise in Bild 105 (links) erkennbar. Es ist keine Abdichtung zwischen dem Stützen und der Rohrwan- dung vorhanden. Aber auch Wurzeleinwüchse sind häufig vorzufinden (siehe Bild 105, rechts).



Bild 105: Festgestellte Schäden Welschen-Ennest West (Olpetal) (242), links: nicht fachgerecht eingebaute Stützen in der Haltung WE002M0085; rechts: Wurzeleinwuchs in der Sohle in der Haltung WE0480M0025

OT Heidschott (Olpetal)

In Heidschott konnte ein stark fremdwasserbehafteter Seitenzufluss im Schacht HD002M0010 festgestellt werden. Dieser seitliche Zufluss entwässert ca. 4 Häuser und quert anschließend die Olpe. Der hohe Anteil an Flusssedimenten und das klare Wasser lassen darauf schließen (siehe Bild 106), dass eine Undichtigkeit im Bereich der Querung vorliegt.



Bild 106: Hoher Fremdwasseranteil in dem Seitenzulauf des Schachtes HD002M0010 in Heidschott (Olpetal) (242)

OT Heinsberg (Hundemtal)

Die Kamerabefahrung im Bereich des Hauptsammlers und einiger Nebensammler hat ergeben, dass Fremdwasser größtenteils aus den privaten Grundstücksentwässerungen in den Schmutzwasserkanal gelangt. Darüber hinaus wurden einige undichte Schachtanschlüsse und Rohrverbindungen gefunden. Ein typischer Fremdwasserzulauf ist in Bild 107 dargestellt.

In Heinsberg wurden 27 Schäden pro befahrenen km Kanal ermittelt. Damit gehört Heinsberg zu den eher unauffälligen Teileinzugsgebieten, da ca. 50 % der Schäden auf die privaten Grundstücksentwässerungen entfallen.



Bild 107: Wasserzutritt durch einen Hausanschluss in der Haltung HE001S0485 im Pfeifershof in Heinsberg (Hundemtal) (242)

Überleitungssammler von Albaum bis Würdinghausen (Hundemtal)

Die Handmesskampagne im Überleitungssammler von der Ortschaft Albaum bis zum RÜB Würdinghausen ergab einen durchschnittlichen Fremdwasseranfall von 9 l/s. Eine nachfolgende Kamerabefahrung in diesem Teilbereich konnte aufgrund der abgelegenen, gewässernahen Lage nicht durchgeführt werden. Die Trasse verläuft im Auengebiet des Albaumer Baches und weist einige Querungen auf, die als potenzielle Fremdwasserzutrittsbereiche einzustufen sind.

Das Maß einer möglichen Fremdwasserreduzierung durch geeignete Sanierungsmaßnahmen kann der Tabelle 47 entnommen werden. Hier ist der gemessene Fremdwasseranfall sowie der prozentuale Anteil am Gesamtfremdwasserabfluss dargestellt. Aufgeführt sind nur diejenigen Teileinzugsgebiete, die mit Maßnahmen belegt werden. Zusätzlich ist der verbleibende Fremdwasserabfluss nach Abzug der geschätzten Fremdwasserreduktion aufgeführt. In Bild 108 ist die Schadensanzahl pro befahrenen km Kanal des jeweiligen Fremdwasserschwerpunkts dargestellt.

Tabelle 47: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (242)

Bezeichnung Teilgebiet	Q _F im ges. Messzeitraum [l/s]	reduziertes Fremdwasser ΔQ _F [l/s]	verbleibendes Fremdwasser Q _{F,red} [l/s]	verbleibender Anteil des gesamten Q _F [%]*
<i>oberes Lennetal (Schmallenberg)</i>				
Fleckenberg	31,3	20,0	11,3	5,5
Lenne	12,8	5,0	7,8	3,8
<i>oberes Lennetal (Lennestadt)</i>				
Saalhausen	16,6	10,0	6,6	3,2
Langenei	18,7	10,0	8,7	4,3
<i>Olpetal (Kirchhundem)</i>				
Welschen-Ennest Ost	6,8	5,0	1,8	0,9
Welschen-Ennest West	16,0	10,0	6,0	2,9
Heidschott	5,0	5,0	0,0	0,0
<i>Hundemtal (Kirchhundem)</i>				
Heinsberg	7,6	5,0	2,6	1,3
Würdinghausen, Albaum	7,3	5,0	2,3	1,1
Summe Fremdwasser	122,1	75,0	129,0	63,2

*) bezogen auf 204 l/s entspr. 100 % im gesamten Messzeitraum ermitteltes Fremdwasser

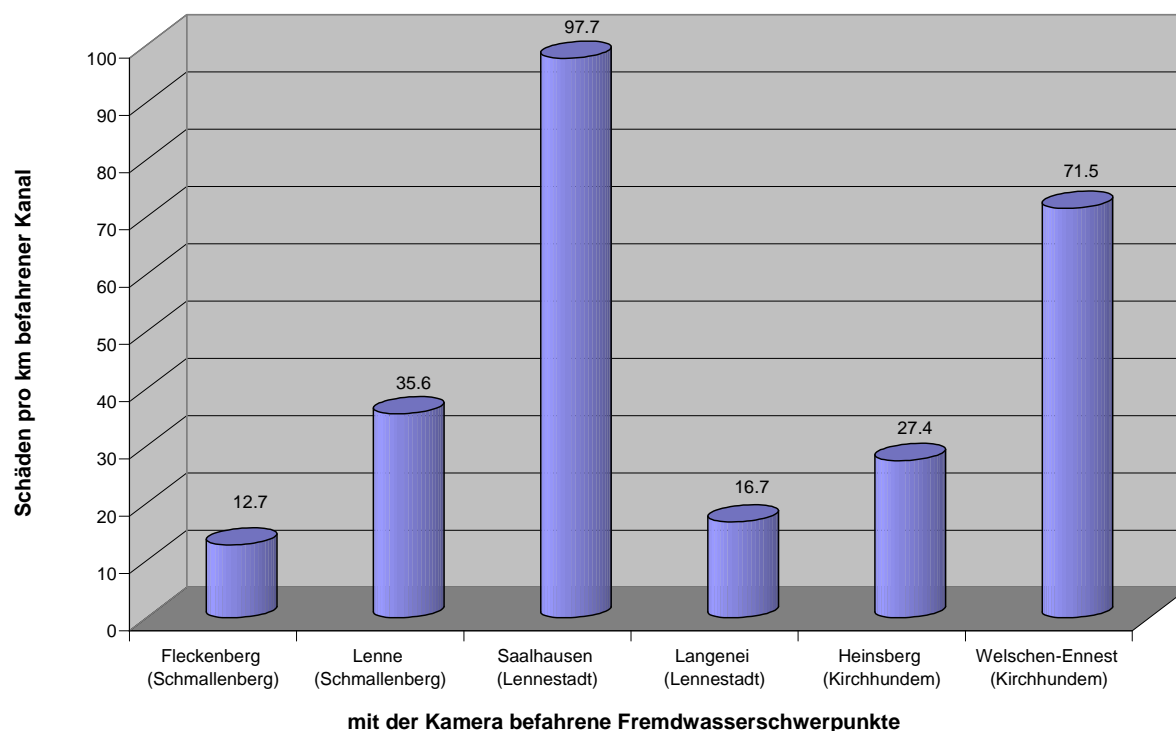


Bild 108: Übersicht der Schäden pro befahrenen km Kanal (242)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die wenigsten Schäden in Fleckenberg vorliegen und hier jedoch die höchste Fremdwasserreduktion erzielt werden kann.

Die Fremdwasserschwerpunkte Welschen-Ennest und Saalhausen weisen die höchsten Schadenshäufigkeiten je km Kanal auf. Diese Bereiche können nur mit einem hohen Unwägbarkeitsfaktor saniert werden, sofern nicht auch die privaten Grundstücksentwässerungen und Dränagen mit in das Sanierungskonzept einbezogen werden.

4.4.3.5 Ermittlung der Sanierungskosten

Zu den o.g. identifizierten Sanierungsmaßnahmen wurden die dazugehörigen Kosten im Anhang zusammengestellt. Der Kostenschätzung sind feste Kosten für bestimmte Schadensmuster zugrunde gelegt. Die vorliegende Kostenübersicht ist kein Ersatz für eine umfassende Sanierungsplanung. Dies gilt insbesondere für die Ortschaften Welschen-Ennest und Heinsberg, da hier ein Drittel des Kanalnetzes während der Fremdwassermesskampagne nochmals befahren wurde und der dort vorgefundene Kanalzustand auf das restliche Kanalnetz übertragen wurde. Zur sicheren Einschätzung des Sanierungsaufwandes müssen die bis dato noch unbefahrenen Bereiche der Kanalnetze noch genauer klassifiziert werden. Durch eine nochmalige Kamerabefahrung während fremdwasserintensiver Monate in dem Überleitungssammler zwischen den Ortschaften

Albaum und Würdinghausen kann der in diesem Bereich erforderliche Sanierungsaufwand sicher abgeschätzt werden.

Die Zusammenstellung der Gesamtkosten inklusive einem Zuschlag von 20 % für Unvorhergesehenes und 16 % MwSt. für den jeweiligen Fremdwasserschwerpunkt ist in Tabelle 48 aufgeführt.

Tabelle 48: Sanierungskosten brutto einschl. Unvorhergesehenes (242)

Einzugsgebiet	Kosten [€] (brutto)
<i>Schmallenberg (oberes Lennetal)</i>	
Fleckenberg	69.400
Lenne	36.700
<i>Lennestadt (oberes Lennetal)</i>	
Saalhausen	174.000
Langenei	67.000
<i>Kirchhundem (Olpetal)</i>	
Welschen-Ennest Ost (Kirchhundem-Olpetal)	72.600
Welschen-Ennest West (Kirchhundem-Olpetal)	2.348.600
Heidschott (Kirchhundem-Olpetal)	6.500
<i>Kirchhundem (Hundemtal)</i>	
Heinsberg (Kirchhundem-Hundemtal)	527.500
Würdinghausen (Kirchhundem-Hundemtal)	296.100
Summe brutto	3.598.400

Die Sanierungen in Welschen-Ennest erfordern mit knapp 2.400.000 € den höchsten Investitionsbedarf. In Heinsberg liegen die geschätzten Sanierungskosten bei rd. 530.000 €. Letztgenannte Kosten setzen sich überwiegend aus Sanierungsmaßnahmen auf Privatgrund zusammen. Hierbei handelt es sich um die Sanierung undichter privater Abwasserleitungen und die Abkoppelung von Dränagen. Alle weiteren Sanierungen erfordern einen wesentlich geringeren Investitionsbedarf.

Parallel zu den Fremdwasseruntersuchungen wurde zwischenzeitlich von der Stadt Lennestadt die Erarbeitung eines Sanierungskonzeptes für die gesamte öffentliche Kanalisation im Einzugsgebiet der Kläranlage Lennestadt beauftragt. Dieses Konzept basiert auf einer umfassenden Schadenserhebung und Klassifizierung, die nunmehr fast flächendeckend vorliegt.

Der Gesamtumfang der mittel- bis langfristig erforderlichen Sanierungsmaßnahmen ist noch nicht bekannt.

4.4.4 Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation

4.4.4.1 Ermittlung des Nutzwertes der Sanierungsmaßnahmen bzw. Fremdwasserschwerpunkte

Zur sicheren Abschätzung der Handlungsoptionen ist neben den Kosten auch der zu erzielende Nutzen von Bedeutung. Die Methodik der Nutzwertanalyse und die Bewertungskriterien sind im Kapitel 3 beschrieben. In der Tabelle 49 sind die ermittelten Nutzwerte für die jeweiligen Hauptgewässertäler aufgeführt.

Tabelle 49: Ergebnis der Nutzwertanalyse bezogen auf die Hauptgewässertäler

Teileinzugsgebiete	Nutzwerte der 5 Bewertungskriterien					Gesamtnutzwert
	Abwasserabgabenrelevanz	Fremdwasseranfall	Mischwasseremissionen	Kläranlagenemissionen	Immissions-situation	
Lennetal	0	60	6,7	46,7	0	113,4
Olpetal	0	50	0	20	0	70
Hundemtal	0	30	0	0	0	30

Der höchste Nutzen bei Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen wird im Lennetal mit 127 Punkten erreicht. Die erfolgreiche Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen im Lennetal erzielt die höchste Fremdwasserreduktion. Dieser Einfluss macht sich auch auf der Kläranlage in der Stickstoff- und Kohlenstoffelimination bemerkbar. Die Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (NWBA) weisen hier die höchsten Entlastungsdauern auf, die sich durch die Fremdwasserverminderung nachhaltig verringern. Durch die geringere Fremdwasserreduzierung im Olpetal ist auch die Wirkung auf der Kläranlage und in den NWBA geringer einzuschätzen. Hierdurch wird ein Nutzwert von nur 70 Punkten erreicht. Die relativ geringe Reduzierung des Fremdwassers im Hundemtal wirkt sich weder auf die NWBA noch auf die Kläranlagenemissionen aus. In Tabelle 50 sind die ermittelten Nutzwerte pro Fremdwasserschwerpunkt aufgeführt.

Tabelle 50: Ergebnis der Nutzwertanalyse im jeweiligen Fremdwasserschwerpunkt (242)

Teileinzugsgebiete		Nutzwerte der 5 Bewertungskriterien					Gesamtnutzwert
		Abwasserabgabenrelevanz	Fremdwasseranfall	Mischwasseremissionen	Kläranlagenemissionen	Immissions-situation	
Fleckenberg	Oberes Lennetal (Schmallenberg)	0	60	0	20	0	80
W.-Ennest West	Olpetal (Kirchhundem)	0	47	0	0	7	53
Saalhausen	Oberes Lennetal (Lennestadt)	0	47	0	0	0	47
Heidschott	Olpetal (Kirchhundem)	0	40	0	0	0	40
Langenei	Oberes Lennetal (Lennestadt)	0	40	0	0	0	40
W.-Ennest Ost	Olpetal (Kirchhundem)	0	33	0	0	7	40
Albaum	Hundemtal (Kirchhundem)	0	33	0	0	0	33
Heinsberg	Hundemtal (Kirchhundem)	0	33	0	0	0	33
Lenne	Oberes Lennetal (Schmallenberg)	0	20	0	0	0	20

Der höchste Nutzwert wird durch die Sanierungsmaßnahme in Fleckenberg erzielt. Hier ist die Fremdwasserminimierungsrate am höchsten, sodass sich diese auch auf die Stickstoff- und Kohlenstoffeliminationsleistung auf der Kläranlage auswirkt. Die übrigen Fremdwasserschwerpunkte differieren sich im Nutzwert-Ranking lediglich durch unterschiedliche Fremdwasserreduzierungen, die so gering sind, dass keine Auswirkungen auf den Betrieb der NWBA und auf den Betrieb der Kläranlage spürbar sein werden.

4.4.4.2 Abschätzung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse

Das Verhältnis von Kosten zu dem berechneten Nutzwert ist für das jeweilige Gewässertal in der Tabelle 51 aufgeführt. Aufgrund des hohen Nutzens gegenüber den geringen Kosten sind die Fremdwasserreduzierungsmaßnahmen im Lennetal am effektivsten. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist im Hundem- und Olpetal mit 26,6 bzw. 34,7 ähnlich hoch und übersteigt das Kosten-Nutzen-Verhältnis im Lennetal (2,7) aber wesentlich.

Tabelle 51: Kosten-Nutzen-Verhältnis der Sanierungsmaßnahmen in den einzelnen Gewässertälern (242)

Teileinzugsgebiet	Kosten-Nutzen-Faktor
Lennetal	2,7
Hundemtal	26,6
Olpetal	34,7

Eine Ermittlung des Kosten-Nutzen-Faktors für die einzelnen Fremdwasserschwerpunkte zeigt ein ähnliches Bild (siehe Tabelle 52).

Tabelle 52: Kosten-Nutzen-Verhältnis der Sanierungsmaßnahmen in den Fremdwasserschwerpunktsbereichen (242)

Teileinzugsgebiet		Kosten-Nutzen-Faktor
Heidschott	Olpetal (Kirchhundem)	0,2
Fleckenberg	Oberes Lennetal (Schmallenberg)	0,9
Langenei	Oberes Lennetal (Lennestadt)	1,7
Welschen-Ennest Ost	Olpetal (Kirchhundem)	1,8
Lenne	Oberes Lennetal (Schmallenberg)	1,8
Saalhausen	Oberes Lennetal (Lennestadt)	3,7
Würdinghausen, Albaum	Hundemtal (Kirchhundem)	8,9
Heinsberg	Hundemtal (Kirchhundem)	15,8
Welschen-Ennest West	Olpetal (Kirchhundem)	44,0

Die Maßnahmen im Lennetal weisen neben den Sanierungen in Heidschott (Olpetal) und Welschen-Ennest-Ost (Olpetal) das günstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis aus, d. h. mit diesen Maßnahmen kann eine hohe Fremdwasserreduzierung (Nutzen) mit geringem Aufwand (Kosten) erreicht werden. Diese Maßnahmen sollten demnach in einer zeitlichen Schiene kurzfristig ausgeführt werden. Die Sanierungsmaßnahmen in Würdinghausen, Albaum, Heinsberg und Welschen-Ennest liefern ein hohes Kosten-Nutzen-Verhältnis und sind damit vor dem zeitlichen Horizont als längerfristige Maßnahmen anzusehen.

4.4.4.3 Alternative Maßnahmenkonzepte

Neben den oft aufwändigen und kostenintensiven Sanierungsmaßnahmen im Kanalnetz können alternative Maßnahmen beim Betrieb der Regenbecken die Mischwasseremissionen kurzfristig reduzieren. Hierzu gehören Drosselanpassungen in Abhängigkeit zum regionalen Fremdwasserabfluss.

Auch die Erhöhung des Mischwasserabflusses zur Kläranlage wirkt sich positiv auf die gesamte entlastete Mischwassermenge aus. Dies ist jedoch nicht ohne bauliche Veränderungen im Bereich des Zulaufes und Rechengerinnes möglich, sodass auch hierfür eine entsprechende Kosten-Nutzen-Analyse erforderlich ist. Der Bau von zusätzlichem Behandlungsvolumen ist ebenfalls nur unter Beachtung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses sinnvoll.

Im Rahmen der im Anschluss des F+E-Vorhabens durchzuführenden Integralen Entwässerungsplanung werden detaillierte modell-technische Betrachtungen zu den möglichen alternativen Maßnahmenkonzepten vorgenommen.

4.4.5 Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen

Der mittlere Fremdwasseranfall im EZG der KA Lennestadt im ersten Halbjahr 2005 beträgt 204 l/s. Davon wurden im Rahmen der Messkampagne 75 l/s lokalisiert. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung findet sich in Tabelle 53.

Tabelle 53: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (242)

	in der Messkampagne lokalisiert (von insg. 204 l/s entspr. 100 %)	hiervon		
		sicher sanierbar	wahrscheinlich sanierbar	sanierbar mit hohem Unwägbar- keitsfaktor
Fremdwasser- abfluss (l/s)	75	25	25	25
Anteil am gesamten Fremdwasser (%)	36,8	12,3	12,3	12,3
Sanierungskosten brutto inkl. 16 % MwSt. (€)	3.598.400	75.900	277.700	3.244.800

Hierbei wird bei den Maßnahmen unterschieden zwischen sicher sanierbaren, wahrscheinlich sanierbaren und mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbaren Schäden. Als sicher sanierbar sind die punktuellen Schäden in den Fremdwasserschwerpunkten Heidschott und Fleckenberg eingestuft worden. Hier wird von einem langfristigen Erfolg ausgegangen, da es sich vornehmlich um schwerwiegende Schäden mit einem hohen Fremdwasserpotenzial handelt. Aufgrund der nur wenigen Hausanschlüsse ist die Gefahr der Fremdwasserzutritte von privaten Grund- und Drainageleitungen kaum gegeben.

Kritischer hingegen ist der nachhaltige Sanierungserfolg in den Fremdwasserschwerpunkten Saalhausen, Langenei und Lenne zu bewerten (wahrscheinlich sanierbar). Die im Früh-

sommer durchgeführte Kanaluntersuchung zeigte eine Vielzahl fremdwasserführender Schäden im öffentlichen Kanalnetz. Bei höheren Grundwasserständen im Winterhalbjahr besteht die Vermutung, dass weitere Fremdwasserzutritte auch über Schachtbauwerke und Hausanschlüsse erfolgen, die zu diesem Zeitpunkt nicht sichtbar waren.

Im Bereich Welschen-Ennest-West und Welschen-Ennest-Ost gibt es eine flächige Schadensverteilung. Die gemessenen Fremdwasseranteile besitzen eine hohe Variabilität im Jahresverlauf. Während der TV-Inspektion im Sommer waren nur wenige Fremdwasserzutritte zu erkennen. Es ist zu vermuten, dass auch hier bei höheren Grundwasserständen weitere Schäden im öffentlichen und vor allem im privaten Entwässerungsnetz als potenzielle Fremdwasserquellen sichtbar werden. Diese Problematik wurde besonders in Heinsberg deutlich, wo bereits umfassende Sanierungen im öffentlichen Kanalnetz durchgeführt wurden. Die aktuelle Kamerabefahrung lieferte vornehmlich Fremdwasserzuflüsse aus Hausanschlussleitungen.

Der Überleitungssammler von Heinsberg über Albaum bis Würdinghausen verläuft vorwiegend im Auenbereich des Heinsberger- und Albaumer Baches. Eine Inlinersanierung birgt die Gefahr von erneuten Fremdwasserzutritten im Bereich der Schächte und deren Anbindungen, insbesondere bei Hochwasserabflüssen im Gewässer. Daher wurden diese Schäden als sanierbar, jedoch mit einem hohen Unwägbarkeitsfaktor eingestuft.

Die geplanten Sanierungsmaßnahmen in der Ortschaft Fleckenberg sollten aufgrund des günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnisses zeitnah umgesetzt werden. Auch die Einzelschäden mit hohem Fremdwasserzutritt, wie z.B. in Heidschott, Würdinghausen, Heinsberg und Saalhausen, sind in eine zeitnahe Sanierung einzubeziehen. Alle Maßnahmen im Kanalnetz sind unter dem Aspekt der Fremdwasserzutritte aus privaten Entwässerungsleitungen zu bewerten. Trotz vorgenommener Sanierungen des öffentlichen Kanals in Heinsberg haben die Messungen und Kamerabefahrungen gezeigt, dass weiterhin hohe Fremdwasserzuflüsse vornehmlich aus den privaten Entwässerungsleitungen auftreten.

Weitere kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen können erst im Zuge der detaillierten Analyse des Siedlungsentwässerungssystems der KA Lennestadt und im Rahmen der anschließenden Integrierten Entwässerungsplanung (IEP) festgelegt werden. Derzeit ist eine Abschätzung des notwendigen technischen und kostenmäßigen Aufwands im Kanalnetz und auf der Kläranlage sowie der Maßnahmen am Gewässer noch nicht möglich.

Zusammenfassend lassen sich die nach Kapitel 3 bzw. in Bild 92 in einem Fließschema dargestellten Fremdwasserschwerpunkte in Bild 109 in einem Lageplan darstellen. Hierbei stellen rot markierte Bereiche Fremdwasserschwerpunktsgebiete dar, grün markierte Bereiche sind in Bezug auf Fremdwasser weitestgehend unauffällig. Gelb eingefärbte Flächen stellen ebenfalls Fremdwasserschwerpunkte dar, bei denen jedoch noch weitergehende Untersuchungen, beispielsweise im Bereich der privaten Leitungen, empfohlen werden.

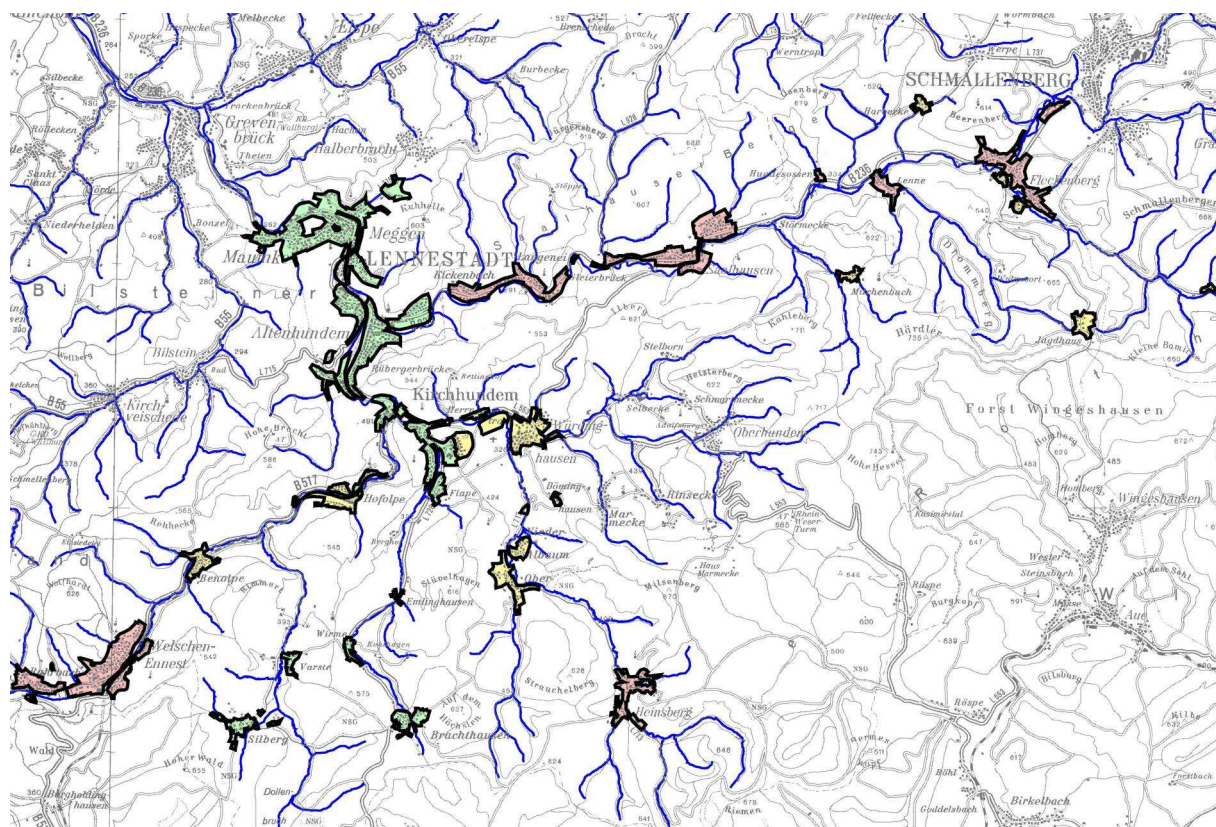


Bild 109: Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Lennestadt (242)

4.5 EZG Wenden

4.5.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

4.5.1.1 Räumliche Lage und Topografie

Die Gemeinde Wenden liegt im Süden des Kreises Olpe. Die Topografie weist einen stark hügeligen Charakter auf. So liegt der höchste Punkt (Elberscheid) auf 510 m.ü.NN und der tiefste Punkt in Gerlingen auf 320 m.ü.NN. Zur Gemeinde Wenden gehören zahlreiche Ortsteile, die sich sowohl auf den Höhen als auch in den Tallagen befinden. Mit einer Katasterfläche von 72,56 km² und einer Einwohnerzahl von rund 20.000 E gehört die Gemeinde Wenden zu den Flächengemeinden im ländlichen Raum, die mit 276 Einwohnern auf einem km² erheblich unter dem Landesdurchschnitt des Landes NRW liegt. Das Einzugsgebiet der KA Wenden ist in Bild 110 dargestellt.

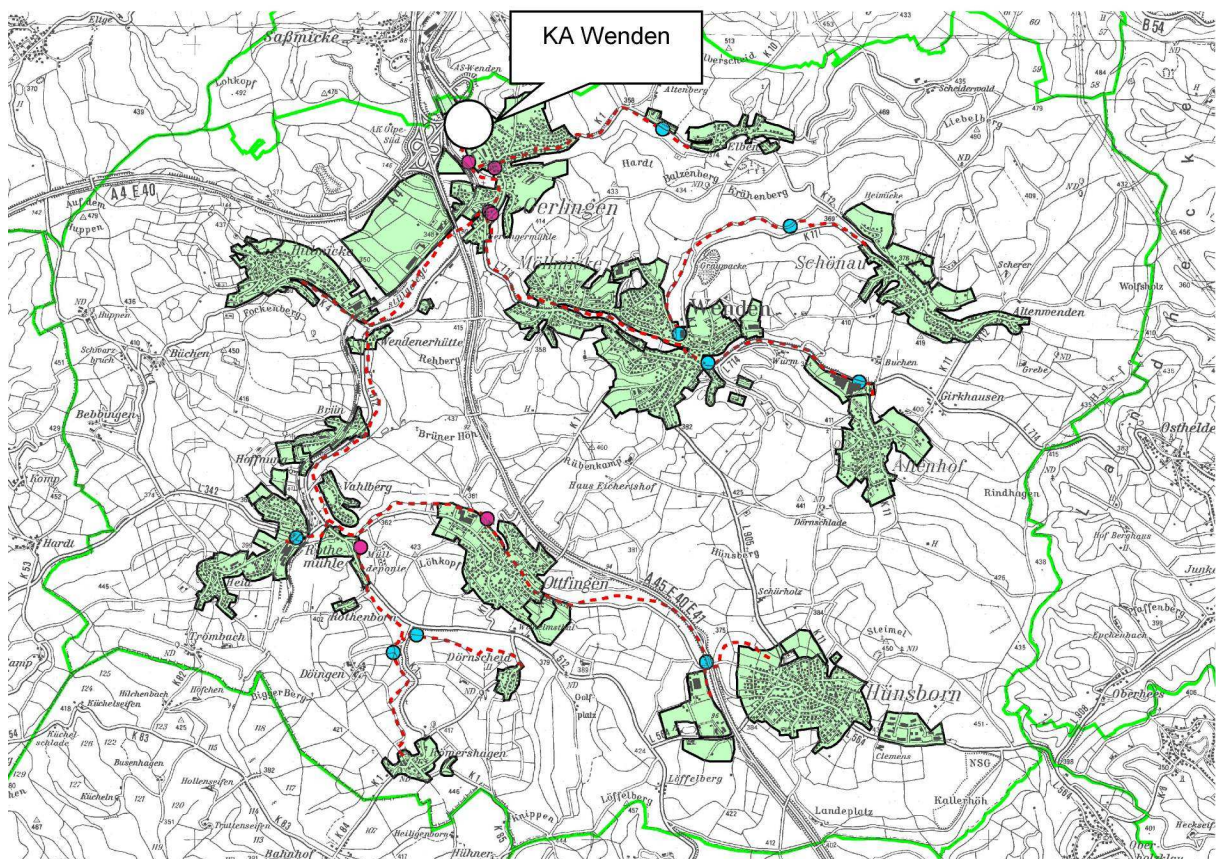


Bild 110: Einzugsgebiet der KA Wenden (253)

Verkehrstechnisch liegt die Gemeinde Wenden im Schnittpunkt des Autobahnkreuzes Olpe-Süd zwischen den Autobahnen A4 Köln - Olpe und A45 (Sauerlandlinie) Dortmund – Gießen

– Frankfurt. Des Weiteren wird das Gemeindegebiet von den Landstraßen L512 Olpe – Freudenberg, L714 Wenden Kreuztal und L342 Rothemühle – Bonn durchkreuzt.

Mit der Verbesserung der Verkehrsanbindung war die Gemeinde Wenden bemüht, eine ausgewogene Wirtschafts- und Gewerbestruktur durch die Industrie- und Gewerbeflächen in den Ortsteilen Gerlingen und Hünsborn zu schaffen. Hier haben sich bereits zahlreiche mittelständige Betriebe der Bereiche Industriebau, Apparatebau, Fahrzeugbau und -handel, Fertighausbau etc. angesiedelt.

4.5.1.2 Hydrologie und Hydrogeologie

Im südlichen Bereich des Sauerlandes entspringt die Bigge, die mit ihren zahlreichen Nebenbächen und -flüssen den Biggensee speist. Die Bigge durchfließt das Einzugsgebiet der KA Wenden von Süden nach Norden. Nebenflüsse und -bäche fließen der Bigge aus westlicher und östlicher Richtung zu. Als Gewässer für die Entlastungen der sieben Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (NWBA) wird überwiegend die Bigge genutzt. Eine Anlage zur Niederschlagswasserbehandlung entlastet in die Großmicke, die aus östlicher Richtung in die Bigge mündet, eine weitere NWB-Anlage entlastet in den Hillmickebach, der aus westlicher Richtung oberhalb des Ortsteiles Wendener Hütte in die Bigge fließt. Die Wende als weiteres, wesentliches Gewässer nimmt nur Entlastungen aus Regenüberläufen auf.

Vorherrschender Bodentyp im betrachteten Bereich ist Braunerde. Im Bereich der Gewässer (Talsohlen) findet sich überwiegend Gley, ein durch Grundwassereinfluss geprägter Boden. Im Bereich der Gewässerquellen haben sich unter Staunäseeinfluss Pseudogleybereiche gebildet.

4.5.1.3 Siedlungsentwässerung

4.5.1.3.1 Allgemeine Entwässerungskenndaten

Das Gesamteinzugsgebiet der KA Wenden erstreckt sich in südlicher Richtung entlang der Bigge und in östlicher Richtung entlang der Großmicke, Wende und Elbe. Dabei werden die Abwässer aus dem Einzugsgebiet der KA Wenden über lange Sammelstrecken, die überwiegend in den Fluss- und Bachauen liegen, zur Kläranlage im Ortsteil Gerlingen transportiert. Die Ableitung der Abwässer erfolgt zu rund 93 % im Mischverfahren, rund 7 % des Einzugsgebietes werden im Trennverfahren entwässert.

Das Gesamteinzugsgebiet umfasst eine kanalisierte Fläche von rund 840 ha. Zur Ermittlung der befestigten Flächen wurden die Befliegungsdaten aus dem Jahre 1992 zugrunde gelegt, demnach beträgt die befestigte Fläche rund 243 ha.

Die Niederschlagswasserbehandlungsanlagen haben ein Gesamtvolumen von rund 5.500 m³. Insgesamt befinden sich im Einzugsgebiet 21 Entlastungsstandorte. Davon sind die Mehrzahl (14) Regenüberläufe. Zur Niederschlagswasserbehandlung sind im Netz fünf Regenüberlaufbecken und zwei Stauraumkanäle angeordnet. Eine Schmutzfrachtberechnung neueren Datums liegt nicht vor. Im Rahmen der geplanten Integralen Entwässerungsplanung für das Einzugsgebiet der KA Wenden werden jedoch die kanalisierten und befestigten Flächen und die notwendigen Niederschlagswasserbehandlungsvolumina sowohl für den Ist-Zustand als auch für einen Prognosezeitraum überprüft bzw. neu ermittelt.

4.5.1.3.2 Ergebnisse der Zustandserfassung der Kanalisation nach SöwV Kan

Das Kanalnetz der Gemeinde Wenden ist zu nahezu 100 % kamerabefahren und ausgewertet. Die Ergebnisse der Zustandserfassung des Kanalnetzes wurden bei der Festlegung der Messstellen im Netz und zur Konzeptionierung der Handmesskampagnen berücksichtigt.

4.5.1.3.3 Einstau- und Entlastungssituation der Regenbecken

Für die NWB-Anlagen RÜB Rothemühle, SK Ottfingen, RÜB Brün, RÜB Vahlberg, RÜB Hillmicke und SK Auf der Mark liegen Aufzeichnungen über Einstaudauer und Einstauhäufigkeit vor.

Unter der Voraussetzung, dass die Drossel der Behandlungsanlage nicht zu gering eingestellt ist, kann davon ausgegangen werden, dass lange Einstaudauern und -häufigkeiten von erhöhten Fremdwasserzuflüssen herrühren. Die Auswertung der Daten zeigt, dass die beiden NWB-Anlagen RÜB Rothemühle und SK Ottfingen überdurchschnittlich lange und häufig entlasten bzw. eingestaut sind. So betrug z.B. die mittlere Einstaudauer der Jahre 1998 bis 2003 des SK Ottfingen 100 d/a, die Einstaudauer des RÜB Rothemühle lag bei 75 d/a.

4.5.1.3.4 Kläranlage

Im Vorfeld dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhabens wurde eine Analyse der Fremdwassersituation im Einzugsgebiet der KA Wenden vorgenommen, um eine erste orientierende Einschätzung zum Umfang des mittleren Fremdwasseranfalls und seiner jahreszeitli-

chen Fluktuation zu quantifizieren. Hierzu wurden die Aufzeichnungen der amtlichen Mengemessstelle der KA Wenden aus den Jahren 1996 bis 2003 hinsichtlich des Fremdwasseranfalls ausgewertet. Zur Bestimmung des Fremdwasseranteils wurde die in Kapitel 3 beschriebene „Jahresschmutzwasser-Methode“ und die „Methode des gleitenden 21-Tage Abflussminimums“ angewendet.

4.5.1.3.4.1 Ermittlung des Fremdwasserabflusses

Der KA Wenden sind die vier ortsnahen Niederschlagsmessstationen, Drolshagen-Bleche (RV), Huengringhausen (DWD), Olpe-Kläranlage (RV) und Wenden-Römershagen (DWD) zugeordnet. Der Jahresmittelwert des Trockenwetterabflusses schwankt in Abhängigkeit der Jahresniederschlagshöhe im betrachteten Zeitraum zwischen 123 l/s und 154 l/s und liegt i.M. bei 141 l/s .

Im Einzugsgebiet der KA Wenden beträgt der spezifische Wasserverbrauch 130 l/(E · d). Die Einwohnerzahl stieg zwischen 1996 und 2003 von 17.760 E auf 19.200 E. Die Auswirkungen auf den häuslichen Schmutzwasseranfall sind sehr gering, hier erfolgte im Laufe der Jahre nur eine Erhöhung von 26,7 l/s auf 28,9 l/s. Der industrielle Schmutzwasserabfluss wurde aus den Veranlagungslisten des Ruhrverbands für die einzelnen Jahre berücksichtigt. Dieser ist recht konstant und schwankt lediglich zwischen 1,5 l/s und 2,1 l/s.

In Bild 111 sind die Ergebnisse der Trockenwetterauswertung und der Ermittlung des Fremdwasserabflusses nach der „Jahresschmutzwasser-Methode“ in Abhängigkeit der mittleren Jahresniederschlagshöhen dargestellt. Es scheint eine Abhängigkeit zum Niederschlag zu existieren, da die Abflusswerte gerade in den regenreichen Jahren (1998 und 2002) relativ stark ansteigen. Da sowohl der häusliche als auch der industrielle Schmutzwasseranfall nahezu konstant sind, korrespondiert die Jahresniederschlagsmenge mit dem Fremdwasserzufluss.

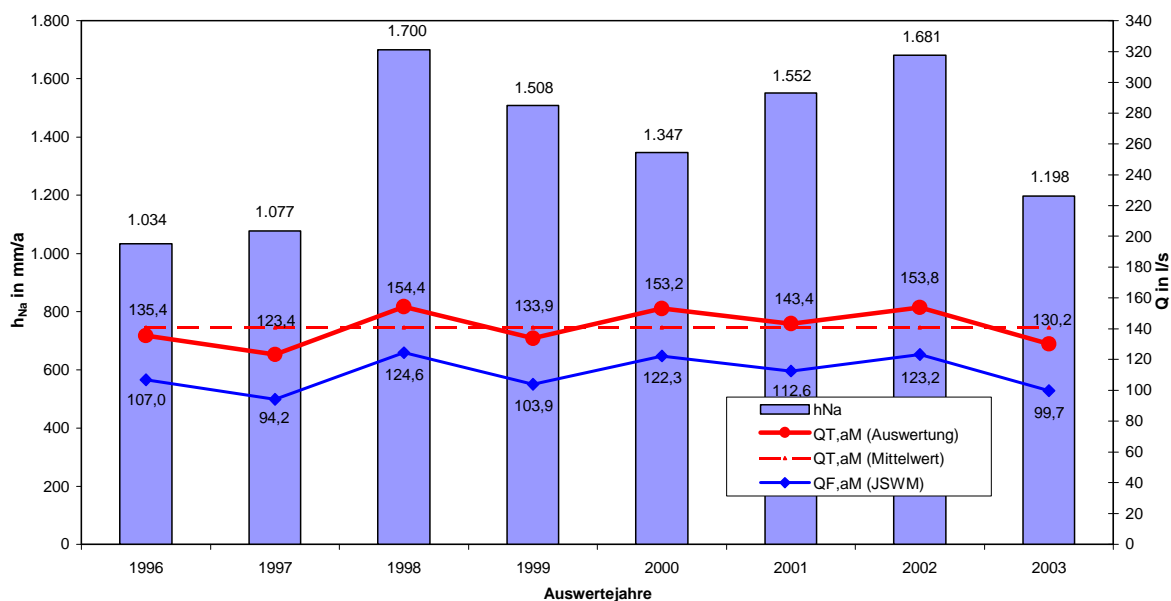


Bild 111: Trockenwetter- und Fremdwasserabflüsse zur KA Wenden mit mittleren Jahresniederschlagshöhen für 1996 bis 2003 (253)

Die Auswertung des Fremdwasseranfalls nach der Methode des gleitenden 21-Tage Minimums zeigt, dass die Schwankungen der Monatsmittelwerte innerhalb eines Jahres im Betrachtungszeitraum in allen Jahren sehr stark ausgeprägt sind. Sie bewegen sich i.M. zwischen 33 l/s und 177 l/s. Allerdings unterscheiden sich auch die einzelnen Jahre sehr stark voneinander. Der kleinste Monatsmittelwert des 21-Tage Minimums ergab sich 1996 mit 16 l/s, während das Minimum 2000 mit 63 l/s deutlich höher lag. Der höchste Monatsmittelwert des 21-Tage Minimums wurde 2000 mit 210 l/s ermittelt, während 1997 der höchste Monatsmittelwert nur bei 133 l/s lag.

In Bild 112 und Bild 113 sind beispielhaft zwei Jahresganglinien des gleitenden 21-Tage Abflussminimums für ein nasses (2002) und ein trockenes (2003) Jahr dargestellt.

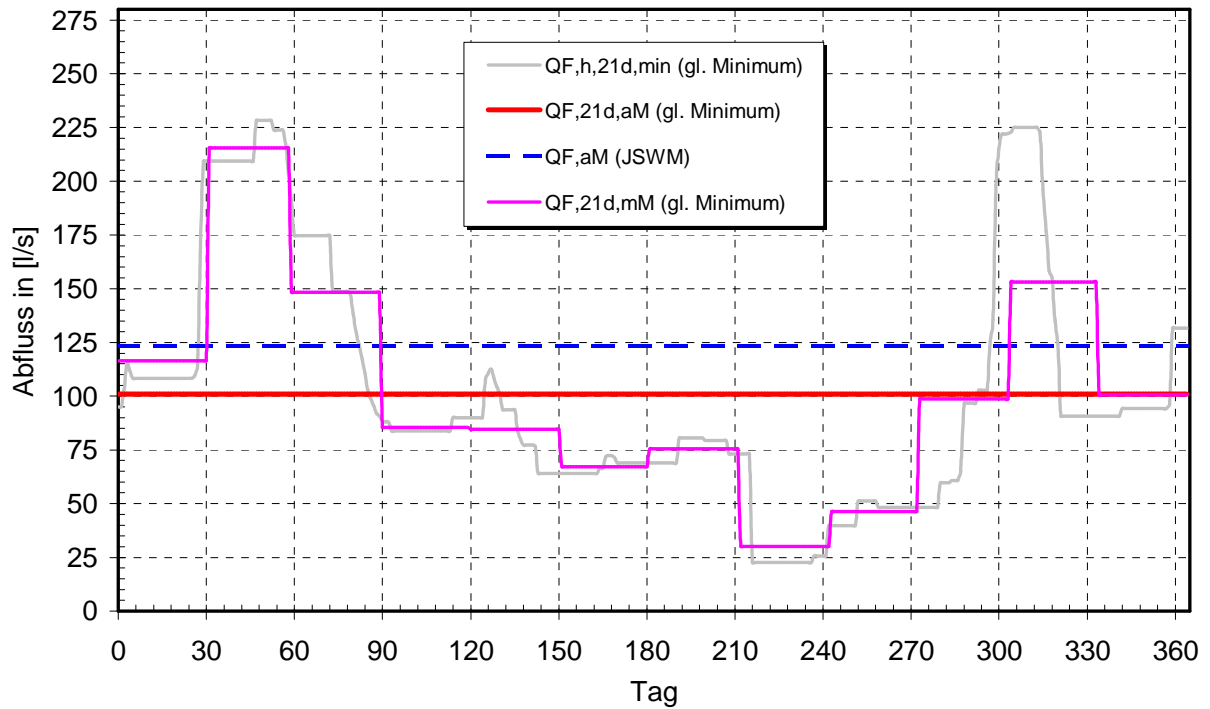


Bild 112: Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Wenden im Jahr 2002 (nasses Jahr, $h_{Na} = 1.681 \text{ mm}$) (253)

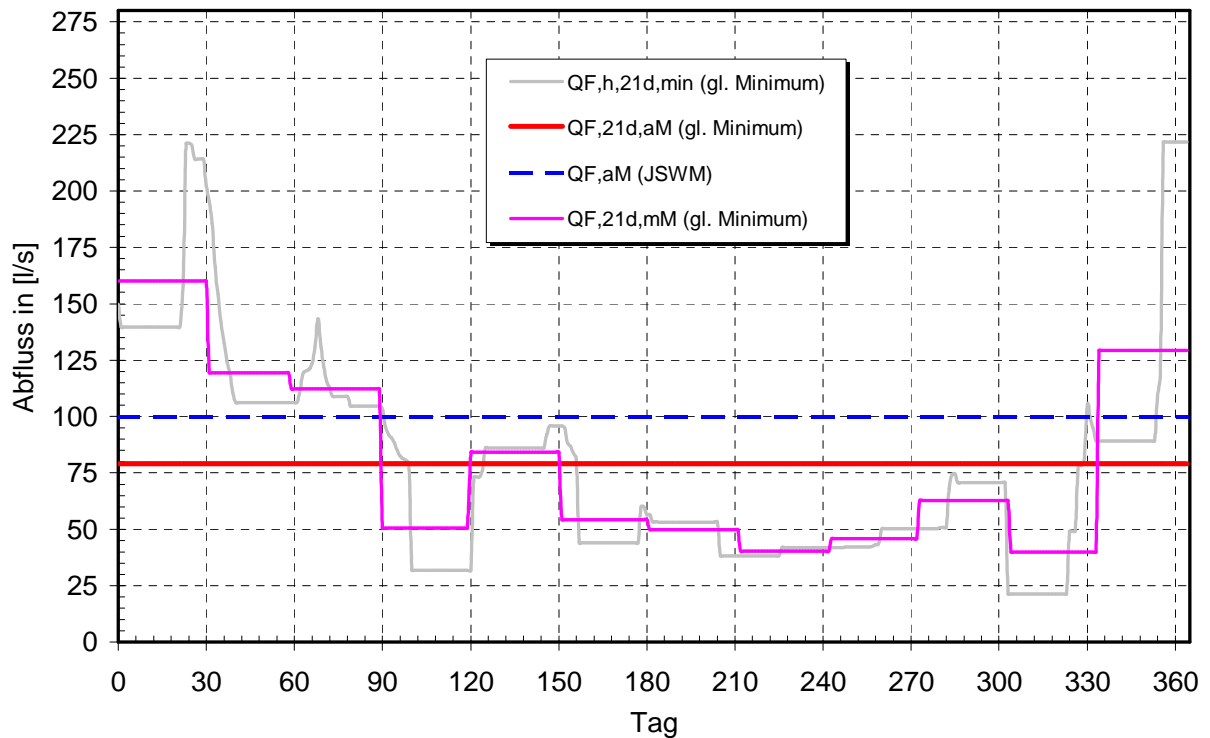


Bild 113: Jahresgang des 21-Tage gleitenden Minimums der KA Wenden im Jahr 2003 (trockenes Jahr, $h_{Na} = 1.198 \text{ mm}$) (253)

Die Schwankungen der Monatsmittelwerte innerhalb eines Jahres sind in beiden Jahren sehr stark ausgeprägt und bewegen sich 2002 zwischen 35 l/s und 235 l/s und 2003 zwischen rd. 40 l/s und 160 l/s.

Die Ergebnisse der einzelnen Auswertungen sind als Mittelwerte der Jahre 1996 bis 2003 in der Tabelle 54 zusammengefasst. Die Werte in der letzten Spalte ergeben sich als Mittelwerte aus den einzelnen jährlichen Werten von 1996 bis 2003 (nicht dargestellt).

Tabelle 54: Zusammenstellung der maßgebenden Abflusskenngrößen als Mittelwert (253)

Abflusskenngrößen		Einheit	Mittelwert
Jahresniederschlagshöhe	h_{Na}	in mm/a	1.387
Jahresschmutzwassermenge	JSWM	in m ³ /a	4.445.393
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,aM}$	in l/s	141,0
Einwohner	E	in E	18.797
einwohnerspez. Trinkwasserverbrauch	$w_{d,aM}$	in l/(E · d)	130
Häuslicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{H,aM}$	in l/s	28,3
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss	$Q_{G,aM}$	in l/s	1,7
Schmutzwasserabfluss	$Q_{S,aM}$	in l/s	30,0
einwohnerspez. Trockenwetterabflussspende	$q_{T,aM}$	in l/(E · d)	640
Fremdwasserabfluss ¹⁾	$Q_{F,aM}$	in l/s	110,9
Fremdwasserabfluss (21-Tage gl. Min.)	$Q_{F,aM}$	in l/s	95,8
Fremdwasserabflussspende ¹⁾	$q_{F,aM}$	in l/(s · ha _{red})	0,45
Fremdwasserzuschlag ¹⁾	FWZ	in %	370

¹⁾ auf Basis der Jahresschmutzwassermethode errechnet

4.5.1.3.4.2 Reinigungsleistung der Kläranlage

Die bestehende KA Wenden ist 1979 für 28.000 EW zur Kohlenstoffelimination bemessen worden. Aufgrund von betrieblichen Umstellungen und weiteren Maßnahmen konnte jedoch auch eine weitgehende Elimination der Nährstoffparameter Phosphor und Stickstoff (im Sommer) erzielt werden.

Die Betriebsaufzeichnungen weisen für die Jahre 1999 bis 2003 nachfolgende Zu- und Ab-laufmengen auf. Die Zulaufmenge des CSB schwankte zwischen 581 kg/d und 12.590 kg/d und lag im Mittel bei 2.683 kg/d. Das 85 %-Perzentil liegt bei 3.622 kg/d. Die Kläranlage ist

auf eine BSB_5 -Fracht von 1.680 kg/d ausgelegt und entspricht damit der Größenklasse 4. Im Mittel lagen die Ablaufwerte bei 18 mg/l, was einer Fracht von 247 kg/d entspricht. Der Überwachungswert von 35 mg/l wird deutlich unterschritten. Die CSB-Eliminationsleistung beträgt i.M. 91 %.

Die N_{ges} -Fracht lag im Mittel bei ca. 257 kg/d. Für die Ermittlung der Elimination wurden nur Messwerte berücksichtigt, bei denen die Wassertemperatur $> 12^\circ\text{C}$ war. So wurden eine Zulauffracht von 247 kg/d und eine Ablauffracht von 144 kg/d ermittelt, was einer N_{ges} -Eliminationsrate von 42 % entspricht. Die N_{ges} -Ablaufwerte lagen im Mittel bei 12,6 mg/l und damit deutlich unter dem Überwachungswert von 18 mg/l.

Die Zulauffracht P_{ges} schwankte stark zwischen 8 kg/d und 162 kg/d und lag im Mittel bei 38 kg/d. Das 85 %-Perzentil lag bei 54 kg/d. Die P_{ges} -Ablaufwerte lagen im Mittel bei 0,2 mg/l (2,8 kg/d) und damit sicher unter dem Überwachungswert von 0,6 mg/l. Die chemische P-Fällung erreicht eine Eliminationsleistung von 93 %.

Die N_{ges} -Eliminationsrate der Kläranlage liegt u.a. auch aufgrund des hohen Fremdwasseranteiles bei lediglich 42 %. Hinzu kommt, dass die Kläranlage nicht für eine Stickstoffelimination bemessen und ausgelegt wurde und nur durch betriebliche Umstellungen mit sehr knappen Volumina die Überwachungswerte für den Parameter N einhalten kann. Eine Erweiterung der Kläranlage wird daher in den nächsten Jahren unumgänglich, bei der auch eine Erhöhung des Mischwasserzuflusses (Q_M) zur Kläranlage und somit eine Entlastung der Niederschlagswasserbehandlung im Netz berücksichtigt werden kann.

4.5.1.3.5 Immissionssituation der Gewässer

Für die Beurteilung der Immissionssituation der Gewässer im Einzugsgebiet wird auf die im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie durchgeführte Bestandsaufnahme der Wasserkörper mit Einzugsgebieten $> 10 \text{ km}^2$ zurückgegriffen [9]. Für die Bestandsaufnahme der Ruhr wurden die bestehenden Belastungen vom StUA Hagen analysiert und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Gewässer beurteilt.

Mit Hilfe der Bestandsaufnahme soll beurteilt werden, ob es eindeutige Hinweise auf den Einfluss von Niederschlags- bzw. Abwassereinleitungen auf das Gewässer gibt.

Fünf der sieben NWB-Anlagen (RÜB KA, SK Auf der Mark, RÜB Brün, RÜB Vahlberg, RÜB Rothemühle) sowie zwei Regenüberläufe entlasten in die Bigge, die am Rande des Ortsteiles Römershagen an der südlichen Grenze des Verbandsgebietes entspringt. Die

Bigge ist im Ruhrwassergütebericht 2004 oberhalb der Biggetalsperre überwiegend in die Güteklasse II (mäßig belastet) und nur kurz unterhalb der Einleitung der NWB-Entlastung des RÜB KA und des KA-Ablaufes in die Güteklasse II - III eingestuft.

In der Bestandsaufnahme für die EU-WRRL wurde die Bigge in sechs Gewässerabschnitte unterteilt. Der letzte Abschnitt (DE_NRW_27664_31760) stellt den Quellbereich dar, der fünfte Gewässerabschnitt liegt unterhalb der Einleitung der Kläranlage (DE_NRW_27664_27648) und der vierte Abschnitt (DE_NRW_27664_11658) vor der Einmündung der Olpe in die Bigge. Die ersten drei Abschnitte liegen unterhalb des Biggesees. Der Quellbereich wurde in der Gewässergüte als unkritisch, der Gewässerabschnitt unterhalb des Kläranlagenablaufes als kritisch eingestuft. In der Strukturgüte wurde die Bigge in allen fünf Abschnitten als kritisch bewertet. Die chemisch-physikalischen Komponenten wie N, NH₄ und P wurden nur unterhalb der KA Wenden als kritisch bzw. unklar bewertet. In der Gesamtbewertung ist die Bigge als kritisch eingestuft worden. Die negative Gesamtbewertung ist durch die kritische Strukturgüte sowie zum Teil durch den Kläranlagenabfluss und die Auswirkungen der Niederschlagswassereinleitungen zu begründen.

Der SK Ottfingen sowie ein Regenüberlauf entlasten in die Großmicke, einem Nebengewässer der Bigge. In der Bestandsaufnahme für die EU-WRRL wurde die Großmicke (DE_NRW_27664_14_0), in der Gewässergüte als unkritisch und aus Sicht der Strukturgüte als unklar eingestuft. Negative Einflüsse aus Niederschlagswassereinleitungen konnten jedoch nicht festgestellt werden.

Fünf Regenüberläufe entlasten in die Wende, einem weiteren Nebengewässer der Bigge. Die Wende (DE_NRW_27644_16_0) wurde sowohl in der Gewässergüte als auch in der Struktur als unkritisch eingestuft, trotzdem wird das Urteil in der Gesamtbewertung aufgrund der unklaren Fischfauna unklar gefällt.

4.5.1.3.6 Bekannte Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet

Alle Hauptsammler sind in unmittelbarer Nähe der Gewässer in überwiegend grundwasserführenden Gleyböden verlegt. Die Gemeinde Wenden hat bereits in den letzten Jahren den Zulaufkanal zur Kläranlage unterhalb des Zuflusses SK Auf der Mark und den Hauptsammler Ottfingen unterhalb des SK entlang der Großmicke durch Inliner saniert. Alle Hauptsammler im Einzugsgebiet sind durch ihre Lage zum Gewässer, die schlechten Bodenverhältnisse und die z.T. schlecht verlegten Kanäle (große Lageabweichungen) potenziell Fremdwasser gefährdet. Die Auswertung der Füllstandsmessungen der NWB-Anlagen lieferte einen Hinweis auf die Einzugsgebiete des SK Ottfingen und des RÜB Rothemühle.

4.5.2 Messprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwasseranfalls

4.5.2.1 Abflussmessungen

Das Messstellenprogramm zur Quantifizierung und Lokalisierung der Fremdwasserquellen wurde gemeinsam von der Gemeinde Wenden, dem Ruhrverband und der RWG festgelegt und zwischen Januar und Juli 2005 durchgeführt. Die Lage der Stationen ist unter den u.g. Messstellennummern im Übersichtslageplan (siehe Anhang) ersichtlich. Das zur Lokalisierung der Fremdwasserquellen und Quantifizierung vorgesehene Programm für das EZG Wenden umfasste 16 Abflussmengenmessungen. Die stationären Messstellen wurden über den gesamten Messzeitraum an markanten Stellen des Kanalnetzes eingerichtet. Sie bilden ein Grobnetz mit jeweils eigenen Teileinzugsgebieten bzw. Messabschnitten. Darauf aufbauend wurde das Messnetz durch den Einbau zusätzlicher mobiler Geräte innerhalb eines Teileinzugsgebietes weiter verfeinert. Zur genauen Lokalisierung wurden punktuell im Kanalnetz „Handmessungen“ durchgeführt.

Die Anordnungen der Mengensmessstellen orientierten sich an der Struktur des Einzugsgebietes, das aus vielen Teileinzugsgebieten mit teilweise längeren Sammlern entlang der Gewässer besteht.

In Tabelle 55 folgt eine Auflistung aller Messstellen mit Ein- bzw. Ausbaudatum, Laufzeit der einzelnen Messstellen und der Anzahl der auswertbaren Messtage. Die einzelnen Messstellen werden nachfolgend beschrieben. Die Lage der Messstellen ist unter den u.g. Messstellennummern im Übersichtsplan im Anhang ersichtlich.

Tabelle 55: Übersicht der Abflussmessungen im EZG Wenden (253)

Messst.-Nr.	Messstellenbezeichnung	Einbau	Ausbau	Laufzeit [d]	Gewertete Messtage [d]
253_Mst_01	Zufluss RÜB KA	11.01.2005	02.08.2005	203	192
253_Mst_02	Ablauf RÜ VI Gerlingen (Elbesammler)	12.01.2005	02.08.2005	202	199
253_Mst_03	Biggesammler unterhalb Zufluss SK Auf der Mark	11.01.2005	02.08.2005	203	203
253_Mst_04	Wendesammler vor Einmündung in den Biggesammler	11.01.2005	02.08.2005	203	203
253_Mst_05	Zufluss RÜB Rothemühle	12.01.2005	02.08.2005	202	202
253_Mst_06	Pumpwerk Gerlingen	11.01.2005	02.08.2005	203	138
253_Mst_07	Zufluss SK Ottfingen	12.01.2005	02.08.2005	202	181
253_Mst_20	EZG Hünsborn	15.03.2005	02.08.2005	140	118
253_Mst_21	EZG Dörnscheid	02.02.2005	10.03.2005	36	36
253_Mst_22	EZG Römershagen	02.02.2005	10.03.2005	105	105
253_Mst_23	EZG Rothemühle	12.01.2005	04.05.2005	112	96
253_Mst_24	EZG Elben	15.03.2005	14.06.2005	91	91
253_Mst_25	EZG Schönau	10.03.2005	04.05.2005	55	55
253_Mst_26	Sammler Schönau-Wenden	10.03.2005	04.05.2005	55	55
253_Mst_27	Sammler Altenhof-Wenden	15.03.2005	04.05.2005	50	50
253_Mst_28	EZG Altenhof	15.03.2005	22.06.2005	99	99

Das Messprogramm unterscheidet zwischen stationären Messstellen (Mst_01 bis Mst_07), an denen über 6 Monate gemessen wurde, und temporären Messstellen (Mst_20 bis Mst_28), an denen lediglich über einen Zeitraum von 2 - 3 Monaten gemessen wurde.

Die Messstelle Mst_08 ist die offizielle Abflussmessung der KA Wenden und diente ausschließlich der Plausibilitätskontrolle der Messstelle Mst_01. Die verwendeten Messeinrichtungen sind in Kapitel 3 beschrieben. Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge der einzelnen Messstellen und Teilgebiete sind die Gebietskenndaten in einem Fließschema in Bild 114 dargestellt.

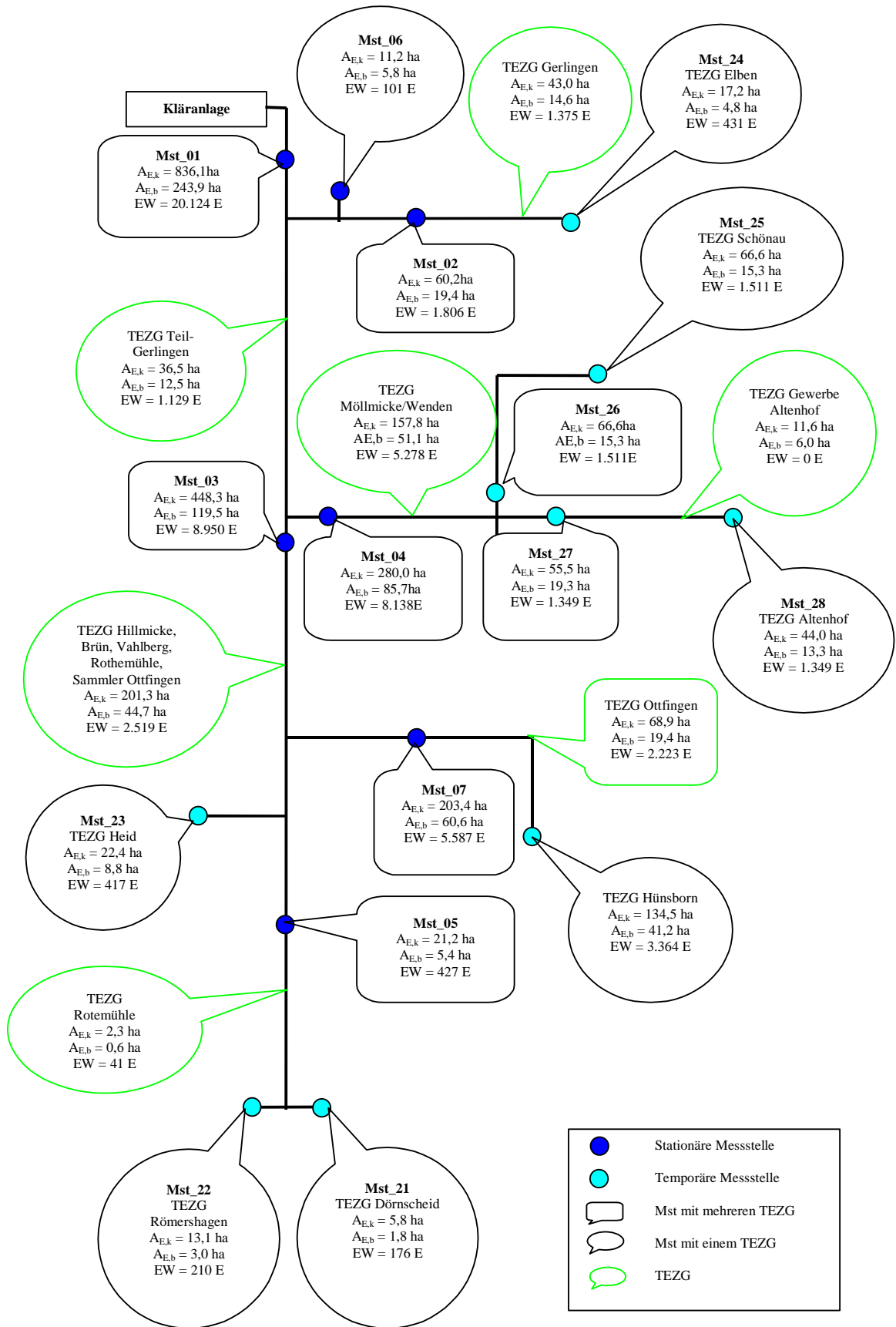


Bild 114: Fließschema mit Messstellen und Teileinzugsgebietsdaten (253)

Die Messstelle Mst_01 wurde im Zulauf zur letzten NWB-Anlage RÜB KA installiert und dient der Erfassung des Abflusses aus dem Gesamteinzugsgebiet. Die Messstelle Mst_06 liegt im Zulauf zum Pumpwerk Auf dem Ohl (Gerlingen) und dient der Erfassung der Abflüsse aus diesem Gewerbegebiet. Die Messstelle Mst_02 wurde oberhalb des RÜ VI Gerlingen zur Erfassung der Einzugsgebiete Elben und Gerlingen NO installiert. Die Messstelle Mst_03 liegt im Hauptsammler Bigge unterhalb des Zuflusses aus dem SK Auf der Mark. Durch Differenzbildung der Messstellen Mst_01, Mst_06, Mst_02 und Mst_04 kann der Hauptsammler Bigge zwischen Gerlingen und der Kläranlage beurteilt werden, da lediglich das kleine Einzugsgebiet Gerlinger Hütte mengenmäßig nicht erfasst wird. Die Messstelle Mst_04 liegt kurz vor der Einmündung des Hauptsammlers entlang der Wende in den Biggesammler und gibt Aufschluss über die Einzugsgebiete Schönau, Altenhof, Wenden und Möllmicke. Die Messstelle Mst_05 liegt oberhalb des RÜB Rothemühle und erfasst die Einzugsgebiete Römershagen und Dörnscheid. Die Einzugsgebiete Hünsborn und Otffingen werden durch die Messstelle Mst_07 im Zulauf des SK Otffingen abgebildet.

Die temporären Messstellen dienten der lokalen Eingrenzung des Fremdwasseranfalles. Die Messstelle Mst_20 gibt Aufschluss über den Fremdwasseranfall im Ortsteil Hünsborn. Durch Differenzbildung der Messstellen Mst_07 und Mst_20 können somit sowohl der Ortsteil Hünsborn als auch Otffingen betrachtet werden. Die Messstellen Mst_21 und Mst_22 sollten Aufschluss über die Ortsteile Römershagen und Dörnscheid geben. Die Daten dieser beiden Messstellen sind jedoch nur äußerst bedingt verwertbar, da aufgrund der geringen Mengen und Fülltiefen im Kanal eine genaue Messung nicht möglich war. Die Messstelle Mst_23 liefert Messdaten für den Ortsteil Heid. Der Ortsteil Elben wurde durch die Messstelle Mst_24 überprüft. Mit der Messstelle Mst_04 wird der Gesamtabfluss des Hauptsammlers entlang der Wende erfasst. Um die Ortsteile Schönau und Altenhof von Wenden und Möllmicke abgrenzen zu können, wurden die Messstellen Mst_25 (Schönau) und Mst_28 (Altenhof) eingerichtet. Die Messstelle Mst_27 dient der Beurteilung des Hauptsammlers Altenhof-Wenden, in den nur noch ein kleines Teileinzugsgebiet entwässert. Mit Hilfe der Messstelle Mst_26 soll der Hauptsammler von Schönau nach Wenden, der nur Transportsammler ist und entlang der Albe verläuft, beurteilt werden.

Bis auf kurze Ausfallzeiten haben alle Messstellen gut funktioniert und plausible Werte geliefert. Lediglich die Abflüsse der Messstellen Mst_21 und Mst_22 konnten aufgrund des geringen Wasserstandes im Bereich < 2 l/s nicht gemessen werden. Da die geringen Abflüsse nicht auf Fremdwasser hindeuten, konnte hier auf eine Auswertung der Trockenwettertage verzichtet werden.

Zur Ergänzung des oben beschriebenen Messprogramms wurden in Wenden zwischen dem 14.04.2005 und dem 09.06.2005 an 5 Tagen Handmessungen durchgeführt. Hierbei wurde das Gesamteinzugsgebiet flächendeckend mit Handmessungen überprüft und in Teileinzugsgebieten konkret der Fremdwasserschwerpunkt eingegrenzt. Um den Hauptsammler entlang der Bigge von Rothemühle bis zum Zufluss RÜB Hillmicke beurteilen zu können, wurden auch kurzfristig für mehrere Stunden die Drosseln des RÜB Rothemühle und des SK Ottfingen geschlossen und die Abflüsse des Hauptsammlers in Fließrichtung gemessen, um so anhand der Zunahme der Abflüsse auf Fremdwasserquellen zu schließen.

Dabei wurde ein Flo-Mate-Gerät eingesetzt. Mit den gemessenen Fließgeschwindigkeiten und der händisch ermittelten Fließtiefe konnte der Abfluss direkt vor Ort bestimmt werden. Anzumerken ist, dass der gemessene Wert nur eine Momentaufnahme des Abflusses darstellt. Eine Aussage über evtl. Niederschlagsnachläufe oder den Schmutzwassertagesgang kann nur abgeschätzt werden.

4.5.2.2 Niederschlagsmessungen

Für die Auswertung der Durchflussdaten sind Niederschlagsmessungen zur Differenzierung von Trockenwetter- und Regentagen sowie Temperaturlaufzeichnungen zur Bestimmung von Schneefalltagen und Tauwasserabflüssen erforderlich. In der Gemeinde Wenden befindet sich eine Niederschlagsmessstation (Ortsteil Dörnscheid 253_Mst_51). Eine weitere Messstation wurde auf der KA Wenden (253_Mst_50) errichtet, die auch Klimadaten wie Temperatur und Luftfeuchte aufzeichnet.

Die Daten beider Stationen liegen mit Ausnahme von acht Ausfalltagen vollständig für den gesamten Messzeitraum Januar bis Juli 2005 vor.

4.5.2.3 Grundwasserstandsmessungen

Die Gemeinde Wenden betreibt im Einzugsgebiet keine Grundwassermessstellen. An der Autobahnbrücke A45 in Gerlingen - unweit der Bigge - befindet sich jedoch ein Grundwasserpegelrohr, das mit einer Höhenstandsmesssonde (253_Mst_61) ausgerüstet wurde. Eine weitere Grundwassermessstelle wurde am Pfarramt Wenden (253_Mst_62) in unmittelbarer Nähe des Hauptsammlers und der Wende eingerichtet.

4.5.2.4 Kamerabefahrungen und sonstige Untersuchungen

Höhenstandsmessungen an Niederschlagswasserbehandlungsanlagen

Für die Analyse des Einstau- und Entlastungsverhaltens der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen konnte auf sieben bestehende Höhenstandsmessungen an den Stauraumkanälen Auf der Mark (253_Mst_74), Ottfingen (253_Mst_78) und den Regenüberlaufbecken Kläranlage (253_Mst_73), Hillmicke (253_Mst_75), Brün (253_Mst_76), Vahlberg (253_Mst_77) und Rothemühle (253_Mst_78) zurückgegriffen werden. Zusätzlich wurden drei neue Messgeräte im RÜ Altenhof (253_Mst_70), im RÜ Gerlingen Nord/Elben (253_Mst_71) und im RÜ Schönau (253_Mst_72) installiert. Die Höhenstandsmessungen an den RÜ dienen der Plausibilitätsprüfung der benachbarten Mengensmessstellen (253_Mst_02, Mst_28 und Mst_25).

Kamerabefahrungen

Im Rahmen des Fremdwasserprojektes wurden keine Kamerabefahrungen vorgenommen. Die Gemeinde Wenden hat jedoch im Frühjahr 2006 innerorts die Hauptsammler von Ottfingen und Altenhof erneut befahren.

4.5.3 Auswertung des Messprogramms

4.5.3.1 Meteorologie und Grundwasser

In Bild 115 sind exemplarisch die von der Klimastation KA Wenden (Mst_50) aufgezeichneten Niederschlagsdaten als Tagessummen und als Summenlinie über den gesamten Messzeitraum sowie der Temperaturverlauf dargestellt.

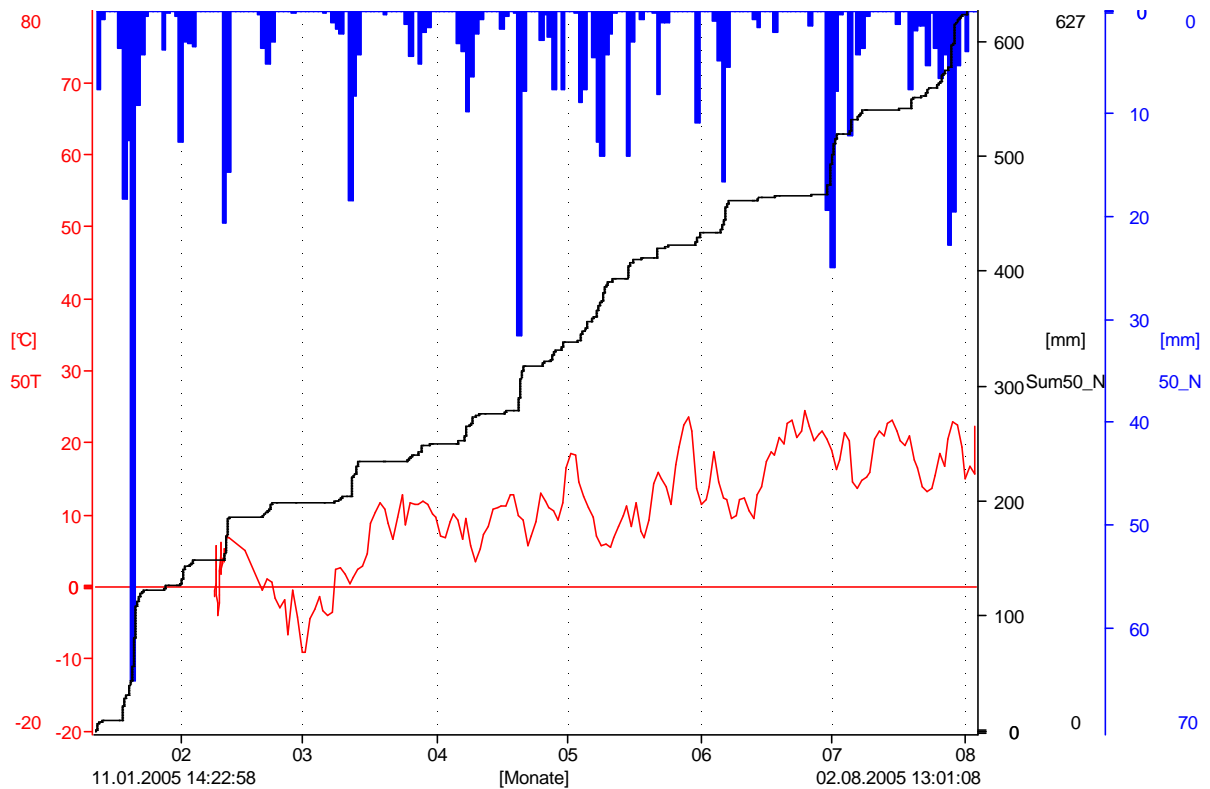


Bild 115: Temperatur- und Niederschlagsganglinie der Klimastation KA Wenden (Mst_50) (253)

Die erste Jahreshälfte 2005 war im gesamten Ruhrverbandsgebiet im Vergleich zum langjährigen Niederschlagsmittel zu nass (+ 15 %). Dabei waren die Monate Januar und Februar deutlich (+ 36,6 % bzw. + 44,5 %) und die Monate April und Mai etwas zu niederschlagsreich (+ 10,5 % bzw. 11,9 %). Der März war etwas zu trocken (- 15,2 %), während die Niederschläge im Juni im Bereich des langjährigen Mittels lagen. In Tabelle 56 sind die Monatsniederschläge aller RV-Stationen, das langjährige Mittel aller RV-Stationen sowie der Mittelwert der zwei in Wenden direkt betriebenen Niederschlagsmessstationen aufgeführt.

Tabelle 56: Vergleich der Monatsniederschläge (253)

Monate	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Summe
Monatsniederschläge als Mittel aller RV-Stationen in 2005 [mm]	139	116	65	85	83	89	104	682
Langjähriges Mittel aller RV-Stationen [mm]	102	80	77	77	74	91	97	598
Abweichung RV 2005/langj. Mittel aller RV-Stationen [%]	36,6	44,5	-15,2	10,5	11,9	-1,2	7,4	14,1
N-Stationen Wenden i.M. 2005 [mm]	150	93	42	85	93	70	97	629
Abweichung Wenden 2005/langj. Mittel aller RV-Stationen [%]	46,6	16,3	-45,2	10,4	25,3	-23,5	0,2	5,2

Die Niederschlagsverteilung der Wetterstationen in Wenden folgt nur bedingt dem Trend sämtlicher RV-Niederschlagsstationen. Die Niederschlagssumme als Mittelwert der zwei Wetterstationen liegt im Vergleich zum langjährigen Mittel im März und Juni wesentlich niedriger und im Januar, Februar, April und Mai zum Teil sehr deutlich höher. Im Januar ist hierfür ein sehr ergiebiges Gewitter, das am 20.01. über Wenden abregnete, verantwortlich. Der Juli lag dagegen genau in der Größenordnung des langjährigen Mittels.

Gemäß des Temperaturverlaufs sind die Niederschläge Mitte Februar bis März größtenteils in Form von Schnee erfolgt, was vor allem Mitte März zu einer massiven Schneeschmelze an definierten Trockenwettertagen geführt hat. Aus diesem Grund wurden der 15., 16., 17. und 18.03. bei den Trockenwetterauswertungen nicht berücksichtigt.

Die aufgezeichneten Pegelganglinien der zwei Grundwassermessstellen sind in Bild 116 dargestellt. Die Messwerte sind auf die Geländeoberkante (GOK) bezogen, d.h. der Messwert entspricht dem Grundwasserstand unter GOK. Während die absolute Tiefe des Grundwasserspiegels sehr unterschiedlich ist, liegt der Schwankungsbereich beider Stationen fast identisch zwischen 0,55 m und 0,60 m, wobei die Charakteristik der Pegelganglinien weitgehend gleich und der Einfluss der Niederschläge auf die Pegelganglinien deutlich sichtbar ist. Die Messstelle Mst_61 (Autobahnbrücke Gerlingen) weist die höchsten Grundwasserstände mit Werten zwischen 0,75 m und 1,35 m auf, die hier deutlich von der vorbeifließenden Bigge beeinflusst werden. Demnach befindet sich der in der Nähe liegende „Biggesammler“ mit Sohliefen von ca. 2,25 m deutlich im Grundwasserbereich. Der Grundwasserspiegel in der Ortslage Wenden (Messstelle Mst_62, Pfarramt Wenden) lag im Bereich zwischen 2,30 m und 2,85 m. Die vorbeiführende Kanalhaltung liegt damit ebenfalls ständig im Grundwasser. Deutlich ist auch an dieser Grundwassermessstelle der schnelle Anstieg und die ebenfalls schnelle Absenkung nach einer Regenperiode erkennbar. Auffallend dabei ist der im Gegensatz zur Messstelle Mst_61 nahezu identische Verlauf des Grundwasserstandes mit der Füllstandshöhe der nahe liegenden Messstelle Mst_27, was das Bild 117 verdeutlicht.

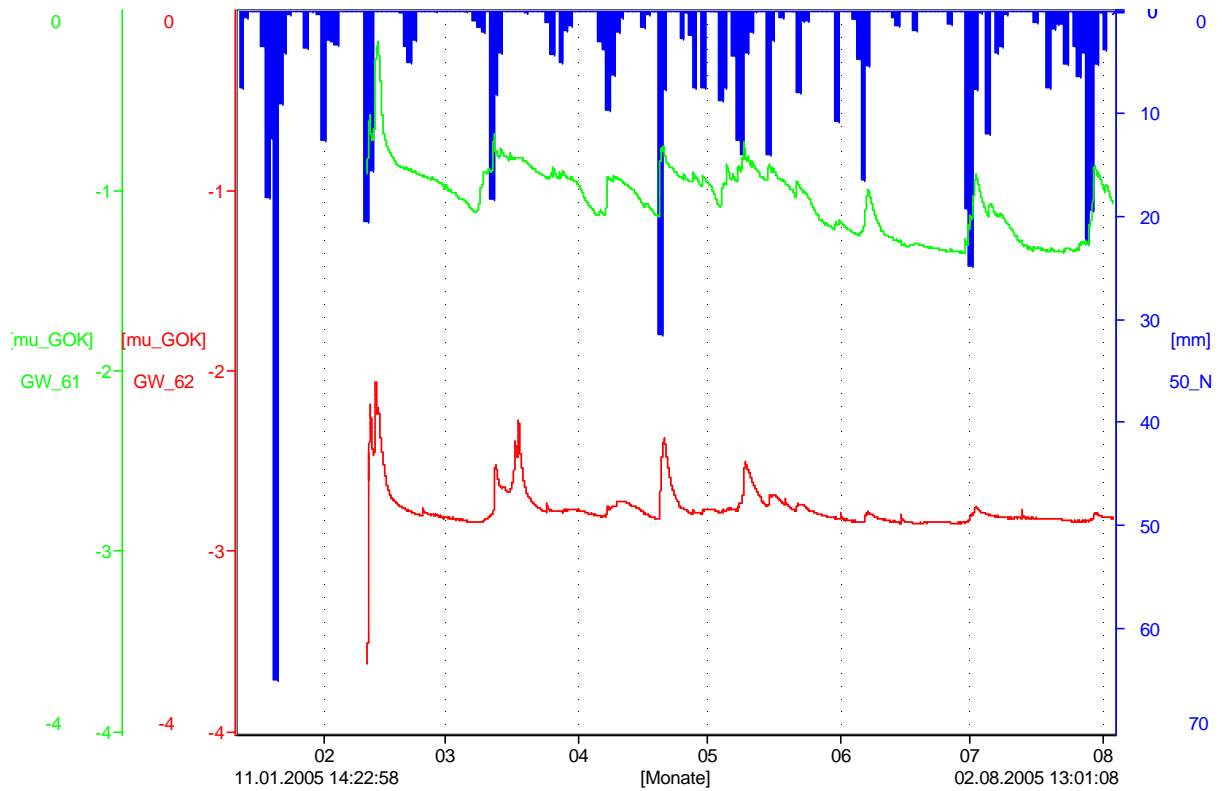


Bild 116: Abhängigkeit von Grundwasser (Mst_61, Mst_62) und Niederschlag (Mst_50) (253)

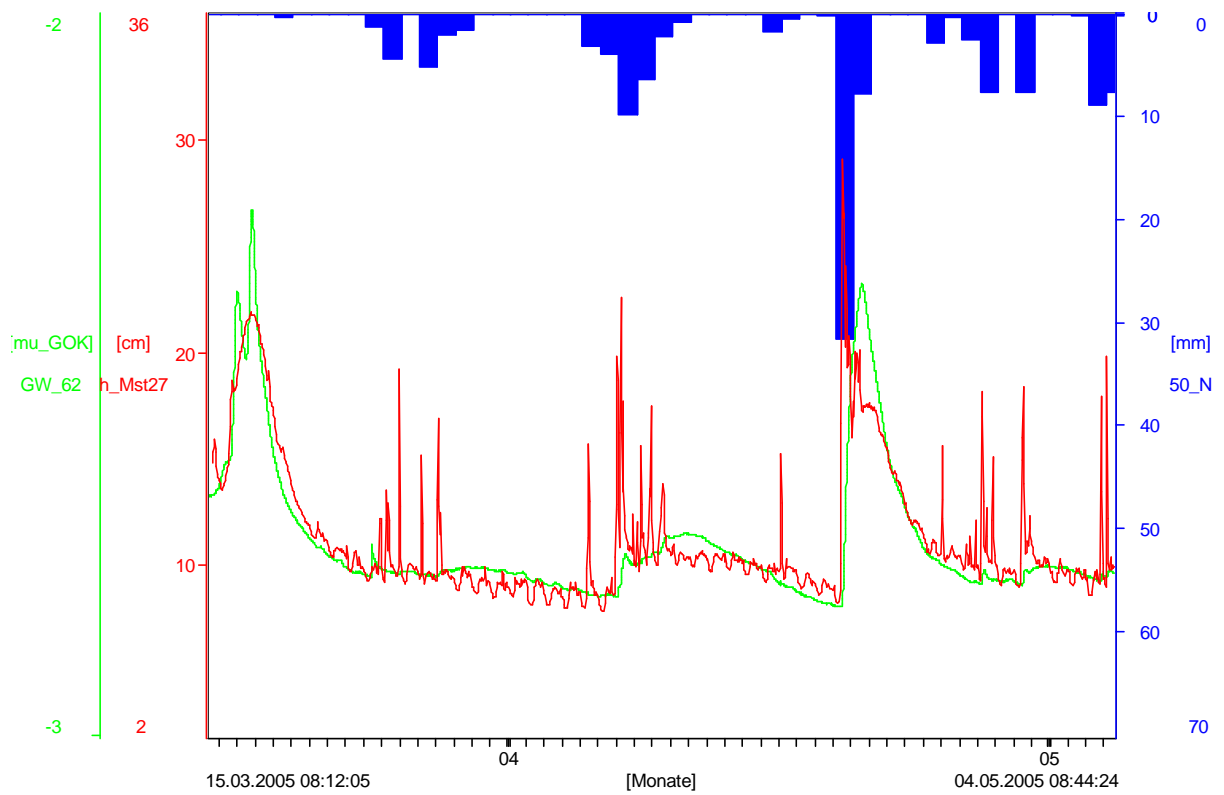


Bild 117: Ganglinien des Grundwasserpegels Mst_62 und des Füllstandes an der Messstelle Mst_27 (253)

4.5.3.2 Einstau- und Entlastungssituation der Regenbecken

Für die Regenbecken RÜB Kläranlage (Mst_73), RÜB Hillmicke (Mst_75), RÜB Brün (Mst_76), RÜB Vahlberg (Mst_77) und RÜB Rothemühle (Mst_78) sowie für die Stauraumkanäle SK Auf der Mark (Mst_74) und SK Ottfingen (Mst_78) liegen Füllstandsmessungen für etwa 6 Monate vor. Die auswertbaren Messtage liegen zwischen 126 und 176 Tagen. Ausnahmen bilden das RÜB Hillmicke und das RÜB Brün, bei denen lediglich 31 bzw. 30 Messtage vorliegen, sodass keine belastbare Auswertung vorgenommen werden kann.

Die Auswertung der Einstau- und Entlastungsdauern ist im Bild 118 dargestellt und die Anzahl der ereignisbezogenen Entlastungsereignisse im Bild 119.

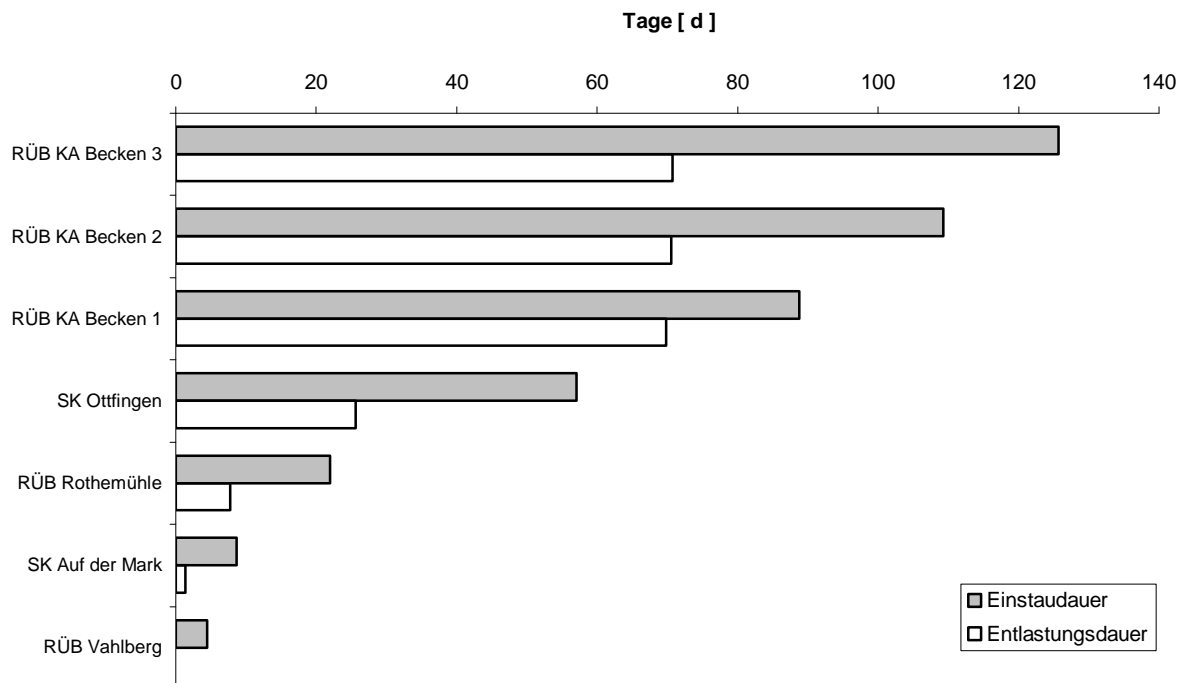


Bild 118: Gemessene Einstau- und Entlastungsdauern Januar bis Juli 2005 (253)

Die Einstaudauern liegen innerhalb einer Bandbreite von 4 Tagen (RÜB Vahlberg) und rd. 126 Tagen (RÜB KA, Becken 3) und präsentieren sich damit sehr inhomogen. Die lange Einstaudauer des RÜB KA ist eindeutig fremdwasserbedingt. Während die Entlastungsdauer bei allen drei Becken identisch ist, liegt die Ursache der unterschiedlichen Einstaudauern in der Reihenfolge, wann welches Becken gefüllt bzw. geleert wird. In der Regel wird zuerst das erste, dann nahezu gleichzeitig das zweite und das dritte Becken gefüllt und entleert. Aber auch der SK Ottfingen wird deutlich mit Fremdwasser belastet, was sich offensichtlich auf die Einstaudauer auswirkt.

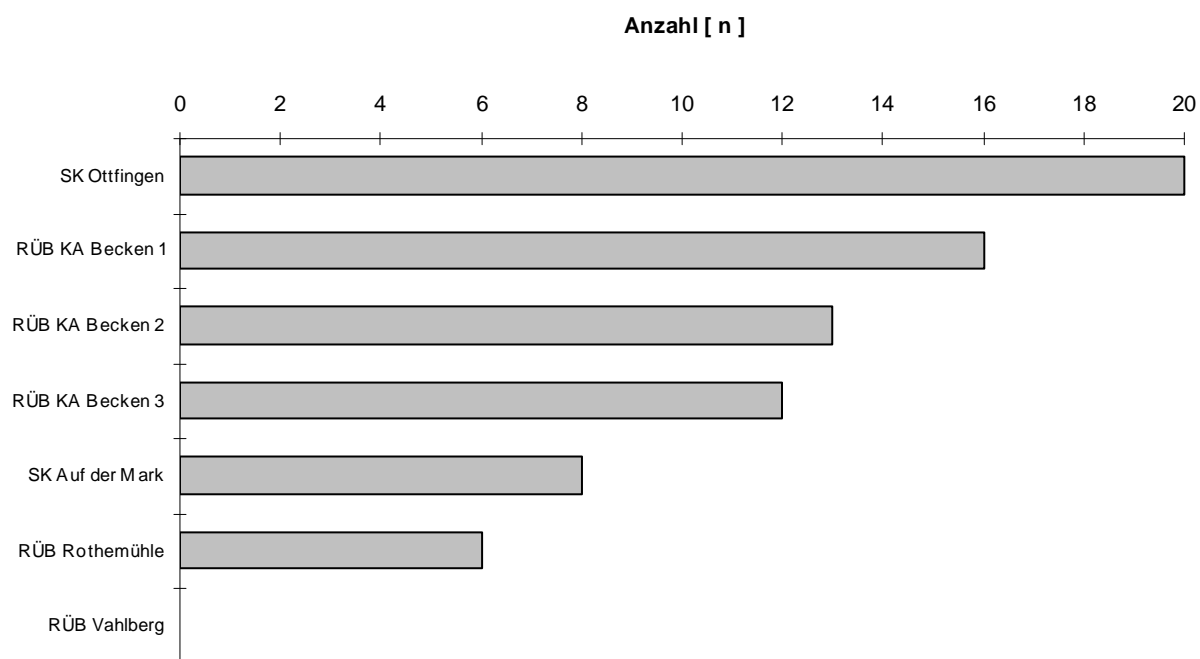


Bild 119: Gemessene Entlastungshäufigkeiten Januar bis Juli 2005 (253)

Hinsichtlich der Entlastungshäufigkeit sind ebenfalls der SK Ottfingen mit einer Häufigkeit von 20 Entlastungen und die Becken des RÜB Kläranlage (12 bis 16 Entlastungen) auffällig und heben sich deutlich von den anderen Becken ab. Das auffällige Entlastungsverhalten des RÜB KA kann ebenfalls mit dem hohen Fremdwasseranfall im gesamten Einzugsgebiet und unter Berücksichtigung des geringen Mischwasserzuflusses zur Kläranlage ($Q_M = 250 \text{ l/s}$) begründet werden.

Auf die Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, die Fremdwasserschwerpunkte in ihrem Einzugsgebiet aufweisen, wird sich eine Fremdwasserreduzierung auf jeden Fall positiv auf das Einstauverhalten und ggf. auch auf die Entlastungsanzahl auswirken. Insbesondere die NWB-Anlage SK Ottfingen ist davon betroffen.

4.5.3.3 Fremdwasserabfluss

Zur Bestimmung des Fremdwasseranteils an den einzelnen Messstellen wurden die „Methode des gleitenden 21-Tage Minimums“ und die sog. „Methode des Nachtminimums“ angewandt (siehe Kapitel 3). Für die Ermittlung des Fremdwasseranfalls in den einzelnen Teileinzugsgebieten wird ausschließlich der mit der Nachtminimummethode ermittelte Fremdwasserabfluss weitergenutzt.

Aufbereitung der Rohdaten

Der Messzeitraum in Wenden erstreckt sich vom 11.01. bis zum 02.08.2005. Die Messzeiträume der einzelnen Messstellen sind einbaubedingt jedoch unterschiedlich. An den vorhandenen Messeinrichtungen der NWB-Anlagen und der Kläranlage sind Daten ab dem Februar 2005 vorhanden. Die stationären Messstellen wurden zwischen dem 11. und 12. Januar ein- und am 02.08.2005 ausgebaut. Die temporären Messstellen wurden bis auf die Messstelle Mst_23, die bereits seit dem 12.01.2005 lief, Mitte März eingebaut und weisen eine unterschiedlich lange Betriebszeit auf. Während die Messstelle Mst_24 am 14.06.2005 und die Messstelle Mst_28 am 22.06.2005 ausgebaut wurde, geschah dies an den restlichen temporären Messstellen schon am 04.05.2005. Eine Sonderstellung nehmen die Messstellen Mst_21 und Mst_22 (Dörnscheid bzw. Römershagen) ein, die nur vom 02.02.2005 bis zum 10.03.2005 betrieben wurden, da der Zufluss für eine Messung zu gering war.

Die aufgezeichneten Messgrößen Wasserstand h und Fließgeschwindigkeit v wurden - wie in Kapitel 3 beschrieben - in eine Wassermenge Q umgerechnet, verifiziert und auf Plausibilität geprüft. Diese Rohdaten wurden anschließend nochmals bereinigt (z.B. Löschen von Nullwerten, Messfehler und Elimination von Daten, die auf außergewöhnliche Ereignisse wie Schieberschließungen aufgrund von Handmessungen o.ä. zurückzuführen waren). Die ursprünglich zweiminütigen Daten wurden auf Stundenmittelwerte verdichtet. Schließlich wurden noch die Messdaten eliminiert, die während Entlastungsereignissen von oberhalb der Messstelle liegenden NWB-Anlagen aufgezeichnet wurden.

Im Bild 120 sind exemplarisch die aufbereiteten Messdaten der Messstelle Mst_01 (KA Wenden) vom 11.01. bis zum 02.08.2005 als Stundenmittelwerte dargestellt.

Die aufgezeichneten Messdaten zeigen zum einen einen deutlichen Nachlauf nach Regentagen, zum anderen eine Verringerung der Tagesminima zur Jahresmitte hin. Das absolute Minimum wurde in den Monaten Juni und Juli mit rd. 70 l/s gemessen. Im Regelfall ergeben sich nach längeren Trocken- bzw. Frostperioden Tagesminima von rd. 150 l/s.

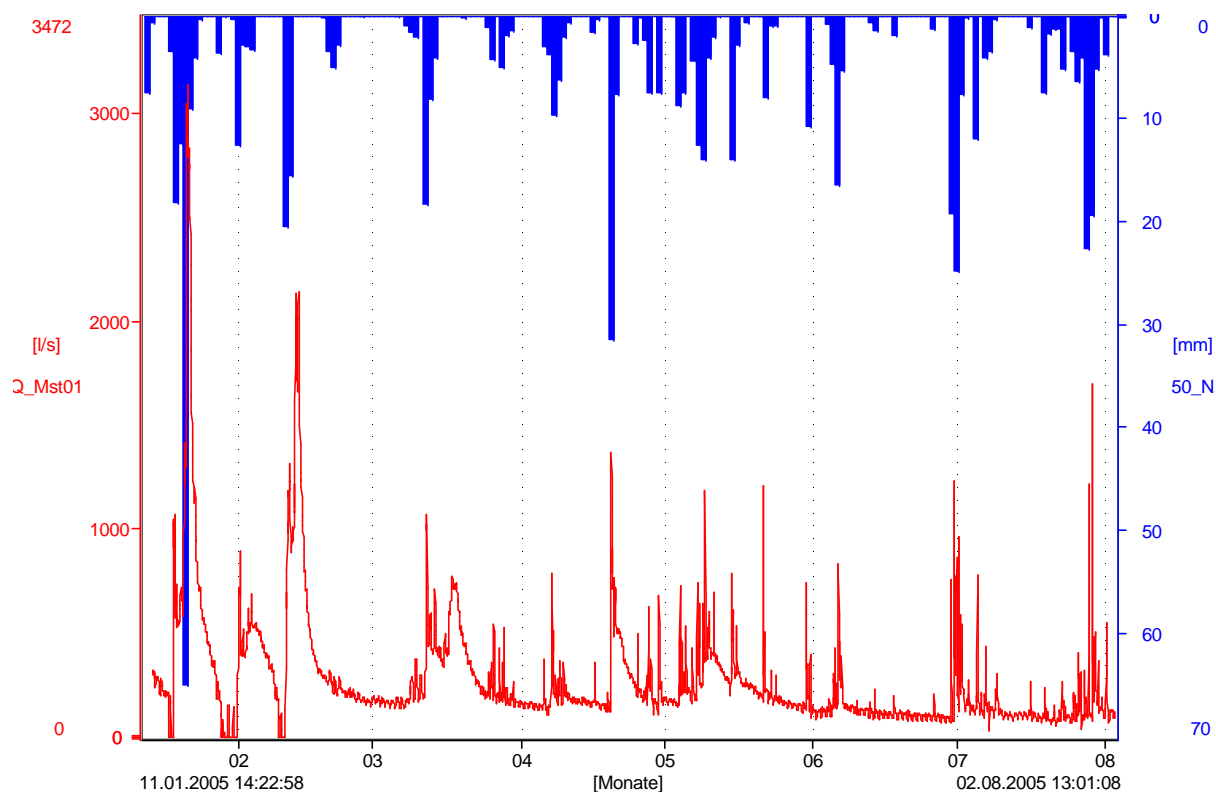


Bild 120: Abhängigkeit des Abflusses (Mst_01) vom Niederschlag (Mst_50) (253)

Ermittlung der Tagesminima

Für die Ermittlung des gleitenden 21-Tage Minimums wurde jeweils der kleinste Stundenmittelwert (Tagesminimum) eines jeden Tages ermittelt. Bei Trockenwetter wird vereinfacht angenommen, dass in den Nachtstunden kaum häusliches oder gewerbliches Abwasser anfällt und damit das Nachtminimum ausschließlich die Fremdwasserkomponente dokumentiert. Bei Regenwetter kann das Tagesminimum zu jeder Tageszeit auftreten und dokumentiert damit nicht die Fremdwasserkomponente. Mit der Annahme, dass während 21 Tagen mindestens einmal Trockenwetter herrschte, kann der Fremdwasserabfluss $Q_{F,h,21d,min}$ ohne Kenntnis der Trockenwettertage ermittelt werden. Aus der so erhaltenen Ganglinie des Fremdwassers wurden die Fremdwasserabflüsse zum einen als Mittelwert über die gesamte Messperiode ($Q_{F,21d,pM}$), zum anderen als Monatsmittelwerte ($Q_{F,21d,mM}$) berechnet (siehe Bild 121).

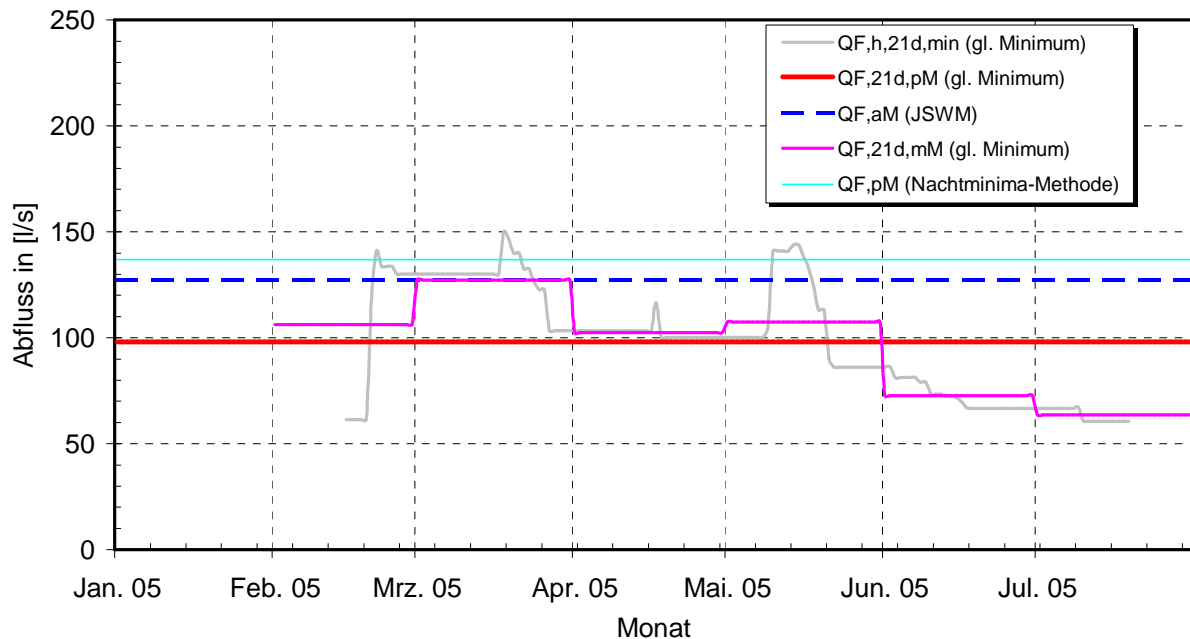


Bild 121: Jahresgang des Fremdwassers 2005(Mst_01, Zufluss Kläranlage) (253)

Der in der Ganglinie der Stundenmittelwerte schon erkennbare saisonale Verlauf des Fremdwasseranfalls im Zulauf zur Kläranlage bestätigt sich bei dem gleitenden 21-Tage Minimum. Im Februar und April ergeben sich über lange Zeiträume Werte von rd. 110 l/s. Der Monat März wird deutlich vom Tauwetter beeinflusst, was sich in dem Monatsmittelwert von rd. 130 l/s widerspiegelt. Im Mai, Juni und Juli sinkt der Fremdwasseranfall quasi kontinuierlich auf die o.g. 70 l/s. Den Einfluss des Regens auf den Fremdwasseranfall zeigt deutlich ein Vergleich der Niederschlagshöhen der einzelnen Monate (siehe Tabelle 56) mit dem gleitenden 21-Tage Minimum des Fremdwasserlaufes. Mit geringerem Niederschlag fällt auch das Minimum des Fremdwasseranfalles. Eine Ausnahme bildet – wie vorher schon beschrieben - der Monat März, der trotz 42 mm Niederschlag (im Gegensatz zu 93 und 85 mm in den benachbarten Monaten) aufgrund der Schneeschmelze einen deutlichen höheren Fremdwasseranfall aufweist.

Als Vergleich wurde in der Grafik noch der nach der Jahresschmutzwassermethode ermittelte Wert $Q_{F,aM} = 130$ l/s und der nach der Nachtminimummethode ermittelte Mittelwert $Q_{F,pM} = 137$ l/s (s.u.) dargestellt.

Ermittlung der Trockenwettertage

In der Gemeinde Wenden wurden zwei Niederschlagsmessstationen betrieben. Zur Festlegung eines Trockenwettertages nach o.g. Definition wurden die Werte beider Stationen zugrunde gelegt (gebietsweiter Trockenwettertag). Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten in

Wenden (Höhenunterschiede und Täler) treten teilweise, vor allem bei Wetterlagen mit Gewittern und Schauern, sehr unterschiedliche Beregnungen in diesem Gebiet auf.

Für die Auswertung des Fremdwasseranfalls an Trockenwettertagen wurden im ersten Arbeitsschritt zunächst die definierten Trockenwettertage ermittelt und die Tagesganglinien an diesen Tagen für die einzelnen Messstellen grafisch dargestellt. In Bild 122 sind exemplarisch für die Messstelle Mst_01 (Zufluss KA) die Tagesganglinien an den 43 definierten Trockenwettertagen dargestellt.

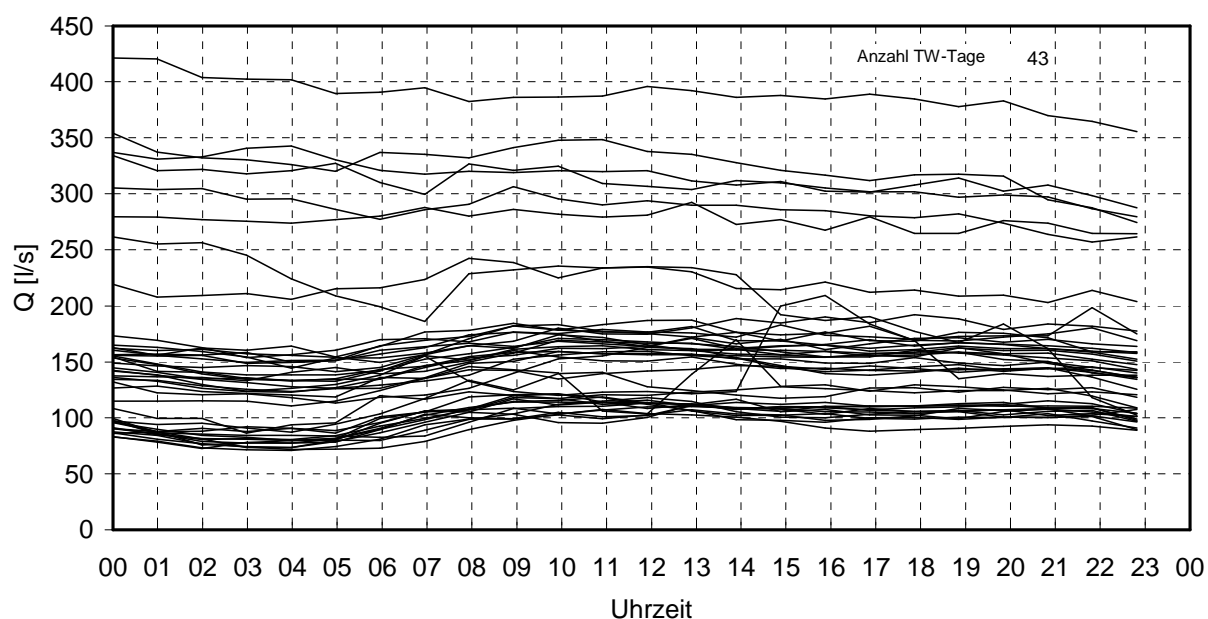


Bild 122: Ganglinien des Trockenwetterzuflusses zur Kläranlage im Messzeitraum (Mst_01) (253)

Auffallend bei allen Messstellen sind die Ausreißer mit deutlich erhöhten Abflüssen an bis zu elf Trockenwettertagen in verschiedenen Monaten. Ein möglicher Einfluss durch Regenbckenentleerung kann nur auf die Messstellen Mst_01 und Mst_03 zutreffen, da hier verschiedene NWB-Anlagen vorgeschaltet sind. Da dieses Phänomen jedoch auch an Messstellen ohne vorgeschaltete NWB-Anlagen an identischen Tagen auftritt, sind hierfür - zeitnah zu Niederschlagstagen - Fremdwasserzuflüsse in Form von undichten Kanälen, Dränagen und ggf. Oberflächenzuflüsse verantwortlich.

Als Fremdwasseranteil wurde per Definition jeweils das Tagesminimum angesehen. Dieses lag fast ausnahmslos in den frühen Morgenstunden und überwiegend zwischen 02:00 Uhr und 05:00 Uhr. Hieraus ergibt sich für jede Messstelle ein mittlerer Fremdwasseranfall über die jeweilige Messperiode ($Q_{F,PM}$). Der mittlere Gesamtfremdwasseranfall an der Messstelle Mst_01 ergibt sich dabei zu 137 l/s.

Im Bild 123 sind die mittleren Monatsniederschläge 1996 bis 2003 sowie 2005 (Februar bis Juli) den Monatsmittelwerten des Fremdwasseranfalls, der mit der Nachtminimummethode für die entsprechenden Zeiträume ermittelt wurde, gegenübergestellt.

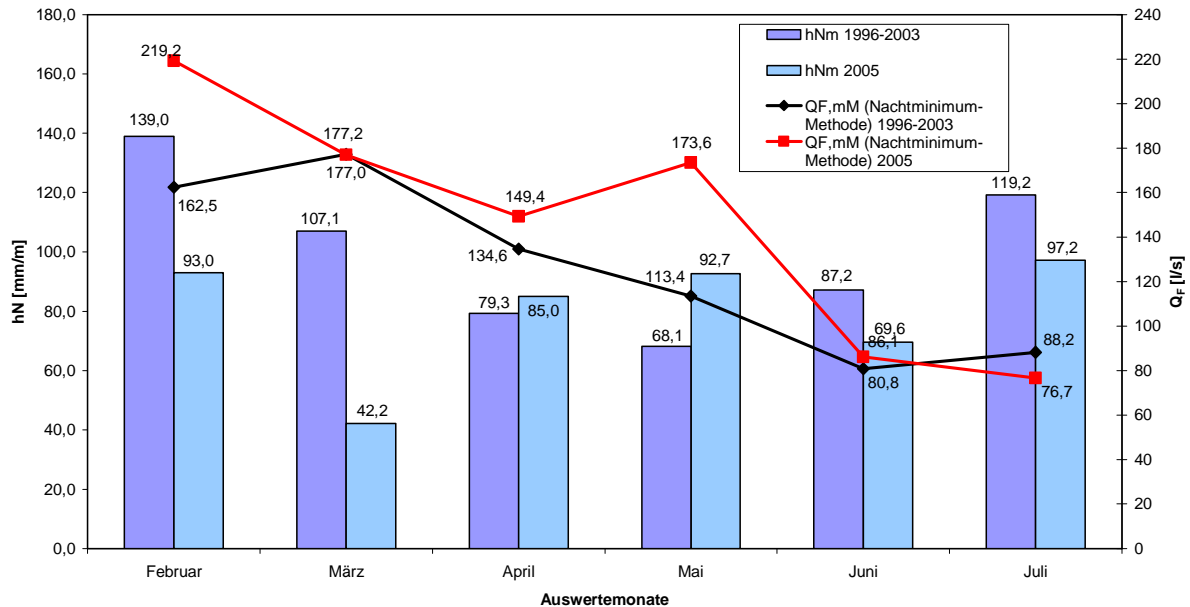


Bild 123: Abhängigkeit der monatlichen Fremdwasserabflüsse (Messstelle Kläranlage) vom gefallenen Niederschlag (253)

Die einzelnen Monatsmittel 2005 liegen außer im April und im Mai immer unter dem mittleren Monatswert der anderen Jahre. Die Monate April und Mai 2005 waren dagegen in Wenden wesentlich nasser als in den Jahren 1996 bis 2003, was auch in der Tabelle 56 beim Vergleich der Monatsniederschläge erkennbar ist. Sehr deutlich ist der jahreszeitlich abfallende Trend des Fremdwasseranfalls sowohl in den Jahren 1996 bis 2003 als auch in 2005 erkennbar. Damit spiegelt der Fremdwasseranfall im Untersuchungszeitraum das langjährige Mittel wider.

Bei den Messstellen sind durch die Anordnung von stationären und temporären Messstellen verschiedene Messperioden zu unterscheiden. In der nachfolgenden Tabelle 57 sind die Fremdwassermengen der einzelnen Messperioden zusammengestellt. Die Messstellen Mst_21 und Mst_22 konnten aufgrund unzureichender Daten nicht bewertet werden. Es wurde daher für diese Ortslagen die Messstelle Mst_05 herangezogen.

Tabelle 57: Zusammenstellung der Fremdwassermengen der einzelnen Messperioden (253)

Messstellen Nr.	Teileinzugsgebiet	Laufzeit in 2005	stationäre Messungen		temporäre Messungen	
			Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_20	Hünsborn	15.03.-02.08.	-	-	12	9
Mst_07	Ottfingen	12.01.-02.08.	39	29	-	-
Mst_21	Dörnscheid	03.02.-10.03.	-	-	nicht bewertbar	
Mst_22	Römershagen	02.02.-10.03.	-	-	nicht bewertbar	
Mst_05	Sammler Römershagen/Dörnscheid	12.01.-02.08.	9	6	-	-
Mst_23	Heid	12.01.-04.05.	-	-	7	5
Mst_28	Altenhof	15.03.-22.06.	-	-	11	8
Mst_27	Sammlernde Altenhof	15.03.-04.05.	-	-	16	11
Mst_25	Schönau	10.03.-04.05.	-	-	11	8
Mst_26	Sammlernde Schönau	10.03.-04.05.	-	-	15	11
Mst_04	Sammler Möllmicke/Wenden	11.01.-02.08.	48	35	-	-
Mst_03	Einzugsgebiet Biggesammler	11.01.-02.08.	57	41	-	-
Mst_24	Elben	13.03.-14.06.	-	-	13	9
Mst_02	Elben mit Teile von Gerlingen	12.01.-02.08.	15	11	-	-
Mst_06	PW Gerlingen	11.01.-02.08.	1	1	-	-
Mst_01	Gesamtzufluss KA	11.01.-02.08.	137,0	100,0	-	-

Die Anteile beziehen sich jeweils auf den Gesamtfremdwasseranfall der stationären Messperiode, der an der Messstelle Mst_01 (Zufluss Kläranlage) ermittelt wurde.

Um die einzelnen Messstellen miteinander vergleichen und durch Differenzbildung den Fremdwasseranfall der Direktgebiete ermitteln zu können, müssen die temporär betriebenen Messstellen auf den Gesamtzeitraum extrapoliert werden. Hierzu wurde der prozentuale Fremdwasseranfall jeder Messstelle ermittelt, der sich innerhalb eines Zeitraumes ergab, in dem sämtliche Messstellen gleichzeitig betrieben wurden. In Wenden liegt der Betrachtungszeitraum mit 12 bis 13 Trockenwettertagen zwischen dem 21.03 und dem 01.05. Es zeigte sich, dass die prozentuale Fremdwasserverteilung der stationären Messstellen trotz unter-

schiedlicher Anzahl der betrachteten Trockenwettertage zu nahezu gleichen Ergebnissen führt. Dies ist in der nachfolgenden Tabelle 58 dokumentiert.

Tabelle 58: Trockenwetteranteile der Messstellen bei unterschiedlicher Anzahl der Trockenwettertage (253)

	Messstellen Nr.	Teileinzugsgebiete	40 – 46 TW-Tage		12 – 13 TW-Tage	
			Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
stationäre Messstellen	Mst_06	PW Gerlingen	1	1	1	1
	Mst_05	Sammler Römershagen/ Dörnscheid	9	6	10	7
	Mst_04	Sammler Möllmicke/ Wenden	48	35	60	37
	Mst_03	Einzugsgebiet Biggesammler	57	41	70	44
	Mst_02	Elben mit Teilen von Gerlingen	15	11	16	10
	Mst_01	Gesamtzuffluss KA	137,0	100,0	160,0	100,0
temporäre Messstellen	Mst_20	Hünsborn			16	10
	Mst_23	Heid			7	4
	Mst_28	Altenhof			8	5
	Mst_27	Sammlernde Altenhof			16	10
	Mst_25	Schönau			11	7
	Mst_26	Sammlernde Schönau			15	9
	Mst_24	Elben			13	8

Anschließend wurde die so ermittelte Fremdwasserverteilung der temporären Messstellen auf den Gesamtzeitraum der stationären Messstellen hochgerechnet. Durch Differenzbildung hintereinander liegender Messstellen konnten die Teileinzugsgebiete näher erfasst werden (siehe Tabelle 59).

Tabelle 59: Ermittelte Fremdwassermengen der einzelnen Messstellen und Teileinzugsgebiete nach der Nachtminimummethode (253)

Messst.-Nr.	Teileinzugsgebiete	Q _F [l/s]	Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_20	Hünsborn	13	9,5
Mst_07 - Mst_20	Ottfingen	26	19,0
Mst_05	Hauptsammler Römershagen und Dörnscheid	9	6,6
Mst_23	Heid	5	3,6
Mst_28	Altenhof	7	5,1
Mst_27 - Mst_28	Hauptsammler Altenhof	6	4,4
Mst_25	Schönau	9	6,6
Mst_26 - 25	Hauptsammler Schönau	3	2,2
Mst_04 - Mst_26 - Mst_27	Möllmicke/Wenden	23	16,8
Mst_03 - Mst_05 - Mst_07 - Mst_23	Hillmicke, Brün, Vahlberg, z.T. Rothemühle, Sammler Ottfingen	4	2,9
Mst_24	Elben	11	8,0
Mst_02 - Mst_24	z.T. Gerlingen	4	2,9
Mst_06	PW Gerlingen	1	0,7
Mst_01 - Mst_02 - Mst_03 - Mst_04 - Mst_06	KA, direktes Einzugsgebiet	16	11,7
Mst_01	Gesamtzufluss KA	137,0	100,0

Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge der einzelnen Messstellen und Direkteinzugsgebiete sind die o.g. Daten in einem Fließschema (Bild 124) dargestellt.

4.5.3.4 Identifizierung von Fremdwasserschwerpunkten

Die in Bild 124 dargestellten Abflüsse als Absolutwert sagen nur mittelbar etwas über die Fremdwasserverteilung auf die einzelnen Teileinzugsgebiete aus. Eine Bewertung der Fremdwassermengen erfolgt aussagekräftiger durch den Bezug der Wassermenge auf die Einwohnerzahl, die Kanalnetzlänge oder die Flächengröße. Für dieses Projekt wurde als spezifische Bezugsgröße die befestigte Fläche gewählt. Dazu wurden die ermittelten Flächen der Befliegungsdaten aus dem Jahr 1992 übernommen.

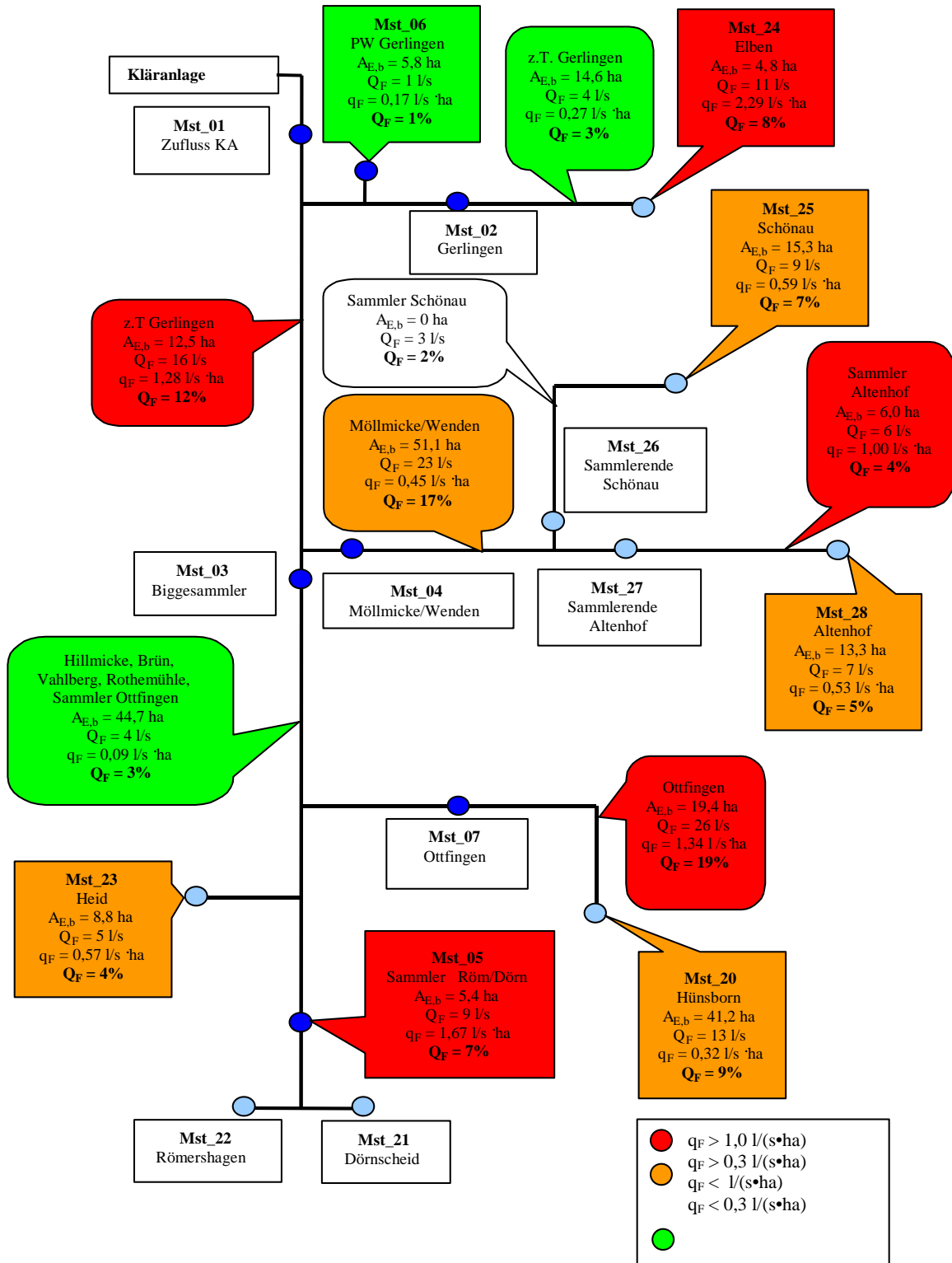


Bild 124: Fremdwasserverteilung im Einzugsgebiet der KA Wenden (stationäre und temporäre Messstellen) (253)

Die farblich orange und rot angelegten Gebiete sind aufgrund ihrer Flächenspende mit $0,3 < q_F < 1,0 \text{ l/(s}\cdot\text{ha}_{red})$ bzw. $q_F > 1,0 \text{ l/(s}\cdot\text{ha}_{red})$ als Fremdwasserschwerpunkte identifiziert

worden. Die grün gekennzeichneten Flächen liegen mit einer Flächenspende $< 0,30 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ im unteren Bereich und sind daher eher als fremdwasserunverdächtig eingestuft worden. Es zeigt sich, dass neben einzelnen Schwerpunkten der Fremdwasseranfall in der Gemeinde Wenden flächendeckend erhöht ist.

Die Messstellen Mst_21 und Mst_22 konnten aufgrund der zu geringen Zuflüssen keine ausreichenden Abflussdaten liefern. Ergänzende Handmessungen lassen daher den Schluss zu, dass die Ortslagen Römershagen und Dörnscheid hinsichtlich des Fremdwasseranfalls unauffällig sind. Ebenso unauffällig ist das am Pumpwerk Gerlingen angeschlossene Einzugsgebiet, die Ortslage Gerlingen vor der Mst_02 und sämtliche am Biggesammler angeschlossenen Einzugsgebiete zwischen den Mst_05 und Mst_03. Trotzdem konnte aufgrund der Kamerabefahrung sowie der Handmessungen der Sammler Römershagen/Dörnscheid zwischen Mst_05 und dem Anschluss an den Biggesammler als Schwerpunkt innerhalb des Messbereiches identifiziert werden.

Bezogen auf den Gesamtfremdwasseranfall konnten als Hauptfremdwasserschwerpunkte die Ortslagen Ottfingen, Möllmicke und Wenden identifiziert werden, aus denen rd. ein Drittel des Fremdwasseranfalls kommt. Dieses Bild relativiert sich, wenn die spezifische Fremdwasserspende verglichen wird, die in Ottfingen im kritischen Bereich von $q_F = 1,43 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ liegt, während Möllmicke und Wenden aufgrund der größeren bebauten Fläche eine Spende von $q_F = 0,45 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ aufweisen.

Im nächsten Schritt wurde versucht, die Fremdwassermenge der einzelnen Schäden oder Schadensbereiche und das Maß der Fremdwasserreduzierung abzuschätzen. In Wenden wurden hierzu die Messstellen und insbesondere die Ergebnisse der Handmessungen herangezogen. Sie wurden in den Monaten April, Mai und Juni des Jahres 2005 an 5 trockenen Tagen durchgeführt und sind unbeeinflusst von den Drosselabflüssen aus Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. Je nach Art der Fremdwasserquelle hat allerdings der lokale Grundwasserstand einen großen Einfluss auf die Fremdwassermenge. Hinzukommt der Einfluss der jahreszeitabhängigen Schwankungen, da die Handmessungen ausschließlich im zweiten Messzeitraum durchgeführt wurden, in dem auch die Messstellen einen geringeren Fremdwasseranfall registrierten als im ersten Messzeitraum. Die Fremdwassermenge wurde auf den Gesamtanfall bezogen.

Zur Bewertung des Fremdwasseranfalls wurden von den vorhandenen Messstellen die durchschnittlichen Messergebnisse während der Uhrzeit von 8:00 bis 16:00 Uhr den unterschiedlichen Handmesstagen gegenübergestellt und um die zufließende Schmutzwasser-

menge aus den angeschlossenen Gebieten reduziert. Damit bestand während der Handmessungen für jeden Messtag ein Bezug zu einer Messstelle. Während der 14.04.2005 und der 09.06.2005 hinsichtlich des Fremdwasseranfalls an den einzelnen Messstellen nahezu identisch sind (1,1-fach), liefern die Messtage im Mai eine kontinuierliche Abnahme des Fremdwassers vom 2,2-fachen über das 1,9-fache zum 1,6-fachen des im Untersuchungszeitraum durchschnittlich anfallenden Fremdwassers von 137 l/s. Für die Bewertung der Fremdwassermenge an den lokalisierten Stellen wurde dabei immer die im Untersuchungszeitraum ermittelte durchschnittliche Fremdwassermenge herausgezogen, was bedeutet, dass nicht der Messwert, sondern ein um bis zu 50 % reduzierter Wert gewählt wurde.

Der Sanierungserfolg wurde in Abhängigkeit von der Sanierungsart (Inliner, Partliner, Verpressung, Beschichtung usw.) und dem Ort (Hauptsammler, Nebensammler) differenziert mit Werten zwischen 60 % und 90 % bewertet. Somit können sich als Mittelwerte - bezogen auf das jeweilige Teileinzugsgebiet, in dem unterschiedliche Sanierungsmaßnahmen und -orte vorgesehen wurden - auch Werte zwischen den vorgenannten Grenzwerten ergeben.

Nachfolgend werden die relevanten Schäden beschrieben und mit Hilfe der Ergebnisse der Handmessungen versucht, den Schäden eine Wassermenge zuzuordnen. Eine Zusammenfassung der Schadensbereiche und der geplanten Maßnahmen enthält Tabelle 59.

Teileinzugsgebiet Hünsborn

Obwohl die Ortslage Hünsborn (Mst_20) aufgrund der Fremdwasserspende von $q_F = 0,32 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{\text{red}})$ als relativ unauffällig eingestuft werden kann, fallen dort 9 % des Gesamtfremdwassers an. Durch Handmessungen am 14.04.2005, am 19.05.2005 und am 09.06.2005 wurden vier Fremdwasserschwerpunkte lokalisiert.

Im Hauptsammler unterhalb der Talstraße wurde am 14.04.2005 zwischen HST_440 und HMst_434 ein Fremdwasserzufluss von fast 5,0 l/s und am 09.06.2005 von 2,0 l/s gemessen. Angesetzt wurden 4,0 l/s, die nach Sanierung der undichten Rohrverbindungen und der undichten Schächte um 75 % reduziert werden.

Für das Gewerbegebiet Südwest kann als Nachweis lediglich eine Handmessung hinter dem RÜ herangezogen werden. Dieser Wert mit 1,5 l/s deckt sich mit der Auswertung der Kamerabefahrung, die starke Undichtigkeiten in den Rohrverbindungen ausweist. Eine Sanierung wird mit 80 % Erfolg angesetzt.

Das Gewerbegebiet West und der Sammler unterhalb der Firma Weberhaus wurden im Rahmen der Handmessungen gemeinsam bewertet und erst nach erneuter Sichtung der Kamerabefahrung differenziert betrachtet. Während der Sammler zwischen der HMst_124 und HMst_119 sowohl undichte Rohrverbindungen, undichte Schächte und undichte Schachtanbindungen aufweist, liegt die Ursache des erhöhten Fremdwasserzuflusses im Gewerbegebiet an den undichten Schächten und den nicht fachgerecht ausgeführten Anschlüssen. Am 19.05.2005 wurden 7,0 l/s und am 09.06.2005 5,0 l/s Fremdwasser ermittelt. Die Aufteilung erfolgt auf 5,0 l/s für den Sammler und 2,0 l/s für das Gewerbegebiet. Eine Reduzierung wurde mit 80 % angesetzt.

Teileinzugsgebiet Ottfingen

Innerhalb der Ortslage Ottfingen wurden am 19.05.2005 umfangreiche und am 14.04.2005 bzw. 09.06.2005 stichpunktartige Handmessungen gemacht. Es ergab sich für die gesamte Ortslage am 14.04.2005 ein Fremdwasserzufluss von 22 l/s und am 09.06.2005 von 12,5 l/s. Am 19.05.2005 wurden etwa 20 l/s gemessen. Davon lieferten Messungen in einer Haltung in der Straße Am Knippstein sowohl am 19.05.2005 als auch am 09.06.2005 einen Zufluss von 4 l/s. Der Sammlerabschnitt vom SK Ottfingen nach Rothemühle kann als relativ dicht angesehen werden. Mittels Handmessungen nach Abschieberung des SK-Abflusses am 09.05.2005 ließen sich abzüglich des geringen Zuflusses von der Deponie in Höhe von 1 l/s rd. 2,0 l/s Fremdwasser ermitteln. Das ist darauf zurückzuführen, dass dieser Abschnitt bereits mittels Inlinertechnik saniert wurde. Lediglich an den 10 undichten Schachtanbindungen der Inlinerrohre (siehe Bild 125) zwischen den HMst_115 und HMst_528 sind geringfügig Wassereintritte erkennbar. Für die Sanierung wurde 1,0 l/s und ein Wirkungserfolg von 60 % angesetzt.



Bild 125: Fremdwassereintritt im Bereich der Berme und Rohreinbindung eines Inliners (253)

Als weiterer Schwerpunkt wurde der Hauptsammler ermittelt, der in der Innerortslage in einem Abstand von 5 m bis 30 m parallel zum Gewässer verläuft und sich damit zu einem großen Teil im Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels befindet. Der Kanal wurde im Frühjahr 2006 erneut befahren. Dabei zeigte sich, dass in der Innerortslage sehr viele Anschlüsse nicht fachgerecht ausgeführt wurden. Andere Anschlüsse führten augenscheinlich vereinzelt Mengen bis zu 1,0 l/s klares Wasser. Es ist sehr wahrscheinlich, dass hier Dräna- gen bzw. Dachflächen angeschlossen sind. Außerdem wurde festgestellt, dass in einigen Haltungen, in denen bereits Undichtigkeiten saniert wurden, erneut Rohrverbindungen (siehe Bild 126) oder Schachtanbindungen (siehe Bild 127) undicht geworden sind.



Bild 126: Links: undichte Rohrverbindung in der Sohle; rechts: undichte Rohrverbindung im Scheitel (253)



Bild 127: Undichte Rohreinbindung und undichter Schacht (253)

Fraglich bleibt, ob diese Undichtigkeiten durch veränderte Druckverhältnisse infolge der bereits erfolgten Sanierung entstanden sind oder ob die Rohrverbindungen aufgrund eines Alterungsprozesses der Dichtungsmaterialien nach und nach undicht werden.

Problematisch ist, dass der Ortsteil Ottfingen beidseitig von Hängen gefasst ist und aus diesen Hängen nachweislich größere Hangwassermengen austreten. Es ist davon auszugehen, dass in einigen Fällen beim Bau der Gebäude die Gebäudedrängen das anfallende Hangwasser fassen. Da nicht überall eine Vorflut existiert, wurden diese Drängen unerlaubt an den vorhandenen Mischwasserkanal angeschlossen.

Im Teileinzugsgebiet Ottfingen weisen die Nebensammler nur geringfügige Zuflüsse auf. Die Mehrheit der Schäden zu den HMst_120 und Mst_07 sind undichte Rohrverbindungen und undichte Schächte. Insgesamt wurde ein Fremdwasseranteil bezogen auf den Untersuchungszeitraum von 11,5 l/s in den o.g. Stellen lokalisiert. Ein Sanierungserfolg wird mit rd. 65 % prognostiziert.

Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid

Der Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid am RÜ Dörnscheid bis zur Messstelle Mst_05 wurde bei der Handmessung am 19.05.2005 als Fremdwasserschwerpunkt identifiziert. Hierbei handelt es sich eindeutig um einzelne Sammlerabschnitte mit undichten Rohrverbindungen sowie einzelne undichte Schächte mit einer zu berücksichtigenden Wassermenge von ca. 11 l/s. Bezogen auf den Untersuchungszeitraum wurden 6,0 l/s Fremdwasser und eine Reduktion von 60 % ermittelt.

Teileinzugsgebiet Bereich Rothemühle

Der Hauptsammler von Römershagen/Dörnscheid zwischen Messstelle Mst_05 und RÜB Rothemühle wurde sowohl am 14.04.2005 als auch am 19.05.2005 mit Handmessungen untersucht. Die Messergebnisse konnten im Verhältnis zur vorgelagerten Messstelle Mst_05 gesetzt werden und lieferten sowohl am 14.04.2005 als auch am 19.05.2005 einen Zuwachs von 4 l/s. Es wurden 2 l/s angesetzt, die nach Sanierung der undichten Rohrverbindungen mittels Kurzrohrreling und Schachtsanierung (HMst_123) und um 60 % reduziert werden können.

Der Vergleich der Handmessung am 14.04.2005 im Sammler Rothemühle kurz vor dem RÜB Rothemühle mit der Messstelle Mst_23 ergab einen Fremdwasserschwerpunkt innerhalb dieses Sammlers, der durch die Kamerabefahrung (undichte Rohrverbindungen und undichte Schachtanbindungen) bestätigt wurde. Am Messtag lag eine Differenz von rund 6 l/s vor. Bezogen auf die Langzeitbetrachtung wurden 4 l/s angesetzt, die mittels Sanierung um 60 % reduziert werden können.

Teileinzugsgebiet Heid

Der Fremdwasseranfall in Heid konnte mit der Messstelle Mst_23 quantifiziert werden. Aufgrund der vorhandenen Kamerabefahrungen konnte der Nebensammler Sauerlandweg mit einem Fremdwassereintrag von rd. 3,5 l/s und der Wirtschaftsweg Rotbuchenweg von ca. 1,5 l/s identifiziert werden. Für eine Sanierung mittels Inlinertechnik wird der zu erwartende Erfolg mit rd. 84 % Fremdwasserelimination angesetzt.

Teileinzugsgebiet Altenhof

Altenhof wird durch die Messstelle Mst_28 erfasst. Handmessungen am 09.06.2005 ergaben im Hauptsammler innerorts keinen Fremdwasserzufluss. Dagegen konnte am 12.05.2005 ein deutlicher Zufluss an Fremdwasser in den Haltungen festgestellt werden, die parallel zum Altenhofener Bach liegen (HMst_262 und HMst_263). Dies betrifft den Bereich zwischen Schillerstraße/Kortmicke und unterhalb der Hüttenbruchstraße. Die größte Fremdwassermenge wird über undichte Schachtanbindungen und undichte Schächte eingeleitet (siehe Bild 128 und Bild 129). Gemäß Kamerabefahrung (erneute Befahrung in 2006) wurden 7,5 l/s abgeschätzt, von denen 60 % eliminiert werden können.



Bild 128: Fremdwassereintritt im Bereich der Rohreinbindung (253)

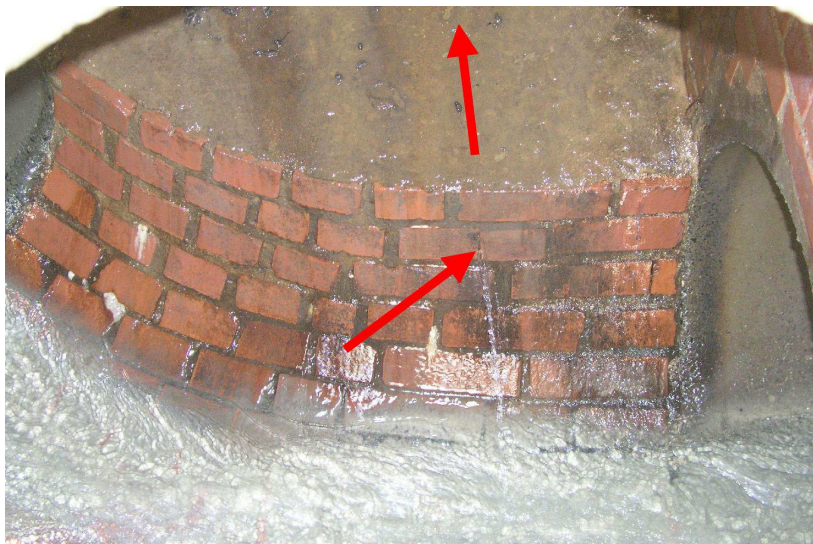


Bild 129: Fremdwassereintritt im Bereich des Schachtes (253)

Im Sammlerabschnitt nach Wenden (Mst_27 – Mst_28) wurde selbst am 12.05.2005 kein wesentlicher Fremdwassereintrag festgestellt. Dafür konnte am 13.05.2005 der Nebensammler Altenhofer Weg bis zum Bauhof am Ortseingang zu Wenden (HMst_254 und HMst_256) mit ca. 3,0 l/s als Schwerpunkt identifiziert werden. Mit einer Sanierung der undichten Schachtanbindungen und der undichten Stutzen könnten mindestens 1,2 l/s Fremdwasser eliminiert werden.

Teileinzugsgebiet Schönau

Das Teileinzugsgebiet Schönau wird durch die Messstelle Mst_25 erfasst. Im Rahmen der Handmessungen am 12.05.2005, 13.05.2005 und 19.05.2005 wurden sowohl der innerorts verlaufende Hauptsammler als auch die dort anschließenden Nebensammler untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, dass sowohl der Hauptsammler zwischen der HMst_333 und der HMst_246 in unmittelbarer Nähe zur Albe als auch einige angrenzende Nebensammler Fremdwasser lieferten. Eine eindeutige Mengenbestimmung konnte durch die Handmessungen nicht erzielt werden. Daher wurden diese anhand der vorliegenden Kamerabefahrungen abgeschätzt und ergeben für diese Teilabschnitte Thuwieser Straße, Am Sonnenhang, Schlader Weg, Klurs Weg, Bruchfeldstraße und Zur Schermicke 9 l/s Fremdwasser, von denen rund 8 l/s durch eine Sanierung eliminiert werden könnten. Schwerpunkte sind hier die undichten Schachtanbindungen, die defekten Schächte und zu einem geringen Teil unfachmännisch verlegte Stutzen.

Für die Beurteilung des Hauptsammlers von Schönau nach Wenden wurden die Ergebnisse der Messstelle Mst_25 von denen der Messstelle Mst_26 abgezogen. Die so ermittelten 3,0 l/s Fremdwasser konnten im Abfluss sowohl im Rahmen der Handmessung am 14.04.2005 und am 09.06.2005 als auch durch die Auswertung der Kamerabefahrung eindeutig verschiedenen lokalen Schäden (undichte Schächte) zugeordnet werden. Es wird ein Sanierungserfolg von 60 % erwartet.

Teileinzugsgebiet Möllmicke/Wenden

Für die Ortslagen Möllmicke und Wenden wurde der Fremdwasseranfall durch eine Differenzbildung der Messstellen Mst_04, Mst_26 und Mst_27 ermittelt. Vereinzelt Handmessungen am 13.05.2005 entlang des innerörtlichen Hauptsammlers lieferten keine belastbaren Werte. Dies wurde durch die Kamerabefahrung des Hauptsammlers aus den Jahren 1995/1996 sowie einer erneuten Befahrung im Februar 2006 bestätigt, die lediglich kleinere Fremdwasserzuflüsse in Schächten bzw. an Schachtanschlüsse zwischen den Schächten 0323 und 0420 aufzeigten. Eine anfängliche Verdachtshaltung an einem Düker unter der Wende konnte nach Sichtung der Kamerabefahrung nicht bestätigt werden. Es ist zu vermuten, dass aufgrund der topografischen Lage insbesondere die über die gesamte Ortslage verbreiteten Grundstücksdränagen für den Hauptteil des Fremdwasseranfalls verantwortlich sind und damit lediglich die Gesamtgröße der befestigten Flächen für den hohen absoluten Fremdwasseranfall verantwortlich ist. Die vorgefundenen Schäden verursachten einen Fremdwasseranfall in Höhe von etwa 3,3 l/s. Der Sanierungserfolg wurde im Mittel mit 70 % angesetzt.

Teileinzugsgebiet Elben

In Elben (Mst_24) konnten durch Handmessungen am 12.05.2005 (HMst_203 bis Mst_208) recht schnell die auffallenden Kanalhaltungen im Hauptsammler unterhalb der St.-Helenen-Straße (direkt neben dem Gewässer Elbe), aus dem rd. 8,7 l/s Fremdwasser anfallen, ermittelt werden. Eine Sanierung mittels Inliner wird eine Reduktion von 80 % erzielen. Die häufigsten Schäden sind undichte Schachtabbindungen und Undichtigkeiten in den Muffen.

KA, direktes Einzugsgebiet und Gerlingen

Für Gerlingen, das - ähnlich wie in den Ortslagen Möllmicke und Wenden - keine weiteren messbaren Schwerpunkte aufweist, ist für die hohe Spende offensichtlich eine Vielzahl von Dränagen insbesondere in den Hanglagen verantwortlich.

Auch im direkten Einzugsgebiet der Messstelle Mst_01 konnten trotz umfangreicher Handmessungen am 13.05.2005 keine Fremdwasserschwerpunkte lokalisiert werden. Dass der Hauptsammler vor der Kläranlage erst vor zwei Jahren saniert wurde, bestätigte sich durch die Handmessungen zwischen den Messstellen Mst_03, Mst_04 und Mst_01. Ein ursprünglicher Verdacht auf Fremdwasserzufluss innerhalb der Bischof-Wilhelm-Straße in Gerlingen konnte durch eine neue Kamerabefahrung nicht bestätigt werden. Die dazugehörigen Handmessungen waren daher fehlerhaft, zumal es sich um einen steil verlegten Kanalabschnitt mit hohen Fließgeschwindigkeiten handelt, wodurch die Messungen verfälscht wurden.

Die im Rahmen der Handmessungen, Ortsbegehungen und Auswertung der Kamerabefahrungen in den Teileinzugsgebieten ermittelten Schäden oder Schadensbereiche sind mit den geplanten Sanierungsmaßnahmen zusammenfassend in Tabelle 60 aufgeführt.

Tabelle 60: Schäden und geplante Sanierungsmaßnahmen (253)

Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
<i>Teileinzugsgebiet Hünsborn</i>	
HS unterhalb Talstraße	alle Muffen sanieren
HS unterhalb Talstraße	Schachtsanierung
NS Industriegebiet Süd-West (Am Daßenborn)	punktueller Sanierung
NS Industriegebiet Süd-West (Am Daßenborn)	Schachtsanierung
NS (Schmutzwasser) Industriegebiet West (Weber-Fertighaus)	punktueller Sanierung
NS (Schmutzwasser) Industriegebiet West (Weber-Fertighaus)	Schachtsanierung
HS unterhalb Weber-Fertighaus	Inliner

Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
HS unterhalb Weber-Fertighaus	Schachtsanierung
<i>Teileinzugsgebiet Ottfingen</i>	
HS innerorts, Schächte z.T. in 2003 saniert, Rohrverbindungen und Schächte z.T. undicht	punktueller Sanierung
NS Am Knippstein, Schächte in 2003 saniert, Rohrverbindungen undicht	Inliner
<i>Hauptsammler zw. SK Ottfingen und Rothemühle</i>	
HS, Inliner in 2001	Schachtanbindungen abdichten, Druckentlastung über Drainage angedacht
<i>Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid bis Mst_05</i>	
HS	punktueller Sanierung
HS	Schachtsanierung
<i>Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid zw. Mst_05 und RÜB Rothemühle</i>	
HS in 2004 punktuell saniert und befahren	Kurzrohrrelining
HS-Schächte in 2004 z.T. beschichtet	Schachtsanierung
<i>Hauptsammler Rothemühle zum RÜB Rothemühle</i>	
HS, in 2004 punktuell saniert	Inliner
Schächte in 2004 z.T. beschichtet	Schachtsanierung
<i>Teileinzugsgebiet Heid</i>	
NS Sauerlandweg	Inliner
NS Sauerlandweg	offene Sanierung
NS Sauerlandweg	Schachtsanierung
NS Wirtschaftsweg Rotbuchenweg/Gelände	Neuverlegung
<i>Teileinzugsgebiet Altenhof</i>	
HS innerorts	punktueller Sanierung Schächte/Stützen
NS Hüttenbruchstraße	punktueller Sanierung
NS Schillerstraße	punktueller Sanierung
NS Kortemicke	Schachtsanierung
<i>Hauptsammler Altenhof nach Wenden</i>	
HS	punktueller Sanierung
HS	Schachtsanierung
NS Altenhofer Weg bis Bauhof, Muffenabdichtung in 1996	punktueller Sanierung
<i>Teileinzugsgebiet Schönau</i>	
NS Thuwieser Straße	punktueller Sanierung
NS Am Sonnenhang	punktueller Sanierung
NS Schlader Weg/Klurs Weg	punktueller Sanierung

Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
NS Bruchfeldstraße	punktueller Sanierung
NS Zur Schermicke	punktueller Sanierung
<i>Hauptsammler Schönau nach Wenden</i>	
HS Schönau nach Wenden	punktueller Sanierung
HS Schönau nach Wenden	Schachtsanierung
<i>Teileinzugsgebiet Möllmicke/Wenden</i>	
HS bis Anschluss Schönau	punktueller Sanierung
HS bis Möllmicke	punktueller Sanierung
HS bis Möllmicke	Inliner
Düker Wendebach keine Undichtheit sichtbar	punktueller Sanierung
NS Alter Amtsweg	punktueller Sanierung
<i>Teileinzugsgebiet Elben</i>	
HS innerhalb der Wiese	z.T. Inliner
NS St.-Helenen-Straße	punktueller Sanierung

Als sicher sanierbar werden Verfahren angesehen, die eine hohe, dauerhafte Dichtheit gewährleisten (bspw. Inlinerverfahren). Wahrscheinlich sanierbar sind Verfahren, die wahrscheinlich einen langfristigen Erfolg aufweisen (bspw. Beschichtungsverfahren oder Schachtsanierungen). Sanierbar mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sind Schäden, bei denen mit entsprechenden Sanierungsverfahren ein kurzfristiger Erfolg erzielt wird, jedoch das Potenzial hoch ist, dass Fremdwasser an anderer Stelle erneut in den Kanal eintritt (bspw. punktueller Sanierung in den Kanalhaltungen).

Eine Gesamtübersicht der gefundenen Fremdwassermengen und eine Abschätzung des Reduzierungspotenzials enthält Tabelle 61.

Tabelle 61: Fremdwassermengen und -reduzierung der einzelnen Schäden/Schadensbereiche (253)

Teileinzugsgebiete	Q_F im ges. Messzeitraum [l/s]	reduziertes Fremdwasser ΔQ_F [l/s]
Hünsborn, HS unterhalb Talstraße	4,0	3,0
Hünsborn, Gewerbe Südwest	2,0	1,2
Hünsborn, Gewerbe West	2,0	1,2
Hünsborn, HS unterhalb Weberhaus	5,0	4,0
Ottfingen	11,5	7,7
Hauptsammler zw. SK Ottfingen und Rothemühle	1,0	0,4

Teileinzugsgebiete	Q_F im ges. Messzeitraum [l/s]	reduziertes Fremdwasser ΔQ_F [l/s]
Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid	6,0	3,6
Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid zw. Mst_05 und RÜB Rothemühle	2,0	1,2
Hauptsammler Rothemühle zum RÜB Rothemühle	4,0	2,4
Heid	5,0	4,2
Altenhof	7,5	4,5
Hauptsammler Altenhof	4,7	3,6
Schönau	9,0	8,0
Hauptsammler Schönau	3,0	1,8
Möllmicke/Wenden	3,3	2,3
Elben	8,7	6,7
Zwischensumme Fremdwasser	78,7 (57,4% von 137 l/s)	55,8
sonstige hier nicht aufgeführte TEZG	58,3	0,0
Summe Fremdwasser	137,0	55,8

Die Fremdwasserquellen, die identifiziert werden konnten, machen rd. 57 % des Gesamtfremdwasseranfalls aus. Das heißt, dass 43 % der Fremdwasserquellen nicht eindeutig zugeordnet werden konnten. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um diffuse Quellen, die insbesondere in den Ortslagen Möllmicke/Wenden, Ottfingen und Gerlingen vorzufinden sind.

Mit den lokalisierten Fremdwasserquellen und den angesetzten Sanierungserfolgen ergeben sich die in der Tabelle 62 aufgeführten voraussichtlichen Fremdwassermengen bezogen auf die Direkteinzugsgebiete der Messstellen.

Es zeigt sich, dass trotz der Sanierungsmaßnahmen auch weiterhin Fremdwasserschwerpunkte bestehen bleiben, die im Rahmen anstehender Kamerabefahrungen gemäß SüwV Kan besonders intensiv untersucht werden müssen. Es handelt sich hierbei um die Ortslagen Ottfingen, Wenden, Möllmicke sowie das direkte Einzugsgebiet der Kläranlage (Gerlingen).

Tabelle 62: Voraussichtlicher Fremdwasserabfluss der Teileinzugsgebiete nach der Sanierung (253)

Messstellen Nr.	Teileinzugsgebiete	Q _F im ges. Messzeitraum [l/s]	reduziertes Fremdwasser ΔQ _F [l/s]	verbleibendes Fremdwasser Q _F [l/s]	verbleibender Anteil am gesamten Fremdwasser [%]
Mst_20	Hünsborn	13,0	9,4	3,6	2,6
Mst_07 - Mst_20	Ottfingen	26,0	7,7	18,3	13,4
Mst_05	Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid	9,0	3,6	5,4	3,9
Mst_23	Heid	5,0	4,2	0,8	0,6
Mst_28	Altenhof	7,0	4,5	2,5	1,8
Mst_27 - Mst_28	Hauptsammler Altenhof	6,0	3,6	2,4	1,8
Mst_25	Schönau	9,0	8,0	1,0	0,7
Mst_26 - Mst_25	Hauptsammler Schönau	3,0	1,8	1,2	0,9
Mst_04 - Mst_26 - Mst_27	Möllmicke/Wenden	23,0	2,3	20,7	15,1
Mst_03 - Mst_7 - Mst_5 - Mst_23	Hillmicke, Brün, Vahlberg, z.T. Rothemühle, Sammler Ottfingen	4,0	4,0	0,0	0,0
Mst_24	Elben	11,0	6,7	4,3	3,1
Mst_02	z.T. Gerlingen	4,0	0,0	4,0	2,9
Mst_06	PW Gerlingen	1,0	0,0	1,0	0,7
Mst_01 - Mst_02 - Mst03 - Mst_04 - Mst_06	KA, direktes EZG	16,0	0,0	16,0	11,7
Summe Direkteinzugsgebiete		137,0 (= 100 %)	55,8	81,2	59,2

4.5.3.5 Ermittlung der Sanierungskosten

Die Sanierungskosten wurden von der Gemeinde Wenden anhand ihrer Erfahrung bei der Sanierung des öffentlichen Kanalnetzes und der teilweise bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen abgeschätzt.

Schwierig ist die Abschätzung der Sanierungskosten für undichte Hausanschlüsse. Insbesondere die Literatur nennt hier eine Spannweite von 2.000 bis über 10.000 € pro Grundstück. In den vorhandenen Kamerabefahrungen der öffentlichen Kanalisation von Wenden ist lediglich ein Eintritt von klarem Wasser aus Hausanschlussleitungen zu erkennen. Hierbei kann nur vermutet werden, dass es sich um Grundwasser handelt, das durch Schäden der undichten Abwasserleitungen auf Privatgrund infiltriert. Eine weitere

Möglichkeit sind Fehlanlüsse von Dränageleitungen. Die hier vorgestellten Sanierungsmaßnahmen konzentrieren sich vornehmlich auf den Bereich der öffentlichen Kanäle, beinhalten nach Kostenschätzungen der Gemeinde Wenden vereinzelt jedoch auch Kosten zur Sanierung von Fremdwasserquellen auf Privatgrund.

Teileinzugsgebiet Hünsborn

Der Ortsteil Hünsborn ist in vier Sanierungsbereiche aufgeteilt. Während in dem Gewerbegebiet Südwest zum Teil Inliner in den Haltungen vorgesehen sind, konzentriert sich die Sanierung im Gewerbegebiet West auf nicht fachgerechte Anschlüsse, die in offener Bauweise saniert werden müssen, und auf Abdichtungen fast aller Schächte. Die Kosten liegen je Gebiet bei 52.000 €. Für den Hauptsammler unterhalb der Talstraße mit einem Querschnitt von DN 800 bis DN 1200 ist neben der Beschichtung der zum Teil gemauerten Schächte eine Abdichtung sämtlicher Muffen mit Kosten in Höhe von 69.600 € vorgesehen.

Die Schadensanalyse des Hauptsammlers unterhalb der Fa. Weber-Fertighaus rechtfertigt trotz des großen Querschnittes von DN 700 bis DN 1400 eine Inlinersanierung auf einer Länge von ca. 850 m in Verbindung mit einer Beschichtung der großen Schachtbauwerke, was zu einem gewaltigen Investitionsvolumen von 493.000 € führt.

Teileinzugsgebiet Ottfingen

In Ottfingen soll die Sanierung des Nebensammlers „Am Knippstein“ mittels Inliner und der Schächte des Hauptsammlers innerhalb der Ortslage durch Beschichtung erfolgen. Die Kosten werden hierfür mit 72.800 € abgeschätzt.

Der Hauptsammler zwischen Ottfingen und Rothemühle wurde im Jahr 2001 komplett mit einem Inliner saniert und einige Schächte abgedichtet bzw. komplett beschichtet. Ergänzend müssen die Undichtigkeiten an den Schachtanbindungen im Rahmen der Gewährleistung für ca. 3.500 € saniert werden.

Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid

Der Hauptsammler vom Römershagen/Dörnscheid bis Messstelle Mst_05 weist lediglich vereinzelte Undichtigkeiten an Haltungen und Schächten auf, sodass hierfür ein Betrag von 23.200 € angesetzt wurde.

Teileinzugsgebiet Bereich Rothemühle

Der Hauptsammlerabschnitt Römershagen/Dörnscheid zwischen der Mst_05 und dem RÜB Rothemühle wird komplett mittels Inliner saniert, wofür rd. 220.400 € angesetzt werden.

Dabei ist der Einfluss der vorhandenen Lageabweichungen auf die Machbarkeit und die sich ergebenden Querschnittsreduzierung hydraulisch zu überprüfen.

Der Hauptsammler Rothemühle zum RÜB Rothemühle wurde bereits im Jahr 2004 punktuell saniert. Da diese Maßnahme nicht den erwünschten Erfolg erzielt hat, wird nun von einer 420 m langen Inlinersanierung und einer ergänzenden Schachtbeschichtung mit Kosten in Höhe von 232.000 € ausgegangen.

Teileinzugsgebiet Heid

Im Ortsteil Heid bringen die Nebensammler im Sauerlandweg und im Wirtschaftsweg unterhalb des Rotbuchenwegs erhebliches Fremdwasser. Auch hier ist eine Inlinersanierung bzw. eine Neuverlegung im Zuge einer Erschließung vorgesehen. Angesetzt wurden hierfür insgesamt 37.200 €.

Teileinzugsgebiet Altenhof

In Altenhof konzentriert sich die Sanierung (24.500 €) insbesondere auf die Schachtanbindungen und Schächte. Im Hauptsammler nach Wenden ist lediglich eine Haltung an der Rohrwandung undicht. Dagegen ist der Sanierungsaufwand innerhalb des Nebensammlers Altenhofer Weg in Richtung Bauhof, der in den vorgenannten Hauptsammler mündet, größer. Insgesamt belaufen sich die Kosten auf 10.800 €.

Teileinzugsgebiet Schönau

Der Ortsteil Schönau weist an unterschiedlichen Stellen verschiedene Schadensarten auf. Für eine punktuelle Sanierung innerhalb der Haltungen, an undichten Stützen und Schächten werden 51.700 € veranschlagt. Der weiterführende Hauptsammler nach Wenden ist eher unauffällig und erfordert im Wesentlichen Schachtsanierungen mit Kosten in Höhe von 12.800 €.

Teileinzugsgebiet Wenden/Möllmicke

In Wenden/Möllmicke wird für die Sanierung der Undichtigkeiten innerhalb des Hauptsammlers ein Betrag von 21.500 € veranschlagt.

Teileinzugsgebiet Elben

In Elben sind die meisten Undichtigkeiten an den Schachtanbindungen und zum Teil in den Muffen und Rohrwandungen. Für drei Haltungen empfiehlt sich aufgrund des Schadensbildes eine Inlinersanierung. Von der Gemeinde Wenden werden die Kosten hierfür mit 114.200 € beziffert.

Eine Zusammenstellung der Kosten ist in der Tabelle 63 vorzufinden. Insgesamt liegen die Gesamtkosten bei ca. 1,5 Mio. €, von denen der größte Teil für die Sanierung der Hauptsammler aufzuwenden ist.

Tabelle 63: Zusammenstellung der Sanierungskosten (253)

Teileinzugsgebiete	Sanierungskosten brutto [€]
Hünsborn, HS unterhalb Talstraße	69.600
Hünsborn, Gewerbe Südwest	52.200
Hünsborn, Gewerbe West	52.200
Hünsborn, HS unterhalb Weber-Fertighaus	493.000
Ottfingen	72.800
Hauptsammler zw. SK Ottfingen und Rothemühle (Gewährleistung)	-
Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid	23.200
Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid zw. Mst_05 und RÜB Rothemühle	220.400
Hauptsammler Rothemühle zum RÜB Rothemühle	232.000
Heid	37.200
Altenhof	24.500
Sammler Altenhof	10.800
Schönau	51.700
Sammler Schönau	12.800
Möllmicke/Wenden	21.500
Elben	114.200
Summe	1.488.100

4.5.4 Entwicklung von Handlungsoptionen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation

4.5.4.1 Ermittlung des Nutzwertes der Sanierungsmaßnahmen bzw. Fremdwasserschwerpunkte

Wie in Kapitel 3 ausführlich beschrieben, wurden sämtliche Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Einflüsse auf die Abwasserabgaberelevanz, den Fremdwasseranfall, die Mischwasseremissionen, die Kläranlagenemissionen sowie die Immissionssituation bezüglich der Gewässer bewertet. Die Maßnahmen innerhalb der Ortslage Schönau und am Sammler Schönau sowie der Ortslage Altenhof und des Sammlers Altenhof wurden jeweils gemeinsam

betrachtet, sodass sich insgesamt 16 Schwerpunkte ergeben, die mit Hilfe von den o.g. Bewertungsmatrizes beurteilt werden.

Zusätzlich wurden sowohl sämtliche Maßnahmen, die Auswirkungen auf das RÜB Rothemühle bzw. auf den SK Ottfingen ausüben, als auch die Gesamtmaßnahmen bewertet. Die einzelnen Bewertungsmatrizes sind im Anhang dokumentiert. Eine Zusammenstellung der ermittelten Punktzahlen für die 5 Bewertungskriterien und die sich aus dieser Betrachtung ergebenden Nutzwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 64 aufgelistet.

Tabelle 64: Zusammenfassung der Nutzwerte für die einzelnen Bewertungsbereiche (253)

Teileinzugsgebiete	Gesamt Nutzwert	Abwasserabgaberelevanz	Fremdwasseranfall	Mischwasseremissionen	Kläranlagenemissionen	Immissions-situation
Hünsborn, HS unterhalb Talstraße	40	0	27	0	0	13
Hünsborn, Gewerbe Südwest	20	0	20	0	0	0
Hünsborn, Gewerbe West	33	0	27	0	0	7
Hünsborn, HS unterhalb Weberhaus	33	0	27	0	0	7
Ottfingen	40	0	13	7	7	13
Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid	20	0	13	0	0	7
Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid zw. Mst_05 und RÜB Rothemühle	40	0	33	0	0	7
Hauptsammler Rothemühle	40	0	33	0	0	7
Heid	40	0	33	0	0	7
Altenhof	88	0	35	20	7	27
Schönau	85	0	45	20	7	13
Möllmücke/Wenden	7	0	0	7	0	0
Elben	33	0	27	7	0	0
Gesamt EZG RÜB Rothemühle	65	0	35	10	13	7
Gesamt EZG SK Ottfingen	95	0	35	20	27	13
Gesamt EZG KA Wenden	293	80	73	60	47	33

Aufgrund der meist nur geringen Fremdwassermenge, die pro Teilgebiet/Einzelschaden reduziert wird, ist eine Relevanz auf die Abwasserabgabe nur für das Gesamtgebiet gegeben. Hinsichtlich Mischwasseremissionen erzielen die Maßnahmen in Altenhof, Schönau und Ottfingen sowie in den verschiedenen Summenbetrachtungen die höchsten Nutzwertpunkte. Da für die Bewertung des Bereiches Mischwasseremissionen keine Daten bzgl. CSB-Emissionen an den MW-Einleitungen vorliegen, beschränkt sich daher die Bewertung auf den Verhältniswert nach A 128 (von erforderlichem zu tatsächlichem Beckenvolumen) und z.T. auf die Veränderung der jährlichen Entlastungsdauer der nachfolgenden Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. Da in Wenden das Niederschlagsbehandlungsvolumen für die augenblickliche Entwässerungssituation zu gering ist, haben diese Punkte eine große Bedeutung.

Ausschlaggebend für den Nutzwert sind zusätzlich die Bewertungsbereiche Fremdwasseranfall und Immissionssituation. Bei der Bewertung der Reduzierung des Fremdwasseranfalls spielt neben der absoluten Menge der Fremdwasserreduzierung auch die Art der Ermittlung des spezifischen Fremdwasseranfalls eine Rolle. Der auf Sammlerstrecken bezogene spezifische Fremdwasseranfall führt in der Regel zu einem höheren Nutzwert als der auf Ortslagen bezogene. Die überwiegende Anzahl der Schadensbereiche erreicht hier einen Nutzwert von 27 und 33. Den niedrigsten Nutzwert mit 20 hat der Bereich Hünsborn, Gewerbe Südwest. Den höchsten Nutzwert bei den Einzelbewertungen (45) erreicht das Teileinzugsgebiet Schönau, da hier fast 7 % des Gesamtfremdwasseranfalls eliminiert werden können. Das Gesamtgebiet erreicht einen Nutzwert von 73.

Bei der Bewertung der Immissionssituation ist in Wenden nur das Verhältnis $\max. SF_E/MQ$ von Bedeutung und wirkt sich lediglich auf die zuvor schon auffälligen Gebiete Ottfingen, Schönau und Altenhof mit Punkten zwischen 13 und 27 aus.

Insgesamt weisen die fremdwasserreduzierenden Maßnahmen in Altenhof und in Schönau den höchsten Nutzwert auf. Die nachfolgenden Maßnahmen mit geringfügig unterschiedlichen Nutzwerten von 40 bzw. 33 können nahezu als gleichwertig eingestuft werden. In der Gesamtbetrachtung weisen die Maßnahmen, die Auswirkungen auf den SK Ottfingen ausüben, einen deutlich höheren Nutzwert auf als die, die das RÜB Rothemühle betreffen.

4.5.4.2 Abschätzung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse

Werden die Sanierungskosten und der Nutzwert ins Verhältnis gesetzt, ergibt sich die in der Tabelle 65 aufgeführte Rangfolge.

Tabelle 65: Zusammenstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse (253)

Rang	Teileinzugsgebiete	Nutzwert	Kosten (€) brutto	Kosten/Nutzen
1	Altenhof mit Sammler Altenhof	88	35.300	0,40
2	Schönau mit Sammler Schönau	85	64.500	0,76
3	Heid	40	37.200	0,93
4	Hauptsammler Römershagen/ Dörnscheid	20	23.200	1,16
5	Hünsborn, Gewerbe West	33	52.200	1,57
6	Hünsborn, HS unterhalb Talstraße	40	69.600	1,74
7	Ottfingen	40	72.800	1,82
8	Hünsborn, Gewerbe Südwest	20	52.200	2,61
9	Möllmicke/Wenden	7	21.500	3,23
10	Elben	33	114.200	3,43
11	Hauptsammler Römershagen/ Dörnscheid zw. Mst_05 und RÜB Rothemühle	40	220.400	5,51
12	Hauptsammler Rothemühle zum RÜB Rothemühle	40	232.000	5,80
13	Hünsborn, HS unterhalb Weber-Fertighaus	33	493.000	14,79
	Gesamt EZG RÜB Rothemühle	65	512.800	7,9
	Gesamt EZG SK Ottfingen	95	739.800	7,8
	Gesamt EZG KA Wenden	293	1.488.100	5,1

Maßnahmen mit einem geringen Kosten-Nutzen-Verhältnis sind zeitlich eher kurzfristig auszuführen, Maßnahmen mit höherem Kosten-Nutzen-Verhältnis längerfristig. Neben den zwei nur aus der Nutzwertgegenüberstellung favorisierten Maßnahmen in Altenhof und Schönau zeigt auch die Sanierung in Heid ein niedriges Kosten-Nutzen-Verhältnis. Die Maßnahme am Hauptsammler Römershagen / Dörnscheid weist trotz eines eher geringeren Nutzwertes aufgrund der geringen Sanierungskosten ebenfalls ein geringes Kosten-Nutzen-Verhältnis auf. In zeitlicher Schiene längerfristig können die Maßnahmen in Hünsborn, Möllmicke / Wenden, Elben sowie die Hauptsammler an der Messstelle Mst_05 bzw. Rothemühle ausgeführt werden.

4.5.4.3 Alternative Maßnahmenkonzepte

Wenn die bestehenden Verhältnisse hinsichtlich der Größe des Mischwasserzuflusses zur KA Wenden und die prognostizierten Erweiterungsflächen unverändert bleiben, muss trotz

Fremdwasserreduzierung eine Anpassung der Niederschlagswasserbehandlung an den Stand der Technik erfolgen. Daher soll im Rahmen der weiteren Integralen Entwässerungsplanung die Niederschlagswasserbehandlung intensiv untersucht werden. Dabei steht nicht nur eine Veränderung der Drosseleinstellungen, sondern auch eine Erhöhung des Mischwasserzuflusses zur Kläranlage bzw. eine Vergrößerung des Beckenvolumens der NWBA als Optimierungsansatz zur Verfügung.

Da viele Entlastungsbauwerke in empfindliche kleinere Gewässer einleiten, ist zur Vermeidung einer Beeinträchtigung der Gewässerqualität eine umfassende Erfassung und Bewertung dieser Einleitstellen notwendig.

Eine Veränderung des Mischwasserzuflusses zur KA Wenden erfordert wiederum einen Um- und Ausbau der Abwasserreinigungsanlage, verbunden mit einer Verbesserung der Stickstoffelimination. Dies wird sich schließlich auch positiv auf die Bigge auswirken, die derzeit ab der Einleitung KA bzw. RÜB eine Gewässergüteklasse II bis III aufweist.

Da eine Veränderung der Drosseleinstellungen, die zukünftig anzuschließenden Erweiterungsflächen und die ggf. zusätzlichen Maßnahmen an Regenüberläufen sich hydraulisch auf das Kanalnetz auswirken, muss zusätzlich im Rahmen eines zentralen Abwasserplanes die Entwässerungseinrichtung hinsichtlich ihrer hydraulischen Leistungsfähigkeit überprüft werden. Wie wichtig dies ist, zeigte sich bereits im Rahmen dieser Fremdwasseruntersuchung, während derer Bearbeitung festgestellt wurde, dass es am Biggesammler im Bereich zwischen dem RÜB Rothemühle und dem SK Auf der Mark in Teilbereichen zu hydraulischen Engpässen kommt, was zu Rückstauerscheinungen in den Drosselleitungen einzelner unauffälliger Becken führt.

Es ist in diesem Zusammenhang offensichtlich, dass für die Gemeinde Wenden nur eine ganzheitliche Betrachtung in Form einer integralen Planung der Kanalisation, der Niederschlagswasserbehandlung, der Kläranlage und der aufnehmenden Gewässer zu einem kosten- und betrieboptimierten Entwässerungskonzept führt.

4.5.4.4 Priorisierung der Maßnahmen

Wie bereits bei der Beurteilung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses hervorgehoben, sind aufgrund der deutlichen Abstufungen die Sanierungsmaßnahmen in Altenhof, Schönau und Heid als prioritäre Maßnahmen anzusehen. Die Maßnahmen in Hünsborn und in Ottfingen mit Auswirkungen auf den SK Ottfingen und die Maßnahmen Hauptsammler Rothemühle/Mst_05/Römershagen/Dörnscheid mit Auswirkungen auf das RÜB Rothemühle kön-

nen zusammengefasst werden. Bei nahezu identischen Kosten-Nutzen-Verhältnissen sind aufgrund des höheren Nutzwertes die Maßnahmen in Hünsborn bedeutender. Aufgrund der hohen Investitionen erfordert dieser Sanierungsschwerpunkt jedoch eine ganzheitliche Betrachtung in Form eines detaillierteren Sanierungskonzeptes. Von den verbleibenden drei Maßnahmen kann der Ortsteil Elben als wichtigster angesehen werden. Vorteilhaft ist hierbei, dass eine vollständige Sanierung mit hohem Wirkungserfolg mit überschaubaren Kosten erfolgen kann. Nachteilig für den Stellenwert ist der verhältnismäßig geringe Nutzwert verbunden mit hohen Kosten durch Inlinersanierung. Die Maßnahmen in Möllmick/Wenden stehen aufgrund ihrer geringen Bedeutung am Ende der Prioritätenliste.

4.5.5 Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen

Im EZG der KA Wenden fielen im ersten Halbjahr 2005 durchschnittlich 137 l/s Fremdwasser an. Hiervon wurden im Rahmen der Messkampagne 55,8 l/s, entsprechend 40,7 %, lokalisiert. Die Ergebnisse der Maßnahmen zur Fremdwasserreduzierung sind in Tabelle 66 zusammengefasst. Eine weitergehende Differenzierung der Schäden in sicher sanierbar, wahrscheinlich sanierbar und sanierbar mit hohem Unwägbarkeitsfaktor findet sich im Anhang B.

Tabelle 66: Zusammenstellung der Ergebnisse zur Fremdwasserreduzierung (253)

	in der Messkampagne lokalisiert (von insg. 137 l/s entspr. 100 %)	hiervon		
		sicher sanierbar	wahrschein- lich sanierbar	sanierbar mit hohem Unwägbar- keitsfaktor
Fremdwasser- abfluss (l/s)	55,8	23,0	21,6	11,2
Anteil am gesamten Fremdwasser (%)	40,7	16,8	15,8	8,2
Sanierungskosten brutto inkl. 16 % MwSt. (€)	1.488.100	1.136.600	201.300	150.200

Tabelle 67 gibt die Empfehlungen der Sanierungsmaßnahmen mit einer möglichen zeitlichen Abstimmung und einer Einschätzung des Wirkungserfolges wieder. Es werden auch die Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt, welche die Gemeinde Wenden im Sommer 2006 ausführen wird, wobei bei der Ausschreibung dazu nicht nur auf den Nutzwert, sondern auch auf eine Abstimmung von Fremdwasserschwerpunkten, Prioritätenliste und gleichartigen Sanierungsverfahren (hier Inliner- und Partlinersanierung) sowie einen hohen bis sehr hohen Wirkungserfolg geachtet wurde. Für die Eingruppierung der Sanierungsschwerpunkte

hinsichtlich des Wirkungserfolges wurde die in Abhängigkeit von der Sanierungsart resultierende Fremdwasserreduzierung mit der lokalisierten Fremdwassermenge ins Verhältnis gesetzt (siehe Tabelle 61). Bei einem Verhältniswert $\geq 80\%$ wurde der Wirkungserfolg der Sanierung mit sehr hoch, bei einem Wert zwischen 61% und 79% mit hoch und $\leq 60\%$ mit mittel eingestuft.

Tabelle 67: Handlungsempfehlungen (253)

TEZG	Nutzwert	Kosten (€)	Kosten/Nutzen	Jahr der Realisierung	Wirkungserfolg	Q _{F,red} [l/s]	Kosten gerundet
Schönau mit Sammler Schönau	85	64.500	0,76	2006/2007	sehr hoch	25,8 (2006) bzw. 15,3 (2007)	350.500 (2006) bzw. 95.300 (2007)
Heid	40	37.200	0,93	2006/2007	sehr hoch		
Ottfingen	40	72.800	1,82	2006/2007	hoch		
Elben	33	114.200	3,43	2006	hoch		
Hünsborn, HS unterhalb Talstraße	40	69.600	1,74	2006	hoch		
Hünsborn, Gewerbe Südwest	20	52.200	2,61	2006	mittel		
Altenhof mit Sammler Altenhof	88	35.300	0,40	2007	hoch		
Hünsborn, Gewerbe West	33	52.200	1,57	2009	mittel	5,2	545.200
Hünsborn, HS unterhalb Weberhaus	33	493.000	14,79	2009	sehr hoch		
Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid	20	23.200	1,16	2010	mittel	6,0	255.200
Hauptsammler Rothemühle zum RÜB Rothemühle	40	232.000	5,80	2010	mittel		
Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid zw. Mst_05 und RÜB Rothemühle	40	220.400	5,51	2011	mittel	3,5	241.900
Möllmicke/Wenden	7	21.500	3,23	2011	hoch		

Durch die diesjährigen Sanierungsmaßnahmen können bis zu 26 l/s Fremdwasser aus dem Kanalsystem entfernt werden. Die Sanierung des HS Ottfingen (Schachtanbindung der Inliner) erfolgt ebenfalls in diesem Jahr, da dies im Rahmen der Gewährleistung geschieht. Zusammen mit dem zu erwartenden Sanierungserfolg im nächsten Jahr sind dann rd. 74 % des insgesamt reduzierbaren Fremdwasseranfalls (= 30 % des Gesamtfremdwasseranfalls)

eliminiert. Für das Jahr 2008 wurde keine Sanierung vorgesehen, sondern die Kosten auf das darauf folgende Jahr aufaddiert. Es handelt sich hierbei um die kostenintensive Sanierung des Hauptsammlers unterhalb der Fa. Weber-Fertighaus. Abgeschlossen wird das gesamte Maßnahmenpaket voraussichtlich Ende 2011.

Fremdwasser tritt in der Gemeinde Wenden bis auf die an den Biggesammler angrenzenden Einzugsgebiete flächendeckend auf. Selbst nach eingehender Untersuchung lassen sich nur 57 % (entsprechend 78,7 l/s) lokalisieren, wovon sich - bezogen auf den Gesamtfremdwasseranfall - lediglich rd. 41 % (entsprechend 55,8 l/s) eliminieren lassen. Die restlichen 59 % Fremdwasser werden auch nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen voraussichtlich im Kanalnetz verbleiben.

Zusammenfassend lassen sich nach Kapitel 4.5.3.4 bzw. in Bild 124 in einem Fließschema dargestellten Fremdwasserschwerpunkte in Bild 130 in einem Lageplan darstellen. Hierbei stellen rot markierte Bereiche Fremdwasserschwerpunktsgebiete dar, grün markierte Bereiche sind in Bezug auf Fremdwasser weitestgehend unauffällig. Orange eingefärbte Flächen stellen ebenfalls Fremdwasserschwerpunkte dar, bei denen jedoch noch weitergehende Untersuchungen, beispielsweise im Bereich der privaten Leitungen, empfohlen werden.

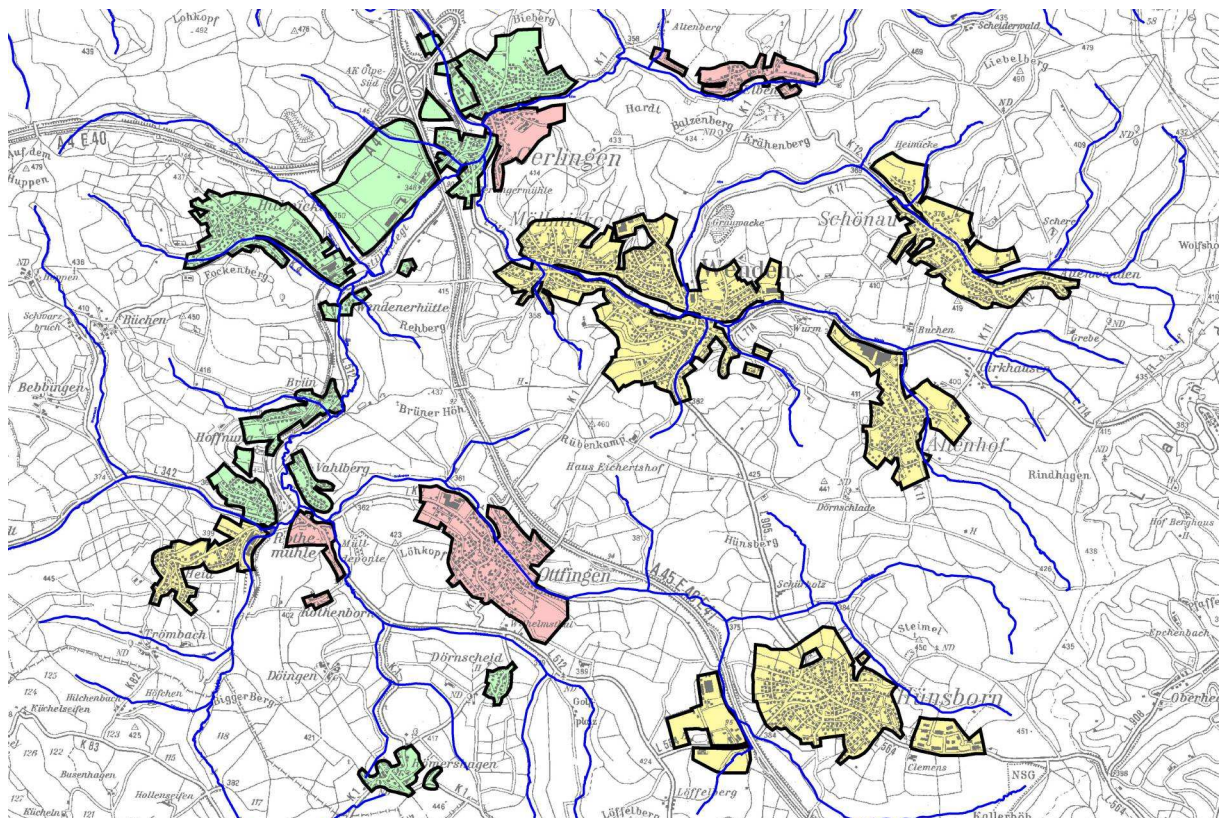


Bild 130: Darstellung der Fremdwasserschwerpunkte im Einzugsgebiet Wenden (253)

5 Zusammenfassung

Fremdwasser kennzeichnet den in der Kanalisation unerwünschten Abfluss, der keiner Abwasserbehandlung unterzogen werden muss. Fremdwasser stellt nach dem Abwasserabgabengesetz einen Teilbestandteil des Abwassers dar, ist als Begriff jedoch noch nicht² gesetzlich verankert. In Deutschland sind nahezu alle Bundesländer zu unterschiedlichen Anteilen von Fremdwasser betroffen. Deutliche Schwerpunkte gibt es im Bereich der Mittelgebirgsregionen, zu denen auch das Sauerland und damit Teile des Ruhrverbandsgebietes gehören.

Fremdwasser behindert auf vielfältige Weise einen optimierten Betrieb der Anlagen zur Abwasserableitung und -behandlung und ist daher eine grundsätzlich unerwünschte Abflusskomponente. So führt der durch Grundwasser und Niederschlag verursachte Fremdwasserabfluss zu höheren Emissionen in die Gewässer durch längere und häufigere Entlastungen von Regenbecken sowie einen reduzierten Wirkungsgrad der Frachtelimination bei Kläranlagen. Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung des Fremdwasseranfalls wirken sich daher in jedem Fall günstig auf die Abwasserbehandlungseffizienz der Ortsentwässerung aus. Auch aus ökonomischer Sicht bringt eine Fremdwasserreduzierung Vorteile mit sich. Die Energiekosten bei Pumpwerken sinken beispielsweise und die Abwasserabgabe verringert sich.

Mit einem Fremdwasseranfall von 233 l/(E · d) im Jahr 2001 gehört das Ruhreinzugsgebiet zu den stark mit Fremdwasser belasteten Regionen in Deutschland. Im Vergleich hierzu betrug 2001 der mittlere Fremdwasseranfall in Deutschland 78 l/(E · d). Nicht nur der im Mittel deutlich höhere Fremdwasseranfall, sondern auch seine stark unterschiedliche räumliche und zeitliche Verteilung in den einzelnen Kläranlageneinzugsgebieten behindert trotz weitgehend ausgebauter Niederschlags- und Abwasserbehandlung die optimierte Funktion der Teilsysteme der Siedlungsentwässerung.

² Anmerkung nach Berichterstellung: Das Land Nordrhein-Westfalen beabsichtigt im neuen Landeswassergesetz (Referentenentwurf, 2007) den Begriff „Fremdwasser“ zu definieren und einen entsprechenden Grenzwert von 50 % Fremdwasseranteil festzulegen, ab dem eine unzulässige Verdünnung vorliegt.

Daher hat der Ruhrverband gemeinsam mit dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, der Bezirksregierung Arnsberg sowie den Staatlichen Umweltämtern ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben initiiert, dessen übergeordnetes Ziel es ist, in enger Zusammenarbeit mit den Kommunen Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung oder zum Umgang mit Fremdwasser zu erarbeiten. Im nun vorliegenden Abschlussbericht der ersten Projektphase werden die Ergebnisse zu den Kläranlageneinzugsgebieten Arnsberg-Wildshausen, Hemer, Iserlohn-Letmathe, Lennestadt und Wenden dargestellt.

Der besondere Schwerpunkt bei der Erarbeitung von Handlungsoptionen zur Vermeidung bzw. zum Umgang mit Fremdwasser lag nicht nur auf der Identifikation von Fremdwasserquellen, sondern auch auf der Analyse der fremdwasserbedingten Probleme in der Siedlungsentwässerung. Neben der emissionsseitigen Betrachtung der Niederschlags- und Abwasserbehandlung wurde auch versucht, die Auswirkungen eines erhöhten Fremdwasseranfalls auf die Qualität der aufnehmenden Gewässer zu bewerten. Mittels fest installierten stationären und temporären Durchflussmesseinrichtungen konnte das Fremdwasseraufkommen sowohl im Gesamtgebiet als auch in den einzelnen Teileinzugsgebieten quantifiziert werden. Ergänzende Handmesskampagnen und Kamerabefahrungen lieferten in den betroffenen fremdwasserrelevanten Gebieten eine genauere Ortung der Fremdwasserquellen. Abschließend wurde eine Nutzwertanalyse mit emissions- und immissionsbasierten Bewertungskriterien durchgeführt, die zusammen mit den ermittelten Sanierungskosten über ein Nutzen-Kosten-Verhältnis eine Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen ermöglicht hat.

Im Einzugsgebiet der **KA Arnsberg-Wildshausen** ergab sich im Mittel über die Jahre 1996 - 2003 ein einwohnerspezifischer Abwasseranfall an Trockenwettertagen von 667 l/(E · d). Umgerechnet entspricht dies einem Fremdwasserzuschlag von 384 % bei einem einwohnerspezifischen Schmutzwasserabfluss von 140 l/(E · d).

Im Rahmen der Untersuchungen wurden Fremdwasserschwerpunkte in den Teileinzugsgebieten Niederberge, Calle-Wallen, oberhalb des SK Hünenburg, Kleine Gebke, oberhalb des RÜB Parkplatz (Kreishaus), Hünenburg und den Honselwerken identifiziert. Es wurden konkrete Maßnahmen zur Fremdwasserreduzierung vorgeschlagen, wie beispielsweise Schacht- und Sammlersanierungen sowie Abkopplung von fehleingeleiteten Gewässern. Die Gesamtsumme der Kosten beläuft sich auf rd. 651.000 €. Bei dieser Summe entfallen 630.000 € auf die Sanierung der öffentlichen Kanalisation. Die wiedergegebene

Reihenfolge der o.g. Teileinzugsgebiete spiegelt auch die Rangfolge wider, die als Ergebnis der Nutzwertanalyse und der Kosten-Nutzen-Betrachtung gewonnen werden konnte.

Im ersten Halbjahr 2005 wurde auf Basis der Messungen ein gesamter Fremdwasserabfluss von 347 l/s errechnet, von dem im Rahmen der Messkampagne überwiegend im öffentlichen Bereich des Kanalnetzes ein großer Anteil auch lokalisiert wurde. Durch die zugeordneten fremdwasserreduzierenden Maßnahmen lässt sich der Fremdwasserabfluss bezogen auf das Jahr 2005 um 33 % auf 234 l/s reduzieren. Der hierdurch zu erwartende einwohnerspezifische Trockenwetterabfluss liegt damit bei 495 l/(E · d). Sofern darüber hinaus auch noch diffuse bzw. auf Privatgrund liegende Fremdwasserquellen lokalisiert und entsprechende Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden, lässt sich der Fremdwasserabfluss weiter reduzieren, sodass auch eine Unterschreitung von 450 l/(E · d) erreichbar erscheint.

Der einwohnerspezifische Abwasseranfall an Trockenwettertagen im Einzugsgebiet der **KA Hemer** betrug über die Jahre 1996 - 2003 im Mittel 476 l/(E · d). Umgerechnet entspricht dies einem Fremdwasserzuschlag von 197 % bei einem einwohnerspezifischen Schmutzwasserabfluss von 170 l/(E · d).

Im Rahmen der Untersuchungen wurden wesentliche und bewertbare Fremdwasserschwerpunkte in den Teileinzugsgebieten Innenstadt (HS), Sundwig, Ihmert 2 (NS Am Habuch), Ihmert 1 (Diverse), Stephanopler Tal, Ihmert 3 (NS Waldweg) und Ihmerterbach (NS Hellestraße) identifiziert. Es wurden konkrete Maßnahmen zur Fremdwasserreduzierung vorgeschlagen. Bei dem ermittelten Gesamtinvestitionsrahmen von rd. 650.000 € entfallen rd. 500.000 € auf die Sanierung der öffentlichen Kanalisation. Die wiedergegebene Reihenfolge der o.g. Teileinzugsgebiete spiegelt auch die Rangfolge wider, die als Ergebnis der Nutzwertanalyse und der Kosten-Nutzen-Betrachtung gewonnen werden konnte.

Die Messungen ergaben im ersten Halbjahr 2005 einen Fremdwasserabfluss von 224 l/s. Durch die fremdwasserreduzierenden Maßnahmen lässt sich der Fremdwasserabfluss bezogen auf das Jahr 2005 um 42 % auf 131 l/s reduzieren. Der hierdurch langfristig zu erwartende einwohnerspezifische Trockenwetterabfluss liegt damit bei 349 l/(E · d). Eine weitere Reduzierung des Fremdwasserabflusses im Kanalnetz erscheint möglich, indem der Fremdwasserabfluss über diffuse bzw. auf Privatgrund liegende Quellen durch entsprechende Maßnahmen reduziert wird.

Eine weitere substantielle Reduzierung des Fremdwasseranfalls ist darüber hinaus noch bei Ableitung der derzeit noch in den Mischwasserkanal eingeleiteten Grundwässer im Bereich der Straße „Auf dem Schilk“ möglich. Da hier ausschließlich die private Entwässerungssituation betroffen ist und sich die Grundstückseigentümer derzeit weigern, die von der Stadt Hemer angebotenen alternativen Ableitungsmöglichkeiten zu nutzen, bleibt die Umsetzung dieser Maßnahme noch offen.

Im Mittel über die Jahre 1996 - 2003 ergab sich im EZG der **KA Lennestadt** ein einwohnerspezifischer Abwasseranfall an Trockenwettertagen von 629 l/(E · d). Umgerechnet entspricht dies einem Fremdwasserzuschlag von 287 % bei einem einwohnerspezifischen Schmutzwasserabfluss von 167 l/(E · d).

Im EZG der KA Lennestadt liegen die Fremdwasserschwerpunkte im oberen Lennetal in den Ortschaften Niederfleckenberg, Lenne, Saalhausen und Langenei. Im Olpetal sind die Ortschaft Welschen-Ennest und die Querung der Olpe in Heidschott stark fremdwasserbehaftet. Im Hundental sind der Überleitungssammler von Albaum nach Würdinghausen und die Ortschaft Heinsberg als Fremdwasserschwerpunkte eingestuft worden.

Es wird empfohlen, die Sanierung der punktuellen Schäden mit hohen Fremdwasserzutritten, z.B. in Heidschott, Würdinghausen, Heinsberg und Saalhausen, zeitnah auszuführen. Alle Teileinzugsgebiete, insbesondere Welschen-Ennest, sollten nach Sanierung des öffentlichen Kanals auf den Zufluss von Fremdwasser über private Entwässerungsleitungen untersucht werden. Die Gesamtkosten betragen rd. 3,6 Mio. €, von denen alleine etwa 2,5 Mio. € auf die Sanierung der Ortslage Welschen-Ennest entfallen.

Im ersten Halbjahr 2005 wurde ein Fremdwasserabfluss von 204 l/s errechnet. Durch die fremdwasserreduzierenden Maßnahmen lässt sich der Fremdwasserabfluss bezogen auf das Jahr 2005 um 37 % auf 129 l/s reduzieren. Der nach Umsetzung der vorgeschlagenen fremdwasserreduzierenden Maßnahmen langfristig zu erwartende einwohnerspezifische Trockenwetterabfluss liegt damit bei etwa 459 l/(E · d). Bei entsprechender Lokalisierung von diffusen bzw. auf Privatgrund liegenden Fremdwasserquellen ist eine weitere Reduzierung erreichbar.

Der einwohnerspezifische Abwasseranfall im Einzugsgebiet der KA **Wenden** lag im Mittel über die Jahre 1996 - 2003 an Trockenwettertagen bei 640 l/(E · d). Umgerechnet entspricht dies einem Fremdwasserzuschlag von 370 % bei einem einwohnerspezifischen Schmutzwasserabfluss von 138 l/(E · d).

Die Fremdwassersanierungsmaßnahmen in Altenhof, Schönau und Heid sind aufgrund des geringen Kosten-Nutzen-Verhältnisses als primäre Maßnahmen anzusehen. In zeitlicher Schiene darauf folgen fremdwasserreduzierende Maßnahmen in Hünsborn und Ottfingen mit Auswirkungen auf den SK Ottfingen sowie im Hauptsammler Rothemühle / Mst_05 / Römershagen / Dörnscheid mit Auswirkungen auf das RÜB Rothemühle. Bei nahezu identischen Kosten-Nutzen-Werten sind aufgrund des höheren Nutzwertes die Maßnahmen in Hünsborn bedeutender. Aufgrund der hohen Investitionen erfordert jedoch dieser Sanierungsschwerpunkt eine ganzheitliche Betrachtung in Form eines detaillierteren Sanierungskonzeptes. Die Gesamtkosten belaufen sich auf rd. 1,5 Mio. €.

Im ersten Halbjahr 2005 wurde ein Fremdwasserabfluss von 137 l/s errechnet. Durch die fremdwasserreduzierenden Maßnahmen lässt sich der Fremdwasserabfluss bezogen auf das Jahr 2005 um 41 % auf 81 l/s reduzieren. Der zu erwartende einwohnerspezifische Trockenwetterabfluss liegt damit im langjährigen Mittel bei etwa 435 l/(E · d) mit entsprechendem Potenzial zur weitergehenden Verringerung.

In **Iserlohn-Letmathe** ergab sich im Mittel über die Jahre 1996 - 2003 (ohne 2000) ein einwohnerspezifischer Abwasseranfall an Trockenwettertagen von 372 l/(E · d). Umgerechnet entspricht dies einem Fremdwasserzuschlag von 123 % bei einem einwohnerspezifischen Schmutzwasserabfluss von 176 l/(E · d).

Im Rahmen der Untersuchungen konnten Fremdwasserschwerpunkte in den Teileinzugsgebieten Untergrüne und Lössel identifiziert werden. Es wurden konkrete Maßnahmen zur Fremdwasserreduzierung vorgeschlagen, wie beispielsweise Schacht- und Sammlersanierungen sowie die Sanierung von Hausanschlüssen. Die Gesamtsumme der Kosten beläuft sich auf rd. 250.000 €. Bei dieser Summe entfallen 235.500 € auf die Sanierung der öffentlichen Kanalisation.

Im ersten Halbjahr 2005 wurde ein Fremdwasserabfluss von 150 l/s errechnet. Durch die fremdwasserreduzierenden Maßnahmen lässt sich der Fremdwasserabfluss bezogen auf das Jahr 2005 um 19 % auf 122 l/s reduzieren. Der nach der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen zu erwartende einwohnerspezifische Trockenwetterabfluss

liegt bei etwa 335 l/(E · d). Nach Lokalisierung weiterer diffuser Fremdwasserquellen und Einbeziehung von privaten Abwasserleitungen, beispielsweise in Letmathe oder Stenglingsen ist eine weitere Reduzierung erreichbar.

Zusammenfassend wurden die im Antrag zum F+E-Vorhaben definierten Ziele erreicht, sodass in allen untersuchten Einzugsgebieten Fremdwasserschwerpunkte identifiziert und entsprechende Maßnahmen zur Reduzierung des Fremdwasserabflusses vorgeschlagen werden konnten. Nach Ermittlung der Kosten bzw. des Nutzens der durchzuführenden Maßnahmen zur Fremdwasserreduzierung wurden Empfehlungen für eine Priorisierung und damit einer zeitlichen Ausführungsschiene gegeben.

6 Fazit und Ausblick

Im Ergebnis der ersten Phase des F+E-Vorhabens ist festzustellen, dass sich das Vorgehen zur Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Vermeidung, Verminderung und zum Umgang mit Fremdwasser als prinzipiell richtig erwiesen hat, und mit Hilfe der erzielten konkreten Handlungsempfehlungen eine nachhaltige Verminderung des Fremdwasseranfalls und gleichzeitig konkrete Empfehlungen zur Optimierung der Siedlungsentwässerung abgeleitet werden konnten.

Die Anordnung der Kanalisationsmesskampagne in den Monaten Januar bis Juni des Jahres als wesentliche Basis zur Formulierung der Handlungsempfehlungen hat sich als repräsentativ für den Fremdwasseranfall in den untersuchten Einzugsgebieten herausgestellt. Auch das prinzipielle Vorgehen, ausgehend von stationären Durchflussmessstellen über die weitere Verfeinerung des Messsystems mit Hilfe von temporären Messstellen sowie mit Hilfe von Handmesskampagnen, kann für die nächsten Projektphasen als Grundlage herangezogen werden. Allerdings muss im Rückblick konstatiert werden, dass eine eindeutige Identifizierung der Fremdwasserquellen und die Zuordnung zu konkreten Eintragspfaden, die als wesentliche Voraussetzung zur Ableitung von Sanierungsempfehlungen notwendig ist, nur mit Hilfe der vorgenannten Handmesskampagnen ergänzt durch Kamerabefahrungen möglich ist. Daher ist in allen zukünftigen Vorhaben zur Identifizierung der Fremdwasserquellen bereits sehr viel frühzeitiger und umfänglicher eine Analyse des Kanalisationsnetzes mit Hilfe von Handmesskampagnen und Kamerabefahrungen anzustreben.

Da in Trennsystemen ein nicht unerheblicher Anteil des Fremdwasseranfalls auf Fehlanlüsse oder gezielte Einleitungen von Drainage- bzw. Niederschlagswasser in den Schmutzwasserkanal zurückgeführt werden kann, ist in diesen Gebieten im Verdachtsfall ebenfalls sehr frühzeitig der Einsatz von Signalnebelverfahren oder anderen lokalen Identifizierungsstrategien für diese Fehlanlüsse anzustreben. Da die erhobenen Messdaten im weiteren Verlauf auch zur modelltechnischen Kalibrierung der entsprechenden Abfluss- bzw. Schmutzfrachtmodelle dienen sollen, ist eine repräsentative Erfassung des Niederschlags im gesamten Einzugsgebiet unerlässlich. In zukünftigen Fremdwassermesskampagnen sollte daher bei ähnlicher Einzugsgebietsgröße eine Mindestausstattung von drei Niederschlagsschreibern für das Gesamteinzugsgebiet angesetzt werden.

Besonders vorteilhaft im Hinblick auf die konkrete Identifizierung der Fremdwasserquellen und der Erarbeitung von Sanierungsstrategien hat sich die Zusammenarbeit mit den beteiligten Kommunen und den Staatlichen Umweltämtern erwiesen. Im direkten Dialog war es möglich, von der Konzipierung der Messkampagne bis zur Ableitung von detaillierten Sanierungsvorschlägen auf die Erfahrungen der Beteiligten zurückzugreifen und diese nutzbringend in das Projekt einzubinden. Für zukünftige Projekte dieser Art ist allerdings anzustreben, noch frühzeitiger den Kanalzustand in die Überlegungen zum Aufbau des Messstellennetzes und die Initiierung von Handmesskampagnen bzw. Kamerabefahrungen zu integrieren. Hierdurch kann bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Kanalisationsmesskampagne eine sehr kleinräumige und detaillierte Zuordnung von Fremdwasserquellen zu Eintragungspfaden erreicht werden.

Ein wesentlicher Schwerpunkt dieses F+E-Vorhabens war es, neben der Identifizierung der Fremdwasserquellen und der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Vermeidung bzw. Verminderung des Fremdwassereintrags auch weitergehende Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen vorzuschlagen, um die Siedlungsentwässerung insgesamt zu optimieren und die fremdwasserbedingten Beeinträchtigungen der aufnehmenden Gewässer nachhaltig zu verringern. Diese letztgenannte Schwerpunktbildung dieses Vorhabens ergibt sich im Wesentlichen aus der Erkenntnis heraus, dass eine weitgehende Verminderung des Fremdwasseranfalls in hydrologisch und hydrogeologisch derart vorgeprägten Mittelgebirgsregionen - wie dem Sauerland - aufgrund des damit verbundenen Aufwands lediglich in einer mittel- bis langfristigen Perspektive möglich ist.

Fremdwasser wird immer Teilbestandteil des Abwassers bei der Siedlungsentwässerung bleiben. Die Erreichung eines nahezu fremdwasserfreien Kanalzustands dürfte allenfalls als Vision für ein langfristiges wasserwirtschaftliches Ziel fernab jeglicher augenblicklichen wirtschaftlichen Realisierbarkeit angesehen werden. Unabhängig davon gilt es selbstverständlich auch, den Zustand eines öffentlichen Kanal- bzw. privaten Leitungsnetzes den a.a.R.d.T. anzupassen.

Vordergründiges Ziel dieses Vorhabens war es nicht, einen fremdwasserfreien Zustand zu erreichen, sondern durch Bewertung des unmittelbaren wasserwirtschaftlichen Nutzens eine klare Priorisierung der Maßnahmen vor dem Hintergrund ihres Kosten-Nutzen-Verhältnisses abzuleiten. Hierbei wurden sowohl die fremdwasserbedingten Emissionen aus der Niederschlags- und Abwasserbehandlung bewertet wie auch die möglichen fremdwasserbedingten Beeinträchtigungen im aufnehmenden Gewässer. Allerdings ist zur wissenschaftlichen Substanz dieser Nutzwertanalyse anzumerken, dass eine detaillierte Abschätzung der Emissions- und Immissionswirkungen auf Basis des vorliegenden Datenmaterials ohne weitergehende modelltechnische Analyse nur eingeschränkt möglich ist. Daher ist das Ergebnis der Nutzwertanalyse zwar als qualitative Einordnung im Hinblick auf den wasserwirtschaftlichen Nutzen der Maßnahmen zu verstehen, keinesfalls jedoch als quantitative Ermittlung der konkreten Auswirkung auf die Siedlungsentwässerung und Gewässer.

In der nun folgenden Integralen Entwässerungsplanung (IEP), die konsequent auf den Ergebnissen dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhabens aufbaut, werden sowohl die vorgeschlagenen konkreten Handlungsempfehlungen wie auch die Hinweise zur weitergehenden Optimierung der Siedlungsentwässerung modelltechnisch abgesichert und konkretisiert. Hierzu ist vorgesehen, dass die Ergebnisse der Kanalisationsmesskampagne zur Kalibrierung eines qualifizierten Schmutzfrachtmodells herangezogen werden, um damit die Emissionswirkungen der einzelnen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen realitätsgetreu abbilden zu können und die Wirkung einzelner fremdwasserreduzierender Maßnahmen noch genauer abschätzen zu können. Aus der modelltechnischen Analyse des Entwässerungsnetzes sollen schließlich auch konkrete Empfehlungen zum Betrieb dieser Netze, beispielsweise zur Anpassung der Drosselabflüsse der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen oder zur Abstimmung von Niederschlags- und Abwasserbehandlung im Hinblick auf die hydraulische Leistungsfähigkeit der Kläranlage, abgeleitet werden.

Selbstverständlich stehen die erhobenen Daten der Kanalisationsmesskampagne auch den Kommunen zur Kalibrierung ihrer Kanalnetzrechnungen zur Verfügung, sodass auch unter diesem Aspekt eine weitere Optimierung der gesamten Siedlungsentwässerung möglich wird. Innerhalb der nun folgenden Integralen Entwässerungsplanung kommt auch der Frage, in welchem Umfang aus den Einleitungen der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen bzw. der Kläranlagen Auswirkungen auf die Gewässer zu erwarten sind, eine besondere Bedeutung zu.

Die bereits im Rahmen des F+E-Vorhabens zur Analyse der Fremdwassersituation gewonnenen Erkenntnisse werden hierzu konsequent weiterentwickelt und mit Hilfe gewässerökologischer Methoden abgesichert, sodass im Ergebnis erwartet werden kann, dass mit Hilfe der Integralen Entwässerungsplanung und unter Nutzung der Vorarbeiten aus dem F+E-Vorhaben eine wesentliche Optimierung der gesamten Siedlungsentwässerung einschließlich der aufnehmenden Gewässer erreicht wird. Hiermit wird schließlich eine wesentliche Voraussetzung für die Erreichung des guten Zustands nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie, jedenfalls soweit die Siedlungsentwässerung hierzu einen Beitrag leisten kann, geschaffen.

Essen, im Februar 2007

Dr.-Ing.
Abteilungsleiter

Prof. Dr.-Ing.
Vorsitzender des Vorstandes,
Vorstand Technik und
Flussgebietsmanagement

Dr.-Ing.
Hauptabteilungsleiter

7 Literaturverzeichnis

- [1] ATV (1992):
ATV-Arbeitsblatt A 128, Richtlinie für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen, April 1992, Hennef.
- [2] ATV-DVWK (2003):
ATV-DVWK-Arbeitsgruppe ES 1.3 „Fremdwasser“, Fremdwassersituation in Deutschland, Arbeitsbericht Nr. 1, KA-Abwasser, Abfall (50), 2003.
- [3] Beck, Reinhard (1996):
KA Lennestadt, Schmutzfrachtberechnung, Entwurf Ingenieurbüro Reinhard Beck, Wuppertal, 1996.
- [4] Bus (1984):
Fremdwasser. Methoden zur Bestimmung der Fremdwassermenge in Kanalisationen und Kläranlagen (Expertenstudie), Bundesamt für Umweltschutz, Schweiz, Bern, 1984.
- [5] Decker, J. (1998):
Auswirkungen von Fremdwasser auf Abwasseranlagen und Gewässer, Dissertation am Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, GWA-Band 168, Aachen 1984.
- [6] DIN EN 752-1 (1995):
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, Teil 1: Allgemeines und Definitionen, Europäisches Komitee für Normung (CEN), Brüssel 1995.
- [7] DWA (2004):
DWA-Arbeitsgruppe ES 1.3 „Fremdwasser“, Auswirkungen von Fremdwasser und Hinweise zum Erkennen kritischer Fremdwasserhältnisse, 2. Arbeitsbericht, Korrespondenz Abwasser (51), Nr. 61, 2004.
- [8] DWA (2005):
DWA-Arbeitsgruppe ES 1.3 „Fremdwasser“, 3. Arbeitsbericht, DWA, Hennef 2005.
- [9] Europäisches Parlament und Rath der europäischen Gemeinschaft: Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Europäische Wasserrahmenrichtlinie - EU-WRRL), ABI. L 327/1 vom 22. Dezember 2000.
- [10] Fuchs, S.; Lucas, S. ; Brombach, H. ; Weiß, G.; Haller, B. (2003):
Fremdwasserprobleme erkennen – methodische Ansätze, KA-Abwasser, Abfall (50), Nr. 1. 2003.

- [11] LFU (1997):
Leitfaden der LFU Baden-Württemberg.
- [12] Lucas, Steffen (2003):
Auftreten, Ursachen und Auswirkungen hoher Fremdwasserabflüsse – eine zeitliche und räumliche Analyse. Dissertation am Institut Siedlungswasserwirtschaft Universität Karlsruhe (TH), Schriftenreihe des ISWW, Band 115, Karlsruhe, 2003.
- [13] Ruhrverband (1996):
KA Hemer, Schmutzfrachtberechnung, Entwurf 1996, Essen.
- [14] Ruhrverband (2003):
KA Arnsberg-Wildshausen, Schmutzfrachtberechnung, Entwurf 2003, Essen.
- [15] Ruhrverband (2004):
KA Iserlohn-Letmathe, Schmutzfrachtberechnung, Entwurf 2004, Essen.
- [16] Ruhrverband (2004):
Ruhrgütebericht. Essen, 2004.
- [17] StUA Hagen (2004):
Dokumentation der wasserwirtschaftlichen Grundlagen – Bestandsaufnahme NRW, Rhein/Niederrhein/Ruhr, Juli 2004.
- [18] W.A.S. Wasser, Abwasser, Systemtechnik-GmbH (2005):
Messdatenauswertung der W.A.S., Braunschweig, Juni 2005.

Anhang

Anhang A: Planunterlagen der Einzugsgebiete

Anhang B: Auswertungen der Ergebnisse der Messstellen

Anhang C: Matrizen zur Nutzwertermittlung

Anhang A: Planunterlagen der Einzugsgebiete

Anhang B: Auswertungen der Ergebnisse der Messstellen

EZG Arnsherg-Wildshausen

Auswertungen der Messstellen an Trockenwettertagen

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

Q_{T,aM}: 5 l/s

Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen

Messstelle: Drossel RÜB Eversberg

Q_{F,aM}: 3 l/s

Fließnummer: 128

Mst. Nr.: 01

Q_{T,h,max}: 8 l/s

Zeitraum: 13.1.2005 bis 5.7.2005

Tage: 44

Q_{T,h,min}: 2 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.01.2005	TW	6	5	5	5	4	4	6	7	9	9	9	8	7	9	7	8	8	9	9	8	8	7	6	6	7	9	4
16.01.2005	TW	6	4	4	4	4	3	4	5	6	8	9	9	9	8	7	6	6	6	6	6	7	5	6	4	6	9	3
29.01.2005	TW	2	2	2	2		4	2	2	4	6	6	5	6	8	8	8	4	5	5	4	4	2	2	2	4	8	2
05.02.2005	TW						23	13	14	16	16	16	15	14	15	14	14	13	14	15	13	11	11	11	10	14	23	10
06.02.2005	TW	10	9	9	8	7	8	8	8	10	12	11	12	10	10	9	9	10	12	8	8	8	7	6	6	9	12	6
07.02.2005	TW	6	5	6	4	5	5	7	7	8	8	9	8	7	7	7	7	5	6	5	6	6	5	5	4	6	9	4
08.02.2005	TW	4	3	3	4	3	3	4	6	6	7	5	6	6	6	5	5	4	4	5	6	5	4	4	3	5	7	3
09.02.2005	TW	2	2	2	1	1	2	5	4	6	5	4	6	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	6	1
25.02.2005	TW	4	3	3	3	3	4	5	7	7	7	6	6	6	6	7	5	5	6	5	6	6	5	5	4	5	7	3
28.02.2005	TW	3	3	2	2	2	3	5	5	5	6	6	6	6	6	6	4	4	5	4	5	5	3	4	3	4	6	2
01.03.2005	TW	3	2	2	2	2	3	5	6	5	6	4	4	5	5	5	5	4	4	4	6	5	4	4	4	4	6	2
04.03.2005	TW	2	2	2	2	2	2	4	5	6	5	5	5	6	7	7	6	6	6	5	6	4	3	4	3	4	7	2
05.03.2005	TW	2	2	2	2	2	2	2	3	6	6	6	6	5	5	6	4	4	5	6	5	5	3	2	3	4	6	2
06.03.2005	TW	2	2	1	2	1	1	1	3	5	6	5	6	5	5	5	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	6	1
01.04.2005	TW	17	16	16	16	15	16	17	18	18	16	17	15	14	14	14	13	14	13	14	13	13	12	12	11	15	18	11
02.04.2005	TW	10	9	10	10	9	10	11	13	13	12	13	11	12	11	10	10	11	12	12	11	10	9	9	8	11	13	8
03.04.2005	TW	7	7	7	6	7	7	9	10	11	10	11	10	10	8	9	7	7	8	8	8	8	7	6	6	8	11	6
04.04.2005	TW	5	5	6	5	6	7	9	8	9	8	8	8	7	8	7	5	6	7	7	7	7	6	5	4	7	9	4
12.04.2005	TW	5	5	5	5	5	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	7	6	6	5	7	8	5
17.04.2005	TW		4		1	1	1	3	3	3	4	3	3	8	4	4	2	2	2	2	2	2	4	2		3	8	1
18.04.2005	TW						4	3	4	3	6		3	3	4	2		2	2	2	2	3	3	1	3	3	6	1
22.04.2005	TW	6	6	5	5	6	8	8	7	8	7						15	9	9	8	7	6	6	5	7	15	5	
23.04.2005	TW	4	4	4	4	4	4	5	7	8	8	8	6	7	6	6	5	6	6	6	5	5	4	4	3	5	8	3
01.05.2005	TW	5					4	2	3	3	4	3	3	4	2	3		2	2	1	2	2	3		3	5	1	
02.05.2005	TW	6				1	3	2	6	3	3	4	4	3	2	4	3	3	2	4		4		8		3	8	1
13.05.2005	TW	5	5	5	5	6	8	9	9	8	7	8	8	7	7	6	6	7	7	8	7	7	7	5	5	7	9	5
19.05.2005	TW	4	4	4	4	4	7	7	7	7	6	6	5	6	7	5	5	4	5	5	5	5	4	4	3	5	7	3
25.05.2005	TW	1	1	1	2	2	4	5	4	5	4	4	3	3	4	3	3	5	4	5	4	4	4	3	3	3	5	1

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

$Q_{T,aM}$: 5 l/s

Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen

Messstelle: Drossel RÜB Eversberg

$Q_{F,aM}$: 3 l/s

Fließnummer: 128

Mst. Nr.: 01

$Q_{T,h,max}$: 8 l/s

Zeitraum: 13.1.2005 bis 5.7.2005

Tage: 44

$Q_{T,h,min}$: 2 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
26.05.2005	TW	2	2	2	2	1	1	3	6	4	5	5	5	5	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	6	1	
27.05.2005	TW	2	1	1	1	1	2	3	5	6	6	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	6	1	
28.05.2005	TW	1	2	1	1	1	1	2	4	5	5	5	5	4	4	3	4	3	3	4	3	2	2	2	3	5	1	
29.05.2005	TW	1	1			1	1	2	3	5	5	5	4	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	1	3	5	1
02.06.2005	TW	1	1	1	1	2	5	5	5	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2	2	3	5	1
09.06.2005	TW	4	3	3	3	4	7	7	7	7	6	7	6	6	5	5	8	9	9	10	10	9	10	8	7	7	10	3
15.06.2005	TW	1	1	1	1	2	4	5	5	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	5	1
16.06.2005	TW	1			1	2	4	5	4	4	5	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	1	3	5	1
20.06.2005	TW				1	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	3	4	1
21.06.2005	TW	2				2	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	2	2	1	3	4	1
22.06.2005	TW		3			1	3	4	4	3	3	4	2	3	4	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	3	4	1
23.06.2005	TW	1		6	2	1	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	2	2	2	2	3	6	1	
24.06.2005	TW	2			1	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	4	1	
27.06.2005	TW	2			1	2	4	3	4	3	3	3	4	3	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	3	4	1	
28.06.2005	TW	2			3	3	4	4	4	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	4	2	
03.07.2005	TW	3	3	3	2	2	2	3	5	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4	5	5	3	4	4	2	4	6	2
Mittel		3,9	3,9	4,0	3,5	3,3	4,6	5,3	6,0	6,2	6,2	6,1	5,7	5,7	5,6	5,2	4,9	5,0	5,1	5,4	5,3	4,8	4,4	4,1	3,5	4,9	7,7	2,8
Minimum		1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2,5	---	1
Maximum		17	16	16	16	15	23	17	18	18	16	17	15	14	15	14	14	15	14	15	13	13	12	12	11	14,8	23	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel RÜB Parkplatz Kreish.
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 02
 Zeitraum: 1.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 44

Q_{T,aM}: 57 l/s
Q_{F,aM}: 53 l/s
Q_{T,h,max}: 61 l/s
Q_{T,h,min}: 52 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.01.2005	TW	68	70	69	68	59	53	53	55	55	59	58	60	59	59	59	57	58	57	58	60	58	55	54	55	59	70	53
16.01.2005	TW	53	54	52	51	51	52	51	51	54	58	59	59	59	57	57	57	55	55	54	55	55	55	53	52	55	59	51
29.01.2005	TW	88	88	87	87	89	89	88	87	87	88	88	88	88	89	89	89	89	89	88	88	88	87	88	88	88	89	87
05.02.2005	TW	90	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	90	90	90	90	90	90	89	88	89	89	89	89	90	88
06.02.2005	TW	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
07.02.2005	TW	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	88	90	90	90	90	89	90	88
08.02.2005	TW	89	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	88	89	88
09.02.2005	TW	89	89	89	88	88	88	88	88	89	89	89	89	90	89	89	89	88	88	88	88	88	88	88	88	88	90	88
25.02.2005	TW	74	73	72	73	71	71	86	88	85	78	82	89	87	76	76	76	76	74	77	76	74	74	72	73	77	89	71
01.03.2005	TW	61	60	61	60	60	62	62	67	68	67	65	64	65	65	64	64	64	64	64	65	65	63	64	61	63	68	60
04.03.2005	TW	54	52	53	54	51	52	53	57	56	57	54	56	55	56	56	56	55	57	56	56	55	55	54	52	55	57	51
05.03.2005	TW	53	51	49	49	50	49	49	51	56	54	57	56	54	55	54	54	55	54	55	56	54	52	52	50	53	57	49
06.03.2005	TW	50	50	47	47	48	48	45	50	51	52	55	53	55	53	52	51	51	50	50	51	50	50	47	47	50	55	45
31.03.2005	TW	89	90	89	90	93	86	82	84	86	87	87	86	86	84	83	83	83	82	83	83	85	83	82	81	85	93	81
01.04.2005	TW	79	79	76	77	78	77	78	81	82	83	82	82	80	81	80	79	79	78	80	80	80	79	78	78	79	83	76
02.04.2005	TW	75	76	82	89	89	90	89	90	90	90	89	83	81	78	78	77	77	77	76	78	77	77	77	75	81	90	75
03.04.2005	TW	78	71	70	69	69	68	68	69	71	72	76	76	74	74	72	73	71	77	71	71	71	70	70	68	72	78	68
04.04.2005	TW	67	66	66	65	65	64	67	71	71	70	70	69	69	68	67	69	66	66	66	67	66	67	66	66	67	71	64
12.04.2005	TW	62	61	60	61	61	61	63	67	67	65	63	67	63	63	63	63	63	62	62	65	66	65	63	63	63	67	60
17.04.2005	TW	56	54	53	53	53	54	53	52	55	59	59	59	60	59	59	58	55	55	55	54	55	53	54	54	56	60	52
18.04.2005	TW	52	51	50	50	51	51	53	56	54	56	54	54	54	54	56	52	52	54	54	53	52	52	53	50	53	56	50
22.04.2005	TW	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
23.04.2005	TW	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	90	89	89	89	89	90	89
01.05.2005	TW	59	58	59	56	56	55	55	59	60	65	64	64	63	61	60	60	59	60	60	59	61	60	59	59	60	65	55
02.05.2005	TW	56	55	54	55	54	54	56	59	59	62	60	61	58	58	58	57	57	55	56	57	57	56	55	57	57	62	54
13.05.2005	TW	49	48	47	45	47	47	50	52	51	52	52	51	51	51	50	49	49	47	50	51	51	52	52	49	50	52	45
19.05.2005	TW	50	47	51	48	47	48	49	54	55	53	54	52	53	52	52	52	50	52	50	49	53	53	52	51	51	55	47
25.05.2005	TW	42	43	42	42	42	40	43	49	48	47	46	46	43	44	45	44	46	45	44	45	46	46	46	44	44	49	40

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel RÜB Parkplatz Kreish.
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 02
 Zeitraum: 1.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 44

Q_{T,aM}: 57 l/s
Q_{F,aM}: 53 l/s
Q_{T,h,max}: 61 l/s
Q_{T,h,min}: 52 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
26.05.2005	TW	43	42	40	41	39	41	40	42	43	48	47	48	47	45	44	46	45	44	44	47	46	45	44	45	44	48	39
27.05.2005	TW	42	41	40	38	40	40	42	43	45	48	49	47	45	46	44	43	44	43	45	47	45	46	44	44	44	44	38
28.05.2005	TW	43	42	40	38	37	41	39	41	44	47	48	48	46	44	44	43	44	42	45	48	45	47	45	45	44	37	
29.05.2005	TW	43	39	37	38	38	37	37	38	44	45	45	46	46	43	44	43	42	40	40	39	42	42	39	38	41	37	
02.06.2005	TW	37	39	38	38	36	36	38	43	43	42	42	39	40	41	38	37	38	39	38	41	41	39	39	38	39	36	
09.06.2005	TW	39	40	38	39	37	38	42	43	44	44	41	42	40	41	46	40	42	41	39	43	42	43	39	41	41	37	
15.06.2005	TW	36	33	33	33	31	33	34	38	39	39	37	36	38	36	35	38	36	34	36	37	35	36	36	35	36	31	
16.06.2005	TW	33	33	32	30	32	31	34	36	39	35	37	36	36	35	35	33	34	34	35	34	33	34	34	33	34	30	
20.06.2005	TW	27	27	25	27	25	26	28	30	31	33	30	33	31	30	30	30	29	30	31	30	30	31	30	27	29	25	
21.06.2005	TW	28	26	24	26	24	24	28	28	31	29	30	28	28	29	28	27	29	29	27	30	31	31	30	28	28	24	
22.06.2005	TW	28	26	26	26	25	25	29	29	32	31	29	30	29	30	27	29	27	29	28	28	30	31	29	28	28	25	
23.06.2005	TW	29	26	26	25	24	26	27	31	31	30	32	31	28	30	30	27	29	28	27	29	30	29	29	28	28	24	
24.06.2005	TW	27	25	26	23	23	26	26	28	31	30	29	30	29	28	30	28	27	28	28	29	28	28	29	27	28	23	
27.06.2005	TW	26	24	23	23	22	26	25	27	30	30	29	29	26	29	29	29	27	25	26	27	26	26	27	24	26	22	
28.06.2005	TW	24	21	21	23	20	21	23	28	27	29	27	25	26	28	27	27	24	26	27	26	27	28	25	27	25	20	
03.07.2005	TW	47	44	45	46	43	45	44	44	49	51	51	52	49	49	49	48	45	54	47	46	48	46	47	43	47	43	
Mittel		56	55	55	55	54	54	55	57	58	59	59	59	58	58	57	57	57	56	56	57	57	57	56	55	56,6	61	53,1
Minimum		24	21	21	23	20	21	23	27	27	29	27	25	26	28	27	27	24	25	26	26	26	26	25	24	25,3	---	20
Maximum		90	90	89	90	93	90	89	90	90	89	89	89	90	90	90	90	90	90	90	89	90	90	90	90	89,4	93	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel RÜB KA Meschede
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 03
 Zeitraum: 12.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 44

Q_{T,aM}: 219 l/s
Q_{F,aM}: 190 l/s
Q_{T,h,max}: 244 l/s
Q_{T,h,min}: 192 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.01.2005	TW	197	190	189	185	183	170	162	167	183	194	206	211	207	204	199	192	190	190	193	193	190	182	177	175	189	211	162
16.01.2005	TW	171	167	163	159	157	153	157	158	165	179	186	205	203	199	187	191	179	178	176	179	179	174	171	166	175	205	153
29.01.2005	TW	281	274	269	267	263	262	261	266	272	283	290	293	295	301	311	316	291	297	287	281	275	267	262	260	280	316	260
05.02.2005	TW	376	378	377	378	374	377	376	371	380	369		375	379	378	379	380		381	378	379	378	378	379	378	377	381	369
06.02.2005	TW	376	378	377	365	278	283	289	292	292	313	376	378	378	380	381	380	380	380	378	377	377	355	253	263	345	381	253
07.02.2005	TW	274	279	279	281	283	285	288	290	293	292	355	379	379	379	382	378	377	374	369	375	381	374	375	374	337	382	274
08.02.2005	TW	378	360	352	359	362	361	367	345	331	322	320	332	331	322	313	309	304	300	298	297	297	292	288	278	326	378	278
09.02.2005	TW	277	270	271	266	262	267	261	296	301	304	306	303	300	299	297	296	293	289	289	289	289	286	283	279	286	306	261
25.02.2005	TW	285	318	261	220	218	220	229	255	262	269	264	256	265	268	264	267	261	253	244	246	243	233	223	235	252	318	218
01.03.2005	TW	208	196	193	194	191	192	201	222	236	238	234	226	229	227	228	226	220	218	217	220	220	216	210	209	215	238	191
04.03.2005	TW	179	176	170	168	169	169	178	195	208	210	203	208	210	210	222	222	215	207	205	200	189	159	160	203	193	222	159
05.03.2005	TW	154	163	190	200	165	157	159	166	177	191	194	203	202	196	195	191	191	188	188	189	189	178	174	168	182	203	154
06.03.2005	TW	161	159	152	152	147	148	147	153	170	179	194	196	193	190	187	180	176	172	172	173	174	171	168	165	170	196	147
31.03.2005	TW	379	376	377	378	376	377	377	376	376	376	377	377	379	379		380	379	379	380	379	379	379	378	378	378	380	376
01.04.2005	TW	376	376	375	374	376	373	376	375	375	375	380	373	374	377	379	374	377	369	346	317	306	301	297	293	359	380	293
02.04.2005	TW	285	277	272	278	279	278	281	285	294	306	325	325	316	299	294	288	282	266	294	295	287	277	269	265	288	325	265
03.04.2005	TW	266	253	244	240	238	235	236	240	251	265	281	292	291	277	269	261	255	243	259	254	257	256	251	247	257	292	235
04.04.2005	TW	237	231	227	224	224	229	238	257	268	273	276	283	279	266	281	277	262	246	252	254	257	250	245	239	253	283	224
12.04.2005	TW	220	215	210	208	208	209	217	237	248	249	245	243	232	245	242	244	239	233	234	233	236	232	230	224	230	249	208
17.04.2005	TW	182	184	177	174	172	170	170	173	183	199	209	212	211	209	208	202	195	188	187	190	192	190	186	186	190	212	170
18.04.2005	TW	174	171	168	167	167	169	177	197	208	214	217	213	211	212	214	211	202	199	200	201	201	197	193	188	195	217	167
22.04.2005	TW	375	376	376	376	374	374	373	375	373	373	373					376	375	376	374	372	376	373	377	373	374	377	372
23.04.2005	TW	379	374	374	374	371	372	372	362	336	335	338	355	378	349	331	324	317	310	310	312	313	307	302	297	341	379	297
01.05.2005	TW	200	192	189	183	180	178	179	180	194	209	220	219	213	207	200	194	191	188	179	197	195	198	195	194	195	220	178
02.05.2005	TW	182	176	171	169	170	174	188	210	228	234	235	233	229	224	224	219	216	211	204	210	209	207	204	198	205	235	169
13.05.2005	TW	185	178	175	172	170	175	186	210	221	219	223	217	211	210	215	211	206	203	197	207	207	200	198	189	199	223	170
19.05.2005	TW	178	170	161	163	161	163	174	194	210	212	207	208	203	206	207	203	202	196	197	197	201	202	201	194	192	212	161
25.05.2005	TW	156	149	147	147	146	146	154	176	177	186	180	179	177	172	177	178	179	172	170	172	171	171	174	166	168	186	146

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel RÜB KA Meschede
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 03
 Zeitraum: 12.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 44

Q_{T,aM}: 219 l/s
Q_{F,aM}: 190 l/s
Q_{T,h,max}: 244 l/s
Q_{T,h,min}: 192 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
26.05.2005	TW	162	152	147	143	142	140	144	144	151	166	175	175	173	172	168	165	160	156	155	159	160	161	163	164	158	175	140
27.05.2005	TW	155	147	142	140	137	137	142	155	166	182	186	185	181	175	177	167	165	163	162	168	168	161	164	164	162	186	137
28.05.2005	TW	154	149	142	139	136	135	140	144	157	168	180	181	180	174	174	168	165	164	165	165	164	162	161	159	159	181	135
29.05.2005	TW	151	144	138	135	131	130	131	135	148	163	172	177	175	175	169	164	157	154	152	154	155	155	156	152	153	177	130
02.06.2005	TW	150	139	137	133	137	137	152	171	185	180	179	175	171	173	175	171	165	163	163	163	167	165	158	150	161	185	133
09.06.2005	TW	161	154	146	148	151	153	161	184	198	197	196	192	191	187	189	191	180	177	179	181	182	180	179	173	176	198	146
15.06.2005	TW	144	137	131	129	128	130	148	168	172	178	177	174	170	171	172	169	165	160	158	161	165	162	158	152	158	178	128
16.06.2005	TW	142	134	133	128	130	136	145	167	173	179	174	174	171	169	171	167	157	157	156	161	160	158	157	149	156	179	128
20.06.2005	TW	133	123	119	118	116	121	138	154	170	171	170	168	167	164	164	159	156	152	151	155	155	152	153	145	149	171	116
21.06.2005	TW	134	127	121	118	120	123	132	156	164	166	166	164	162	158	160	153	149	151	149	151	152	152	148	140	147	166	118
22.06.2005	TW	131	125	122	120	118	121	136	161	166	167	165	160	162	158	153	149	148	145	145	147	147	149	147	139	145	167	118
23.06.2005	TW	130	124	119	117	118	120	134	156	168	168	165	166	163	159	161	155	150	148	148	147	151	153	152	144	146	168	117
24.06.2005	TW	137	128	124	123	117	114	141	154	162	167	165	163	157	158	159	158	153	151	148	153	154	149	148	140	147	167	114
27.06.2005	TW	125	120	114	112	111	112	131	148	157	161	161	160	159	155	156	152	143	139	138	137	142	139	146	148	140	161	111
28.06.2005	TW	137	127	123	121	116	116	128	146	157	159	159	154	151	151	155	146	141	138	139	140	140	140	149	147	141	159	116
03.07.2005	TW	182	163	156	147	151	147	150	152	162	175	186	187	184	180	180	179	168	164	170	167	168	167	165	163	167	187	147
Mittel		214	209	205	202	198	199	205	216	224	230	232	234	232	229	225	229	220	220	220	220	220	216	212	209	218,6	243	189,6
Minimum		125	120	114	112	111	112	128	135	148	159	159	154	151	151	153	146	141	138	138	137	140	139	146	139	140,1	---	111
Maximum		379	378	377	378	376	377	377	376	380	376	380	379	379	380	382	380	380	381	380	379	381	379	379	378	377,8	382	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel RÜB Im Ruhl Olpe
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 04
 Zeitraum: 1.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 38

Q_{T,aM}: 13 l/s
Q_{F,aM}: 12 l/s
Q_{T,h,max}: 14 l/s
Q_{T,h,min}: 12 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
02.06.2005	TW	19	19	19	19	18	19	19	20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	18	19	18	20	18
09.06.2005	TW	8	8	8	8	7	8	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	9	7	
20.06.2005	TW	5	5	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	5	6	5	5	5	6	4
21.06.2005	TW	5	5	4	5	4	4	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	5	6	5	5	5	6	4	
22.06.2005	TW	5	4	4	4	4	4	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	4	
23.06.2005	TW	5	4	4	4	4	4	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	4	
24.06.2005	TW	5	4	4	4	4	4	5	5	6	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	4	
27.06.2005	TW	4	4	4	4	4	4	4	5	5	6	6	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	6	4	
28.06.2005	TW	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	3	
03.07.2005	TW	11	10	10	10	10	10	9	10	10	10	11	11	11	10	10	10	9	10	9	9	10	9	9	10	11	9	
Mittel		13	15	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	12,6	14	11,8	
Minimum		4	8	8	8	7	7	7	8	9	9	10	10	9	9	9	9	8	8	9	8	9	8	8	4,3	---	3	
Maximum		21	21	21	21	21	20	20	21	21	21	22	22	22	21	21	21	21	21	21	22	22	21	21	20,7	22	---	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel RÜB/SK Oeventrop
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 05
 Zeitraum: 26.1.2005 bis 4.7.2005 Tage: 41

Q_{T,aM}: 49 l/s
Q_{F,aM}: 33 l/s
Q_{T,h,max}: 62 l/s
Q_{T,h,min}: 33 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	57	43	43	56	60	52	44	53	60	67	47	66	59	70	70	74	63	57	62	62	65	49	50	55	58	74	43
05.02.2005	TW	88	88	87	87	86	63	90	56	85	90	87	86	85	55	91	87	80	48	92	88	73	80	91	60	80	92	48
06.02.2005	TW	91	61	77	78	59	87	71	59	81	75	77	82	68	87	77	62	64	79	80	66	67	64	58	70	73	91	58
07.02.2005	TW	62	67	66	64	55	60	62	70	71	69	63	70	71	82	80	62	60	82	76	66	66	61	51	67	67	82	51
08.02.2005	TW	63	62	53	52	56	66	60	58	68	67	63	70	68	59	65	59	60	52	58	61	63	63	49	47	60	70	47
09.02.2005	TW	63	66	46	43	51	64	47	57	50	56	66	62	61	23	73	71	52	60	57	53	51	55	59	64	56	73	23
01.03.2005	TW	51	49	35	61	50	64	49	57	52	53	62	57	62	60	63	47	70	63	52	61	57	44	68	45	56	70	35
04.03.2005	TW	42	44	71	46	40	44	39	53	62	50	64	67	41	62	64	52	55	50	60	73	66	59	75	48	55	75	39
05.03.2005	TW	40	55	53	43	34	71	42	64	61	50	70	73	58	59	44	66	45	59	51	56	70	56	56	55	56	73	34
06.03.2005	TW	50	39	44	25	42	46	55	68	58	63	40	71	45	50	74	44	66	53	37	59	41	62	49	46	51	74	25
31.03.2005	TW	61	72	43	59	46	66	52	62	74	55	70	66	55	65	76	52	68	70	51	73	51	57	72	51	61	76	43
01.04.2005	TW	54	52	66	40	45	71	42	59	66	61	75	57	50	75	53	52	70	53	54	71	48	68	41	69	58	75	40
02.04.2005	TW	44	60	39	52	58	42	58	44	61	66	53	70	47	65	56	47	73	40	65	60	53	68	48	61	55	73	39
03.04.2005	TW	54	38	57	34	37	53	47	47	63	51	62	62	63	58	61	49	56	52	50	58	40	56	41	56	52	63	34
04.04.2005	TW	43	62	39	36	53	39	46	60	50	54	62	46	62	47	61	43	56	45	52	51	41	56	36	59	50	62	36
12.04.2005	TW	61	66	65	49	55	62	66	60	61	66	60	53	61	66	61	63	70	54	57	64	67	57	65	68	61	70	49
17.04.2005	TW	56	41	42	52	31	53	34	56	37	59	58	48	60	62	45	46	59	33	59	56	45	57	33	50	49	62	31
18.04.2005	TW	32	48	44	35	53	41	45	52	44	56	60	34	56	60	37	51	49	49	57	38	54	39	55	41	47	60	32
22.04.2005	TW	100	100	101	101	101	101	101	100	101	101	101	101	101	100	87	81	78	61	85	77	64	83	60	77	90	101	60
23.04.2005	TW	63	63	72	71	60	58	64	61	73	72	64	73	79	56	70	73	64	59	79	60	61	67	64	53	66	79	53
01.05.2005	TW	37	55	45	38	45	41	33	51	40	53	61	50	52	55	44	54	41	49	38	48	56	49	60	40	47	61	33
02.05.2005	TW	54	42	36	29	53	38	35	58	49	38	54	61	33	56	49	40	53	36	55	40	57	38	57	30	45	61	29
13.05.2005	TW	69	43	60	44	57	59	55	71	50	69	64	52	74	49	61	51	53	70	41	61	61	50	60	43	57	74	41
19.05.2005	TW	41	40	41	22	39	35	41	42	38	56	38	40	47	35	48	46	40	41	38	44	44	35	44	41	41	56	22
25.05.2005	TW	43	25	27	39	28	29	40	40	40	36	39	34	34	45	42	38	32	33	43	42	45	39	30	36	37	45	25
26.05.2005	TW	22	38	29	29	48	23	21	36	37	42	38	35	41	39	36	37	39	27	33	46	30	45	44	23	35	48	21
27.05.2005	TW	45	27	27	32	34	27	31	45	41	37	39	35	30	29	41	42	45	34	35	39	35	47	28	46	36	47	27
28.05.2005	TW	27	42	26	26	25	38	39	29	39	36	39	34	46	45	38	35	35	48	33	37	43	41	32	45	37	48	25

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel RÜB/SK Oeventrop
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 05
 Zeitraum: 26.1.2005 bis 4.7.2005 Tage: 41

Q_{T,aM}: 49 l/s
Q_{F,aM}: 33 l/s
Q_{T,h,max}: 62 l/s
Q_{T,h,min}: 33 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.05.2005	TW	29	44	32	28	32	28	28	42	29	41	36	40	42	31	44	39	47	31	40	22	43	39	28	42	36	47	22
02.06.2005	TW	27	21	27	27	33	28	32	40	40	32	38	26	44	26	42	25	47	27	45	24	44	29	40	29	33	47	21
09.06.2005	TW	39	41	51	36	41	46	34	46	49	54	38	41	50	35	44	43	36	52	36	50	33	53	42	45	43	54	33
15.06.2005	TW	40	35	28	36	24	37	32	44	38	38	44	44	38	35	34	39	37	42	37	42	34	32	38	39	37	44	24
16.06.2005	TW	25	35	22	37	27	30	27	35	42	39	36	42	36	39	33	34	40	23	29	35	40	34	38	42	34	42	22
20.06.2005	TW	38	19	37	25	19	29	35	38	30	42	38	38	29	37	39	35	40	35	20	40	38	37	45	28	34	45	19
21.06.2005	TW	33	22	40	22	26	29	36	32	39	35	38	30	33	32	34	32	22	37	39	32	30	33	40	38	33	40	22
22.06.2005	TW	21	24	42	26	26	25	31	30	40	46	33	41	44	31	38	47	34	24	35	29	25	37	33	40	33	47	21
23.06.2005	TW	22	24	40	21	27	25	23	39	37	43	34	40	38	39	21	34	37	33	27	38	33	35	25	37	32	43	21
24.06.2005	TW	42	22	27	25	24	26	41	26	30	39	30	29	35	33	38	18	29	33	34	31	23	35	31	23	30	42	18
27.06.2005	TW	34	21	28	27	26	22	24	28	37	39	35	32	30	31	29	32	30	32	21	38	37	36	27	39	31	39	21
28.06.2005	TW	23	27	32	28	21	34	36	43	37	41	32	21	38	34	34	20	34	31	35	35	27	24	33	25	31	43	20
03.07.2005	TW	107	108	79	66	64	63	65	64	66	67	78	67	66	69	72	60	63	64	56	56	56	64	58	57	68	108	56
Mittel		49	50	48	46	47	50	47	54	55	56	57	56	55	54	57	52	55	49	53	54	52	52	50	50	49,0	63	33,3
Minimum		21	21	22	22	24	23	21	29	29	32	36	26	30	23	33	25	32	23	29	22	30	29	28	23	30,2	---	18
Maximum		107	100	101	101	101	101	101	100	101	101	101	101	101	100	91	87	80	82	92	88	73	83	91	77	90,0	108	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messsstelle: Ablaufmessung Kläranlage
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 06
 Zeitraum: 1.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 38

Q_{T,aM}: 437 l/s
Q_{F,aM}: 381 l/s
Q_{T,h,max}: 493 l/s
Q_{T,h,min}: 380 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	642	615	621	588	572	554	572	554	566	539	591	597	614	633	670	638	661	666	653	628	628	625	619	555	608	670	539
06.02.2005	TW														784	812	821	830	798	783	787	810	813	778	767	798	830	767
07.02.2005	TW	782	692	640	610	623	667	639	643	671	682	657	702	717	749	795	787	767	764	752	787	779	743	714	750	713	795	610
08.02.2005	TW	748	696	732	712	680	710	694	677	698	730	763	738	685	688	708	713	676	651	648	641	634	635	632	603	687	763	603
09.02.2005	TW	600	638	592	562	569	574	553	556	581	557	601	646	629	623	379	684	700	634	630	586	609	606	594	571	595	700	379
25.02.2005	TW	479	510	484	481	512	515	506	498	495	497	489	567	570	566	566	549	553	543	544	548	540	501	514	511	522	570	479
01.03.2005	TW	513	479	441	449	446	449	468	463	466	454	477	463	468	466	470	466	477	480	487	457	466	449	449	449	465	513	441
04.03.2005	TW	442	433	424	393	388	379	375	376	400	406	417	438	470	480	451	442	463	444	485	474	460	417	410	426	429	485	375
05.03.2005	TW	408	392	387	401	375	368	385	370	366	382	403	432	434	424	435	435	454	419	426	422	403	409	402	407	406	454	366
06.03.2005	TW	376	366	379	334	343	362	336	342	362	325	348	373	383	391	403	416	410	385	376	384	408	370	369	358	371	416	325
02.04.2005	TW	619	634	588	623	604	646	622	593	657	684	670	649	656	651	644	669	640	592	589	598	566	602	584	571	623	684	566
03.04.2005	TW	580	552	509	533	520	487	502	491	507	511	542	540	573	576	605	575	548	547	536	509	508	525	519	514	534	605	487
04.04.2005	TW	502	502	501	509	495	468	478	492	497	495	502	519	563			370	585	608	615	610	570	543	501	498	519	615	370
12.04.2005	TW	552	543	502	532	506	504	500	506	489	494	509	524	631	546	607	545	505	531	540	516	537	540	529	502	529	631	489
17.04.2005	TW	410	403	406	389	372	374	375	369	371	381	389	409	434	431	458	443	414	433	418	394	397	383	387	428	403	458	369
18.04.2005	TW	421	385	402	381	348	352	358	356	358	398	436	408	451	450	457	448	407	415	416	398	388	420	417	407	403	457	348
23.04.2005	TW	688	712	647	671	670	617	647	681	688	733	729	744	733	679	673	673	675	694	716	685	669	676	676	659	685	744	617
01.05.2005	TW	445	445	441	424	400	417	414	416	376	387	394	405	416	438	441	435	428	414	402	396	400	398	399	399	414	445	376
02.05.2005	TW	402	405	405	397	390	386	373	375	385	407	416	434	463	478	470	461	424	418	427	446	452	458	454	424	423	478	373
13.05.2005	TW	440	436	453	434	430	434	420	418	422	449	479	496	479	471	488	466	476	477	447	457	476	448	471	459	455	496	418
19.05.2005	TW	450	438	414	393	362	376	369	370	382	400	442	448	408	405	414	439	439	447	449	455	417	400	418	419	415	455	362
25.05.2005	TW	369	348	342	350	319	324	347	334	329	365	375	393	392	376	365	343	363	374	368	361	349	344	342	346	355	393	319
26.05.2005	TW	374	343	348	319	325	329	306	319	323	327	320	350	368	387	351	359	351	342	338	319	338	364	334	338	341	387	306
27.05.2005	TW	355	316	335	332	323	297	294	309	322	320	354	355	361	374	393	348	365	358	355	332	320	348	355	368	341	393	294
28.05.2005	TW	352	325	339	334	314	307	323	308	321	317	330	334	370	365	365	356	357	360	365	357	338	326	320	345	339	370	307
29.05.2005	TW	347	339	324	309	311	299	306	314	296	266	318	326	327	338	349	356	355	352	341	332	321	320	332	328	325	356	266
02.06.2005	TW	338	346	327	314	305	303	287	303	329	352	354	371	374	369	369	353	354	358	371	344	341	331	324	335	340	374	287
09.06.2005	TW	411	394	375	365	383	361	365	384	390	402	405	457	440	414	416	418	393	395	393	391	397	378	386	375	395	457	361

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Ablaufmessung Kläranlage
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 06
 Zeitraum: 1.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 38

Q_{T,aM}: 437 l/s
Q_{F,aM}: 381 l/s
Q_{T,h,max}: 493 l/s
Q_{T,h,min}: 380 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.06.2005	TW	336	327	315	310	303	281	326	338	316	340	385	380	363	334	347	349	367	325	343	355	334	319	336	359	337	385	281
16.06.2005	TW	336	316	326	311	312	281	299	295	310	306	363	347	366	355	343	349	336	327	336	317	326	329	339	340	328	366	281
20.06.2005	TW	320	316	304	286	274	314	294	286	274	269	304	324	357	350	326	353	324	314	331	334	332	332	321	295	314	357	269
21.06.2005	TW	340	320	291	300	296	259	253	262	300	272	303	354	344	323	315	307	321	358	330	295	301	307	352	344	310	358	253
22.06.2005	TW	319	296	303	282	266	272	274	290	295	296	334	347	355	330	333	331	350	322	300	280	311	304	333	319	310	355	266
23.06.2005	TW	318	306	287	292	265	247	256	265	278	287	333	350	369	342	316	342	319	331	318	294	277	299	329	320	306	369	247
24.06.2005	TW	310	290	295	288	290	285	275	285	273	278	307	330	329	288	306	350	360	329	317	335	311	336	335	328	310	360	273
27.06.2005	TW	292	280	331	328	326	305	305	294	347	333	377	387	402	376	380	365	371	359	355	305	296	277	265	261	330	402	261
28.06.2005	TW	271	255	266	252	251	230	233	231	251	237	273	295	295	288	306	279	279	278	306	292	260	275	275	261	268	306	230
03.07.2005	TW	427	416	410	376	362	347	342	335	334	334	351	362	374	374	380	378	377	369	357	345	347	342	354	339	364	427	334
Mittel		441	427	419	410	401	397	397	397	406	411	434	449	458	457	457	458	460	453	452	441	437	434	433	428	437,1	491	381,5
Minimum		271	255	266	252	251	230	233	231	251	237	273	295	295	288	306	279	279	278	300	280	260	275	265	261	268,2	---	230
Maximum		782	712	732	712	680	710	694	681	698	733	763	744	733	784	812	821	830	798	783	787	810	813	778	767	798,5	830	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen
 Fließnummer: 128
 Zeitraum: 26.1.2005 bis 4.7.2005

Messstelle: Drossel SK Flugpl. Oeventrop
 Mst. Nr.: 07
 Tage: 43

$Q_{T,aM}$: 6 l/s
 $Q_{F,aM}$: 5 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 8 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 4 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
27.05.2005	TW	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	2	
28.05.2005	TW	2	2	2	1	1	2	2	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	1	
29.05.2005	TW	2	2	2	1	1	1	1	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	1	
02.06.2005	TW	2	2	1	1	1	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	1	
09.06.2005	TW	5	5	5	5	5	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	5	5	6	7	5	
15.06.2005	TW	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	2	
16.06.2005	TW	2	2	2	2	2	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	2	
20.06.2005	TW	2	1	1	1	1	1	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	4	1	
21.06.2005	TW	2	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	1	
22.06.2005	TW	2	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	1	
23.06.2005	TW	2	1	1	1		1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	1	
24.06.2005	TW	2	1	1				2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	1	
27.06.2005	TW	2	1	1			1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	
28.06.2005	TW	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	
03.07.2005	TW	9	9	8	9	8	8	8	9	9	10	10	10	10	9	9	8	7	7	7	7	7	7	6	8	10	6	
Mittel		6	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6,0	7	5		
Minimum		1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	---	1		
Maximum		17	17	17	16	16	16	16	17	17	17	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	16	15	15	14	16,7	18	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Ablaufm. oberh. SK Hünenburg
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 10
 Zeitraum: 26.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 42

Q_{T,aM}: 33 l/s
Q_{F,aM}: 29 l/s
Q_{T,h,max}: 38 l/s
Q_{T,h,min}: 29 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	37	36	37	36	35	34	35	36	37	38	42	44	41	43	46	49	45	36	40	40	39	40	37	37	39	49	34
05.02.2005	TW	72	73	73	71	73	71	66	59	60	64	64	67	62	63	62	61	60	58	57	55	52	49	48	48	62	73	48
06.02.2005	TW	48	47	50	46	46	45	47	46	48	51	53	52	53	51	51	49	48	48	49	47	48	48	47	46	49	53	45
07.02.2005	TW	45	44	43	43	42	43	43	46	47	48	48	47	48	47	47	46	45	43	46	45	46	45	43	44	45	48	42
08.02.2005	TW	42	41	41	39	40	39	40	43	46	45	46	44	46	43	46	45	45	42	42	44	45	43	41	41	43	46	39
09.02.2005	TW	39	37	37	37	36	36	38	43	44	47	44	44	42	42	44	42	41	39	41	42	42	40	40	39	41	47	36
25.02.2005	TW	32	32	30	30	30	30	31	35	38	37	39	37	37	36	40	40	37	36	36	35	36	36	34	34	35	40	30
01.03.2005	TW	31	30	29	29	28	28	29	34	35	35	36	33	33	34	35	35	33	34	34	33	34	33	32	31	32	36	28
04.03.2005	TW	29	28	28	27	26	26	27	31	34	33	32	31	34	35	39	40	35	35	34	33	33	31	29	29	32	40	26
05.03.2005	TW	29	27	27	26	26	26	26	27	28	31	33	33	34	33	32	33	31	31	31	32	32	32	29	28	30	34	26
06.03.2005	TW	29	27	27	26	26	26	26	28	30	30	32	32	33	32	32	31	29	29	28	28	29	28	27	27	29	33	26
31.03.2005	TW	48	47	48	47	47	50	51	52	51	51	51	52	52	50		51	51	51	51	52	51	51	47	46	50	52	46
01.04.2005	TW	45	45	48	47	44	44	45	49	50	52	54	51	44	44	44	42	41	43	42	43	42	42	41	40	45	54	40
02.04.2005	TW	39	38	37	37	37	37	39	39	40	39	38	38	38	39	39	39	39	39	39	40	39	38	37	37	38	40	37
03.04.2005	TW	35	33	33	32	31	32	32	35	37	39	39	39	39	37	36	34	31	31	33	32	32	34	33	31	34	39	31
04.04.2005	TW	30	30	29	30	29	30	34	37	34	35	32	31	33	31	32	33	31	32	33	33	32	33	32	30	32	37	29
12.04.2005	TW	24	24	24	24	24	25	29	30	30	30	29	30	29	30	30	28	28	28	30	29	30	29	29	27	28	30	24
17.04.2005	TW	26	24	25	24	24	25	25	26	29	30	31	31	31	31	29	28	26	26	27	28	28	27	27	25	27	31	24
18.04.2005	TW	24	24	26	25	25	26	30	31	31	31	32	30	30	31	31	29	28	29	30	30	29	28	29	27	28	32	24
22.04.2005	TW	38	38	38	36	36	38	41	41	41	39	20					49	48	40	39	39	39	38	37	37	39	49	20
23.04.2005	TW	37	38	40	34	31	32	32	34	36	38	38	39	36	37	36	35	35	35	34	34	32	32	31	30	35	40	30
01.05.2005	TW	28	28	27	27	26	26	28	28	33	35	35	33	31	31	30	30	28	29	29	30	30	30	29	28	30	35	26
02.05.2005	TW	27	26	26	26	26	27	30	31	32	33	33	32	32	32	32	30	30	30	32	31	30	31	30	29	30	33	26
13.05.2005	TW	28	27	27	28	28	29	31	34	33	33	31	34	33	32	33	31	30	31	32	31	31	30	31	29	31	34	27
19.05.2005	TW	25	24	25	25	24	25	29	28	29	31	29	30	27	29	33	29	27	26	28	35	38	41	37	32	29	41	24
25.05.2005	TW	26	26	25	25	25	26	29	31	30	31	30	29	29	29	30	29	28	32	29	31	30	30	30	28	29	32	25
26.05.2005	TW	27	27	26	25	25	25	25	26	30	30	32	34	32	33	33	30	30	30	29	30	32	31	30	29	29	34	25
27.05.2005	TW	29	28	27	27	27	27	29	30	33	34	35	33	31	32	32	32	31	30	30	32	31	31	30	29	30	35	27

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Ablaufm. oberh. SK Hünenburg
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 10
 Zeitraum: 26.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 42

Q_{T,aM}: 33 l/s
Q_{F,aM}: 29 l/s
Q_{T,h,max}: 38 l/s
Q_{T,h,min}: 29 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
28.05.2005	TW	26	26	26	25	25	25	26	27	30	31	32	33	33	33	33	31	30	31	31	31	31	30	29	28	29	33	25
29.05.2005	TW	27	27	26	25	25	25	25	26	29	32	31	33	31	31	29	28	28	29	29	30	28	28	27	28	33	25	
02.06.2005	TW	25	25	25	25	24	25	29	29	29	28	27	27	27	27	28	27	26	26	27	27	29	29	28	27	29	24	
09.06.2005	TW	25	24	24	24	24	26	30	32	32	32	31	31	33	31	31	28	31	32	32	34	33	32	32	30	30	24	
15.06.2005	TW	23	23	23	22	23	25	27	29	30	28	28	27	28	29	29	27	26	27	28	28	28	28	28	28	27	22	
16.06.2005	TW	26	25	24	23	23	25	28	29	28	28	29	28	26	27	27	27	27	27	28	27	26	26	25	26	29	23	
20.06.2005	TW	27	26	26	25	25	27	30	32	32	32	32	32	31	32	32	30	29	30	31	31	30	30	31	29	30	25	
21.06.2005	TW	27	26	26	25	25	26	30	31	31	30	31	29	30	30	31	29	29	29	29	30	30	29	31	29	29	25	
22.06.2005	TW	27	25	25	25	25	26	29	30	29	29	29	29	28	29	31	29	28	28	28	28	29	28	28	27	28	25	
23.06.2005	TW	25	25	24	24	25	25	28	30	29	28	28	28	28	29	28	28	27	27	28	29	29	28	28	27	27	24	
24.06.2005	TW	26	25	25	24	24	25	27	29	30	29	29	30	29	30	30	29	30	29	30	30	30	29	29	29	28	24	
27.06.2005	TW	24	24	23	22	22	23	27	29	28	29	29	28	28	29	28	26	26	26	27	28	28	28	27	26	26	22	
28.06.2005	TW	24	23	23	22	22	23	27	29	29	29	29	27	29	30	30	28	28	28	29	31	30	30	28	29	27	22	
03.07.2005	TW	30	27	26	25	25	26	25	26	31	32	31	32	31	30	30	28	27	27	28	29	29	28	28	28	28	25	
Mittel		32	31	31	30	30	30	32	34	35	35	35	35	35	35	35	34	33	33	34	34	34	33	33	32	33,1	38	28,6
Minimum		23	23	23	22	22	23	25	26	28	28	20	27	26	27	27	26	26	26	27	27	27	26	26	25	26,4	---	20
Maximum		72	73	73	71	73	71	66	59	60	64	64	67	62	63	62	61	60	58	57	55	52	51	48	48	62,0	73	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: oberhalb RÜB Parkplatz Kreishaus
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 11
 Zeitraum: 7.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 45

Q_{T,aM}: 57 l/s
Q_{F,aM}: 53 l/s
Q_{T,h,max}: 62 l/s
Q_{T,h,min}: 53 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.01.2005	TW	61	64	62	63	63	63	63	64	62	62	63	64	65	62	63	62	63	63	64	65	64	63	62	61	63	65	61
16.01.2005	TW	60	61	61	62	62	62	62	62	63	62	63	64	64	64	63	63	61	62	62	62	61	62	60	61	62	64	60
29.01.2005	TW	70	67	69	67	70	67	69	68	69	69	69	69	70	72	72	69	71	68	70	70	68	69	67	68	69	72	67
05.02.2005	TW	125	119	120	118	118	117	117	115	114	113	115	112	112	112	111	109	109	111	110	107	108	105	105	106	113	125	105
06.02.2005	TW	105	104	104	103	104	103	103	101	101	99	100	100	99	99	98	98	97	99	98	97	96	96	95	97	100	105	95
07.02.2005	TW	97	96	98	100	101	100	100	99	96	95	94	99	97	98	96	94	94	94	95	95	95	93	89	91	96	101	89
08.02.2005	TW	92	91	91	94	95	96	96	91	89	91	88	88	86	86	85	86	82	81	83	83	85	81	80	76	87	96	76
09.02.2005	TW	79	79	81	79	82	82	87	83	82	81	83	81	83	81	82	81	80	79	81	81	80	79	80	81	87	79	
25.02.2005	TW	66	67	67	65	65	67	67	68	69	68	69	66	69	70	68	70	68	68	68	71	68	68	67	66	68	71	65
28.02.2005	TW	64	61	61	60	61	62	63	64	64	64	65	65	64	66	67	67	66	66	65	65	67	65	64	64	64	67	60
01.03.2005	TW	63	63	62	62	62	63	64	65	66	63	65	66	65	64	65	64	66	64	65	64	66	64	65	63	64	66	62
04.03.2005	TW	62	62	64	62	63	64	64	64	64	64	63	63	64	64	63	63	63	64	63	63	63	63	63	62	63	64	62
05.03.2005	TW	62	62	62	61	61	63	63	63	62	65	62	65	65	64	63	64	64	65	63	63	62	62	62	60	63	65	60
06.03.2005	TW	62	62	61	60	61	61	62	59	60	61	62	64	62	62	60	61	61	62	59	60	62	59	58	59	61	64	58
31.03.2005	TW	75	72	75	75	74	75	75	76	76	78	77	76	76	75	73	76	74	76	76	75	75	75	72	75	75	78	72
01.04.2005	TW	72	69	74	72	73	74	73	76	75	75	75	75	73	75	71	73	71	74	73	74	72	73	71	71	73	76	69
02.04.2005	TW	70	71	71	71	70	73	70	73	74	74	75	75	71	74	72	73	72	72	74	71	73	73	74	72	72	75	70
03.04.2005	TW	71	75	74	73	73	72	71	71	73	75	76	74	71	73	72	70	78	69	68	71	69	69	66	69	72	78	66
04.04.2005	TW	71	69	70	71	70	71	67	72	69	68	68	67	70	65	67	68	65	67	69	65	66	64	64	68	72	64	
12.04.2005	TW	65	66	65	66	68	66	66	65	66	65	66	65	63	63	63	64	64	63	64	65	65	65	64	65	65	68	63
17.04.2005	TW	62	61	60	61	61	62	62	61	63	62	62	60	59	58	57	58	57	56	56	56	56	56	56	56	59	63	56
18.04.2005	TW	56	56	56	56	56	57	58	56	55	55	57	56	56	56	54	55	55	55	55	54	55	57	56	57	56	58	54
22.04.2005	TW	97	100	104	102	103	101	96	93	89	88	88	86	84	84	83	84	82	86	84	83	80	83	81	79	89	104	79
23.04.2005	TW	80	79	81	84	83	83	78	79	79	77	74	75	74	74	73	73	73	74	74	72	72	71	72	70	76	84	70
01.05.2005	TW	54	52	53	54	53	53	54	54	58	58	57	57	55	55	55	55	53	55	54	55	52	56	52	52	54	58	52
02.05.2005	TW	51	52	53	52	52	51	53	54	57	56	54	56	56	53	57	51	51	54	51	55	51	54	52	50	53	57	50
13.05.2005	TW	54	55	56	53	54	55	53	51	55	56	55	54	51	49	50	52	51	53	57	55	57	53	56	54	54	57	49
19.05.2005	TW	52	56	54	54	52	56	57	57	54	60	58	59	58	58	56	56	56	54	54	57	56	52	56	55	56	60	52

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: oberhalb RÜB Parkplatz Kreishaus
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 11
 Zeitraum: 7.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 45

Q_{T,aM}: 57 l/s
Q_{F,aM}: 53 l/s
Q_{T,h,max}: 62 l/s
Q_{T,h,min}: 53 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
25.05.2005	TW	44	46	45	44	42	41	46	45	44	45	46	42	44	43	42	45	46	44	44	45	47	41	43	41	44	47	41
26.05.2005	TW	41	41	43	40	42	42	42	43	44	42	46	43	42	44	42	43	43	44	44	47	43	44	42	41	43	47	40
27.05.2005	TW	41	41	44	42	44	40	42	45	50	48	44	45	44	41	41	40	42	43	46	44	45	43	43	45	43	50	40
28.05.2005	TW	42	40	40	44	40	43	40	41	48	47	47	45	44	42	45	44	43	44	47	48	45	47	44	42	44	48	40
29.05.2005	TW	38	39	38	39	40	40	42	40	42	44	45	44	42	45	41	40	39	40	39	41	40	38	37	36	40	45	36
02.06.2005	TW	36	33	35	35	35	35	40	36	37	38	36	35	37	35	32	35	35	34	39	40	38	34	36	36	36	40	32
09.06.2005	TW	36	37	36	35	34	37	36	39	40	37	37	35	35	44	38	38	36	37	38	37	39	36	37	36	37	44	34
15.06.2005	TW	33	32	32	31	33	33	35	37	37	35	35	35	35	35	35	35	34	35	35	35	35	34	34	33	34	37	31
16.06.2005	TW	34	33	31	33	31	34	34	35	34	35	34	34	35	34	32	35	34	33	33	33	32	34	32	34	33	35	31
20.06.2005	TW	28	29	28	27	29	28	31	31	32	32	32	32	32	32	30	32	31	31	32	31	30	31	28	31	30	32	27
21.06.2005	TW	28	27	29	27	28	28	30	30	31	31	29	28	31	29	29	31	29	30	30	32	31	28	30	30	32	27	27
22.06.2005	TW	28	29	28	27	30	29	29	32	31	30	30	28	30	28	29	30	28	29	27	31	30	29	29	30	29	32	27
23.06.2005	TW	28	27	27	27	27	27	31	29	29	32	30	29	29	30	29	28	30	27	30	30	29	28	28	30	29	32	27
24.06.2005	TW	26	28	25	25	28	26	30	29	29	29	31	30	29	29	29	29	27	30	29	29	30	29	28	26	28	31	25
27.06.2005	TW	24	24	22	24	24	23	27	28	30	29	29	26	28	29	27	27	25	23	27	23	25	25	24	24	26	30	22
28.06.2005	TW	23	23	26	24	23	26	26	26	29	25	24	25	27	25	25	25	25	25	24	25	27	23	25	26	25	29	23
03.07.2005	TW	40	42	44	41	43	41	44	44	47	48	49	45	46	46	45	43	52	43	44	47	42	47	41	40	44	52	40
Mittel		57	57	57	57	57	58	58	58	59	58	58	58	58	57	56	57	57	57	57	57	57	56	55	55	57,2	61	53,5
Minimum		23	23	22	24	23	23	26	26	29	25	24	25	27	25	25	25	25	23	24	23	25	23	24	24	25,1	---	22
Maximum		125	119	120	118	118	117	117	115	114	113	115	112	112	112	111	109	109	111	110	107	108	105	105	106	112,9	125	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: unterh. SK17 Calle-Wallen
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 12
 Zeitraum: 6.1.2005 bis 6.7.2005 Tage: 44

Q_{T,aM}: 26 l/s
Q_{F,aM}: 24 l/s
Q_{T,h,max}: 29 l/s
Q_{T,h,min}: 24 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
15.01.2005	TW	25	25	25	24	24	24	24	25	26	27	27	26	26	26	26	26	26	26	27	26	25	25	25	26	27	24		
16.01.2005	TW	24	24	24	24	24	24	24	24	24	26	27	27	26	26	26	25	25	24	24	25	25	25	24	24	25	27	24	
29.01.2005	TW	35	35	34	34	34	33	34	33	34	34	34	34	35	36	36	35	36	34	34	34	33	32	32	34	36	32		
05.02.2005	TW	52	52	52	52	52	52	52	51	52	52	52	52	51	52	51	51	51	51	51	51	51	50	50	51	52	50		
06.02.2005	TW	50	50	50	49	49	50	48	48	48	48	48	47	48	47	48	47	47	47	47	46	47	46	47	48	50	46		
07.02.2005	TW	46	46	46	45	45	45	45	45	45	45	45	45	46	46	46	46	44	39	39	39	38	38	38	44	46	38		
08.02.2005	TW	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	35	35	36	34	35	35	36	34	34	34	36	36	34		
09.02.2005	TW	34	33	33	33	33	33	33	34	33	33	34	34	34	33	33	33	33	33	33	33	33	33	32	33	34	32		
25.02.2005	TW	29	29	29	29	27	28	29	29	30	30	30	30	30	31	30	30	30	30	30	30	30	29	29	30	31	27		
28.02.2005	TW	27	26	26	25	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25		
01.03.2005	TW	27	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	28	27	27	27	27	26		
04.03.2005	TW	26	26	25	25	25	25	26	26	27	26	26	27	27	29	28	29	29	28	28	27	27	27	27	27	29	25		
05.03.2005	TW	27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	27	27	28	27	27	27	27	27	27	27	27	26	25	27	28	25		
06.03.2005	TW	25	25	25	25	25	25	25	23	22	21	29	28	27	26	26	26	26	26	26	26	25	26	25	25	25	29	21	
31.03.2005	TW	41	40	40	40	40	40	40	40	40	40	39	40	39	39	40	39	39	39	39	39	39	38	39	39	40	41	38	
01.04.2005	TW	38	38	38	38	37	37	37	37	37	37	36	37	37	36	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	38	36		
02.04.2005	TW	38	38	39	39	38	39	39	39	39	39	35	34	33	34	34	33	33	33	33	33	33	33	33	33	32	35	39	32
03.04.2005	TW	32	32	32	31	31	31	31	32	32	32	32	33	32	32	32	32	31	31	32	32	31	31	31	31	32	33	31	
04.04.2005	TW	30	30	30	30	29	30	31	31	31	30	30	30	30	30	30	29	29	29	29	29	29	29	29	29	30	31	29	
12.04.2005	TW	27	26	26	26	26	27	28	27	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27	28	28	27	28	27	27	27	28	26	
17.04.2005	TW	25	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	25	26	26	26	25	25	25	25	25	25	26	25	
18.04.2005	TW	24	24	24	24	25	25	26	26	26	26	26	25	25	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25	26	24	
22.04.2005	TW	40	39	39	40	38	39	39	39	39	39	38	38	38	39	38	38	38	38	37	38	38	38	38	37	38	40	37	
23.04.2005	TW	36	36	37	36	36	36	35	36	35	35	36	36	35	35	36	35	36	36	35	35	35	35	38	36	36	38	35	
01.05.2005	TW	24	24	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25	25	25	25	25	22	25	25	22		
02.05.2005	TW	22	22	23	23	23	22	24	25	24	25	25	22	24	24	24	24	24	24	24	24	25	24	24	23	24	25	22	
13.05.2005	TW	22	21	21	21	21	22	23	23	23	23	23	22	23	22	22	22	22	22	23	23	23	23	22	22	22	23	21	
19.05.2005	TW	19	19	14	14	14	15	15	13				25	30	32	31	22	13	14	15	15	16	16	15	18	32	13		

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: unterh. SK13 Niederberge
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 13
 Zeitraum: 3.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 42

$Q_{T,aM}$: 47 l/s
 $Q_{F,aM}$: 37 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 60 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 36 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
15.01.2005	TW	36	36	35	36	34	35	33	36	36	47	44	44	43	42	42	41	42	40	42	44	44	47	39	38	40	47	33	
16.01.2005	TW	36	35	35	35	35	35	35	35	39	39	43	44	41	43	54	43	42	41	40	39	41	38	40	40	40	40	54	35
29.01.2005	TW	66	67	68	65	67	73	79	81	84	86	86	81	76	78	83	80	78	73	73	72	70	68	63	63	74	86	63	
06.02.2005	TW														69	76	82	75	73	67	64	63	60	58	58	68	82	58	
07.02.2005	TW	54	56	56	51	53	52	51	50	53	63	80	63	64	66	63	68	66	69	68	64	66	64	65	63	61	80	50	
08.02.2005	TW	62	58	55	55	58	57	55	58	56	61	62	63	65	68	72	67	68	68	65	69	68	70	75	70	63	75	55	
09.02.2005	TW	75	81	81	80	68	65	63	62	62	59	61	61	61	56		56	60	58	58	58	58	58	56	54	63	81	54	
25.02.2005	TW	49	47	45	42	42	40	46	52	62	62	65	58	62	55	55	55	51	48	54	54	50	52	46	44	52	65	40	
01.03.2005	TW	49	47	40	40	45	41	56	54	53	54	56	54	57	50	50	53	53	52	53	53	53	55	58	56	51	58	40	
04.03.2005	TW	45	41	43	37	39	37	37	46	53	65	56	51	61	48	45	59	49	51	60	54	58	48	46	45	49	65	37	
05.03.2005	TW	40	40	40	39	38	40	37	40	46	57	58	65	63	61	65	69	61	53	53	55	57	58	55	43	51	69	37	
06.03.2005	TW	42	39	40	36	36	34	36	35	42	51	57	61	64	57	59	59	44	43	42	44	47	48	42	39	46	64	34	
31.03.2005	TW		59									65	53	64	66	72	64	64	62	62	60	61	58	56	56	62	72	53	
01.04.2005	TW	55	56	52	53	53	55	55	56	54	55	57	59	60	59	58	60	61	58	56	59	60	60	56	60	57	61	52	
02.04.2005	TW	61	58	59	61	59	58	63	61	61	64	65	70	71	74	76	78	68	67	70	66	64	65	62	57	65	78	57	
03.04.2005	TW	58	55	54	57	55	59	57	56	57	59	57	55	53	58	55	57	56	54	56	55	53	54	55	55	56	59	53	
04.04.2005	TW	52	51	49	49	48	53	52	54	52	51			60			61	62	61	58	53	53	51	54	48	54	62	48	
12.04.2005	TW	58	60	56	56	57	59	60	63	67	69	70	67	71	71	72	73	75	75	75	77	76	77	78	79	68	79	56	
17.04.2005	TW	45	42	37	34	34	38	41	40	48	50	49	46	47	48	45	46	44	45	46	47	43	45	45	44	44	50	34	
18.04.2005	TW	40	34	35	31	32	38	47	50	50	49	48	46	43	48	48	49	45	45	48	48	49	49	46	44	44	50	31	
23.04.2005	TW	77	70	61	58	56	54	55	53	58	63	63	63	60	57	59	61	59	60	57	59	64	55	55	54	60	77	53	
01.05.2005	TW	43	42	42	40	42	41	41	46	56	61	62	53	52	51	46	43	43	42	50	46	44	47	54	43	47	62	40	
02.05.2005	TW	41	42	40	40	40	40	47	55	58	52	55	49	44	44	44	47	43	47	48	43	52	46	44	42	46	58	40	
13.05.2005	TW	60	57	56	58	56	53	58	63	59	51	54	48	48	53	52	44	44	49	57	46	42	36	36	40	51	63	36	
19.05.2005	TW	54	53	51	52	48	48	56	65					55	59	56	55	56	56	57	57	61	60	55	52	55	65	48	
25.05.2005	TW	35	34	31	32	29	34	43	48	48	48	46	41	44	45	43	43	42	41	49	47	45	44	43	39	41	49	29	
26.05.2005	TW	35	33	31	30	29	30	33	40	44	45	46	44	49	48	44	42	39	37	43	42	46	40	41	36	39	49	29	
27.05.2005	TW	32	30	29	31	31	29	32	41	46	48	49	50	44	42	42	42	38	40	39	42	43	39	39	33	39	50	29	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: unterh. SK13 Niederberge
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 13
 Zeitraum: 3.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 42

Q_{T,aM}: 47 l/s
Q_{F,aM}: 37 l/s
Q_{T,h,max}: 60 l/s
Q_{T,h,min}: 36 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
28.05.2005	TW	31	30	28	29	27	29	29	35	39	42	45	43	45	44	43	44	40	43	41	40	38	36	34	32	37	45	27
29.05.2005	TW	31	30	30	29	28	29	29	32	34	41	43	45	44	44	44	40	35	33	34	36	37	35	31	32	35	45	28
02.06.2005	TW	30	25	27	29	27	35	40	43	43	39	36	35	35	44	41	35	52	51	40	39	46	43	45	34	38	52	25
09.06.2005	TW	52	49	51	49	50	49		56	55	55	58	58	54	55	55	54	53	55	56	55	57	55	55	53	54	58	49
15.06.2005	TW	34	29	37	29	26	33	49	54	51	53	49	52	50	56	55	52	45	47	51	54	54	52	51	48	46	56	26
16.06.2005	TW	36	32	28	31	32	34	48	52	56	51	51	52	52	51	50	50	48	46	46	49	53	47	44	32	45	56	28
20.06.2005	TW	31	27	28	28	30	30	39	49	51	51	44	42	38	37	45	33	37	42	38	42	39	33	36	34	38	51	27
21.06.2005	TW	22	21	23	23	25	26	38	46	43	45	42	34	36	35	40	33	37	32	37	46	43	36	40	33	35	46	21
22.06.2005	TW	25	23	23	23	27	28	32	44	46	41	44	39	37	36	32	28	27	31	42	41	52	53	47	29	35	53	23
23.06.2005	TW	25	24	25	22	22	25	28	40	40	35	20	18	20	20	19	18	18	16	18	18	21	20	18	18	23	40	16
24.06.2005	TW	17	17	16	18	20	18	30	35	39	21	44	42	39	48	51	48	49	50	50	51	51	48	47	47	37	51	16
27.06.2005	TW	17	16	16	16	17	15	17	26	24	23	22	19	20	19	26	17	19	24	18	21	20	20	18	17	19	26	15
28.06.2005	TW	15	14	14	15	14	16	21	27	25	24	25	20	20	24	21	21	20	22	25	24	23	25	23	22	21	27	14
03.07.2005	TW	31	35	29	31	28	28	38	34	25	39	42	39	35	49	37	39	45	43	44	43	25	19	19	20	34	49	19
Mittel		42	41	40	39	39	40	44	48	49	50	52	49	50	51	51	50	49	49	50	49	50	48	47	44	47,2	59	37,1
Minimum		15	14	14	15	14	15	17	26	24	21	20	18	20	19	19	17	18	16	18	18	20	19	18	17	19,5	---	14
Maximum		77	81	81	80	68	73	79	81	84	86	86	81	76	78	83	82	78	75	75	77	76	77	78	79	74,1	86	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: unterh. SK Wennemen
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 14
 Zeitraum: 27.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 39

Q_{T,aM}: 332 l/s
Q_{F,aM}: 289 l/s
Q_{T,h,max}: 373 l/s
Q_{T,h,min}: 287 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	479	480	479	458	464	473	456	445	445	447	456	460	449	454	453	496	488	484	458	445	462	449	437	442	461	496	437
06.02.2005	TW														608	627	651	603	625	624	629	618	646	625	502	614	651	502
07.02.2005	TW	509	541	531	455	525	415	523	532	513	501	503	539	601	585	585	601	606	634	588	578	590	607	586	581	551	634	415
08.02.2005	TW	594	585	588	547	568	481	657	583	540	513	469	466	482	466	466	491	492	488	471	471	472	477	471	476	513	657	466
09.02.2005	TW	455	468	460	463	451	421	427	441	444	458	497	467	453	459		457	447	451	438	408	452	449	468	461	452	497	408
25.02.2005	TW	364	430	459	442	380	359	363	371	380	427	420	396	391	402	411	370	415	412	400	386	384	389	377	383	396	459	359
01.03.2005	TW	326	315	369	339	341	305	337	335	342	361	371	372	358	355	348	359	351	344	342	347	339	343	340	324	344	372	305
04.03.2005	TW	312	294	289	295	286	268	248	284	297	323	334	343	353	343	337	337	373	360	350	314	315	308	290	281	314	373	248
05.03.2005	TW	304	300	278	298	330	296	271	260	275	308	328	338	346	345	328	302	310	308	300	303	293	300	306	272	304	346	260
06.03.2005	TW	279	248	264	268	280	269	276	266	252	255	290	311	314	301	307	305	299	290	285	280	272	283	283	275	281	314	248
01.04.2005	TW																				459	487	557	534	549	517	557	459
02.04.2005	TW	556	494	497	495	470	447	431	420	475	483	470	440	443	465	471	474	453	437	446	439	437	470	451	456	463	556	420
03.04.2005	TW	437	414	412	415	399	403	398	396	424	456	452	442	429	450	445	430	435	421	424	435	427	417	420	409	425	456	396
04.04.2005	TW	401	389	387	406	387	389	381	410	427	441			358			494	480	434	408	412	417	403	401	400	411	494	358
12.04.2005	TW	398	383	395	395	386	392	394	385	420	418	406	414	418	407	408	390	393	387	393	406	399	410	392	397	399	420	383
17.04.2005	TW	308	288	299	295	296	298	295	294	301	311	333	351	350	346	339	335	328	312	289	311	312	305	301	293	312	351	288
18.04.2005	TW	290	289	289	291	294	290	296	306	343	337	347	333	336	333	341	342	312	315	330	324	312	309	304	306	315	347	289
23.04.2005	TW										506	495	514				514	516	511	523	530	516	523	521	536	517	536	495
01.05.2005	TW	319	309	327	295	313	304	300	291	322	340	349	347	343	334	321	314	313	301	307	318	311	327	315	318	318	349	291
02.05.2005	TW	297	286	294	297	295	282	286	325	364	359	364	360	354	354	342	348	340	338	336	323	322	324	323	314	326	364	282
13.05.2005	TW	322	314	306	298	302	289	308	341	354	375	368	367	360	351	352	355	352	350	350	349	341	334	327	312	337	375	289
19.05.2005	TW	292	279	257	259	257	262	273	299					313	325	344	338	341	306	308	310	312	312	306	305	300	344	257
25.05.2005	TW	249	234	233	232	227	237	241	262	289	285	290	287	287	290	295	290	291	279	284	271	276	269	269	273	268	295	227
26.05.2005	TW	260	239	228	215	209	206	225	232	243	262	260	268	266	254	267	254	260	248	250	256	253	257	253	249	246	268	206
27.05.2005	TW	246	234	225	213	207	204	223	238	257	268	275	280	268	293	284	278	252	274	256	253	257	257	249	256	252	293	204
28.05.2005	TW	239	234	222	212	205	201	216	253	270	271	273	281	280	269	254	254	252	249	254	244	259	246	249	238	247	281	201
29.05.2005	TW	235	227	220	208	203	200	217	220	227	251	259	257	258	252	254	248	247	239	242	238	243	244	242	243	236	259	200
02.06.2005	TW	243	232	225	218	212	212	228	258	280	274	277	274	264	275	266	265	263	265	254	248	254	261	246	239	251	280	212

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: unterh. SK Wennemen
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 14
 Zeitraum: 27.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 39

Q_{T,aM}: 332 l/s
Q_{F,aM}: 289 l/s
Q_{T,h,max}: 373 l/s
Q_{T,h,min}: 287 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
09.06.2005	TW	271	252	256	233	232	252		291	317	311	310	308	302	307	306	303	292	274	281	276	292	291	282	278	283	317	232
15.06.2005	TW	233	216	209	203	202	199	209	241	265	268	269	271	263	254	262	265	253	254	244	247	246	250	242	238	242	271	199
16.06.2005	TW	214	207	210	198	196	207	211	243	265	265	258	262	247	248	263	267	247	241	242	242	243	244	238	226	237	267	196
20.06.2005	TW	212	198	189	189	187	188	198	221	237	239	252	255	254	252	259	239	237	229	233	237	232	227	227	220	225	259	187
21.06.2005	TW	215	197	193	191	187	189	194	219	245	248	240	244	243	251	254	250	243	226	229	225	230	220	221	213	224	254	187
22.06.2005	TW	206	206	191	198	194	188	210	229	257	232	228	253	224	228	218	214	220	227	211	215	223	224	212	213	217	257	188
23.06.2005	TW	202	195	186	183	183	185	202	220	230	232	246	237	231	229	241	231	224	225	213	218	221	223	219	208	216	246	183
24.06.2005	TW	210	194	200	202	188	190	196	224	240	236	211	233	249	245	264	234	240	247	223	227	233	229	223	216	223	264	188
27.06.2005	TW	197	192	188	193	188	179	197	219	234	239	236	226	238	238	214	222	213	217	211	208	211	208	210	218	212	239	179
28.06.2005	TW	208	195	185	189	186	190	199	209	233	228	225	226	222	223	226	227	214	215	215	205	214	213	210	217	212	233	185
03.07.2005	TW	272	263	248	241	243	235	232	244	250	270	286	293	296	285	290	282	277	268	271	265	269	266	265	259	266	296	232
Mittel		310	301	300	293	291	281	295	306	322	333	333	335	329	335	338	343	339	334	329	329	332	335	329	322	331,6	372	289
Minimum		197	192	185	183	183	179	194	209	227	228	211	226	222	223	214	214	213	215	211	205	211	208	210	208	211,5	---	179
Maximum		594	585	588	547	568	481	657	583	540	513	503	539	601	608	627	651	606	634	624	629	618	646	625	581	614,4	657	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

$Q_{T,aM}$: 6 l/s

Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen

Messstelle: unterh. Löllinghausen

$Q_{F,aM}$: 4 l/s

Fließnummer: 128

Mst. Nr.: 20

$Q_{T,h,max}$: 8 l/s

Zeitraum: 25.1.2005 bis 14.4.2005

Tage: 18

$Q_{T,h,min}$: 4 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
29.01.2005	TW	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	
05.02.2005	TW	11	11	11	11	12	11	11	10	11	10	11	11	11	12	9	10	12	12	9	10	10	9	9	9	9	11	12	9
06.02.2005	TW	10	10	9	7	9	10	8	8	10	10	11	11	9	7	7	8	10	9	10	10	8	9	9	8	9	11	7	
07.02.2005	TW	8	8	7	7	8	8	8	8	9	8	9	9	8	9	9	8	8	9	9	9	8	8	7	8	8	9	7	
08.02.2005	TW	8	8	6	7	8	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	7	6	6	6	7	8	8	8	7	8	9	6	
09.02.2005	TW	8	8	8	8	7	8	8	8	9	8	9	9	9	8	9	8	8	9	9	10	9	8	9	8	10	7		
25.02.2005	TW	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	5	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	2	3	5	2		
28.02.2005	TW	5	2	2	2	6	5	3	6	8	7	7	8	6	7	7	8	6	7	7	7	6	7	7	4	6	8	2	
01.03.2005	TW	3	2	5	5	5	4	5	6	7	7	7	7	6	7	5	6	7	6	5	7	6	7	6	6	6	7	2	
04.03.2005	TW	6	5	4	5	3	4	5	5	5	6	3	5	6	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5	6	3	
05.03.2005	TW	6	6	5	3	3	5	4	5	5	6	5	5	6	6	6	6	7	7	5	7	7	7	5	6	6	7	3	
06.03.2005	TW	6	6	3	5	5	3	3	6	6	7	6	7	8	7	4	7	7	4	3	8	6	4	4	7	5	8	3	
31.03.2005	TW	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	8	6	6	6	5	5	6	5	5	6	5	5	5	6	6	8	5	
01.04.2005	TW	5	4	6	5	3	4	5	6	7	5	6	7	6	6	5	4	6	6	6	7	6	4	4	5	5	7	3	
02.04.2005	TW	4	5	5	5	5	5	4	6	6	6	6	6	5	7	6	5	6	5	6	7	7	6	4	6	6	7	4	
03.04.2005	TW	5	5	5	4	4	3	3	3	5	6	7	6	4	6	6	6	5	5	5	7	6	5	5	6	5	7	3	
04.04.2005	TW	5	5	5	4	4	5	5	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	7	4	
12.04.2005	TW	6	6	6	6	6	5	7	7	6	5	4	4	4	4	4	3	4	3	6	8	7	6	7	6	5	8	3	
Mittel		6	6	5	5	5	6	5	6	7	6	7	7	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6,0	8	4,1	
Minimum		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2,2	---	2	
Maximum		11	11	11	11	12	11	11	10	11	10	11	11	11	11	12	9	10	12	12	10	10	10	9	9	10,5	12	---	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

Q_{T,aM}: 3 l/s

Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen

Messstelle: unterh. Mielinghausen

Q_{F,aM}: 3 l/s

Fließnummer: 128

Mst. Nr.: 21

Q_{T,h,max}: 4 l/s

Zeitraum: 20.1.2005 bis 14.4.2005

Tage: 20

Q_{T,h,min}: 3 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte															
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min												
29.01.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
05.02.2005	TW	6	6	6	5	6	5	5	5	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5					
06.02.2005	TW	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
07.02.2005	TW	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
08.02.2005	TW	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
09.02.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
25.02.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
28.02.2005	TW	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
01.03.2005	TW	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
04.03.2005	TW	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
05.03.2005	TW	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
06.03.2005	TW	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
15.03.2005	TW	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
21.03.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
31.03.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
01.04.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
02.04.2005	TW	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
03.04.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
04.04.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
12.04.2005	TW	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Mittel		3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,4	4	3,0	
Minimum		1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,6	---	1	
Maximum		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5,9	6	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Honselwerk
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 22
 Zeitraum: 11.1.2005 bis 14.4.2005 Tage: 21

$Q_{T,aM}$: 25 l/s
 $Q_{F,aM}$: 21 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 29 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 21 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.01.2005	TW	26	31	28	26	29	24	24	31	33	34	31	30	29	24	31	25	26	25	23	20	21	22	28	21	27	34	20
16.01.2005	TW	21	20	20	21	18	16	23	20	21	21	24	21	20	21	23	19	19	19	20	17	18	19	22	21	20	24	16
29.01.2005	TW	28	26	27	24	21	21	27	25	27	24	25	25	27	28	31	30	28	29	26	21	23	23	24	22	26	31	21
05.02.2005	TW	29	29	30	29	29	26	31	31	28	33	28	30	28	27	28	27	25	25	25	25	24	22	26	26	28	33	22
06.02.2005	TW	25	27	26	25	22	21	24	22	23	24	27	25	23	23	25	24	23	21	20	16	17	16	22	24	23	27	16
07.02.2005	TW	25	26	24	24	25	21	26	26	27	28	27	27	27	26	28	25	24	26	27	26	24	23	26	23	25	28	21
08.02.2005	TW	24	23	24	24	23	23	29	25	25	25	27	25	26	27	27	27	26	26	25	25	23	22	25	25	25	29	22
09.02.2005	TW	25	25	26	26	26	24	29	27	28	26	26	26	25	24	25	25	26	25	24	24	25	28	25	26	29	24	
04.03.2005	TW	23	25	25	25	27	26	27	26	26	28	27	21	24	28	28	28	28	26	26	26	25	21	26	26	26	28	21
05.03.2005	TW	28	27	31	32	26	24	26	20	21	21	21	27	21	20	25	25	23	23	22	23	21	21	23	19	24	32	19
06.03.2005	TW	19	19	19	19	19	20	20	26	27	26	20	19	19	19	20	21	21	21	21	21	22	22	30	28	22	30	19
15.03.2005	TW	25	26	25	26	26	24	27	27	27	23	22	22	23	23	24	22	23	23	22	22	23	22	25	23	24	27	22
16.03.2005	TW	23	24	26	25	24	23	26	28	29	30	28	25	25	24	30	30	29	29	29	27	29	27	32	30	27	32	23
17.03.2005	TW	29	31	31	29	28	26	30	29	29	28	26	28	28	29	32	32	33	32	30	24	24	23	31	29	29	33	23
21.03.2005	TW	28	28	28	28	28	26	29	29	29	29	29	30	29	29	30	30	29	30	30	30	30	29	30	29	29	30	26
31.03.2005	TW	28	26	28	28	26	28	28	28	27	28	29	29	27	29	30	28	28	27	26	25	24	26	26	25	27	30	24
01.04.2005	TW	26	26	24	25	25	23	20	21	19	19	20	20	22	22	23	24	23	23	24	23	23	24	25	25	23	26	19
02.04.2005	TW	25	25	26	25	24	23	23	24	23	22	24	23	23	23	24	23	22	21	21	22	21	22	22	21	23	26	21
03.04.2005	TW	21	21	21	20	19	21	21	22	21	21	22	22	22	23	22	23	23	23	23	24	24	25	24	24	22	25	19
04.04.2005	TW	24	24	24	24	23	27	23	24	28	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	28	28	31	29	30	27	31	23
12.04.2005	TW	30	29	28	28	27	30	29	28	28	29	29	28	29	31	28	27	27	27	26	25	26	27	25	26	28	31	25
Mittel		25	26	26	25	25	24	26	26	26	26	26	25	25	25	27	26	25	25	25	24	24	23	26	25	25,2	29	21,2
Minimum		19	19	19	19	18	16	20	20	19	19	20	19	19	19	20	19	19	19	20	16	17	16	22	19	20,3	---	16
Maximum		30	31	31	32	29	30	31	31	33	34	31	30	29	31	32	32	33	32	30	30	30	31	32	30	29,0	34	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: kleine Gebke
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 23
 Zeitraum: 5.1.2005 bis 18.5.2005 Tage: 27

$Q_{T,aM}$: 21 l/s
 $Q_{F,aM}$: 18 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 25 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 17 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.01.2005	TW	14	14	14	14	14	14	14	14	15	17	17	17	18	17	17	17	17	17	17	17	15	15	14	14	16	18	14
16.01.2005	TW	14	14	14	14	14	14	14	14	15	16	17	17	17	17	16	15	15	15	15	15	15	14	14	14	15	17	14
29.01.2005	TW	20	20	20	20	20	20	20	20	21	22	21	22	23	24	25	24	24	21	21	21	21	20	20	20	21	25	20
05.02.2005	TW	43	41	42	44	45	42	41	40	40	41	40	40	40	40	40	39	39	39	39	38	36	35	33	40	45	33	
06.02.2005	TW	32	32	32	32	31	31	31	32	32	32	33	33	32	32	32	31	31	31	31	31	31	30	29	28	31	33	28
07.02.2005	TW	27	26	26	26	26	26	26	26	27	29	28	28	28	26	27	26	26	26	26	26	26	26	25	26	29	25	
08.02.2005	TW	25	24	23	22	22	23	24	25	25	25	25	25	25	25	25	24	24	24	24	24	25	24	23	22	24	25	22
09.02.2005	TW	21	21	21	21	21	22	22	24	24	25	25	24	24	24	25	22	22	23	22	22	22	22	21	21	23	25	21
25.02.2005	TW	16	15	14	15	15	16	19	20	20	20	21	21	20	21	20	20	19	19	19	19	18	17	16	18	21	14	
28.02.2005	TW	10	9	10	10	10	12	15	17	18	17	18	18	19	19	18	17	16	16	17	16	14	15	14	13	15	19	9
01.03.2005	TW	11	10	10	10	11	12	16	18	17	17	17	17	17	18	17	15	15	15	16	16	16	16	15	14	15	18	10
04.03.2005	TW	9	9	9	8	8	10	12	14	14	14	15	15	16	18	17	15	14	14	15	14	14	12	12	11	13	18	8
05.03.2005	TW	10	9	8	8	8	9	9	12	15	15	17	17	16	15	14	14	15	14	15	13	13	11	11	10	12	17	8
06.03.2005	TW	10	9	8	8	8	9	9	10	13	14	15	16	16	14	14	12	11	12	12	13	12	12	11	10	12	16	8
31.03.2005	TW	43	41	40	39	39	40	40	40	40	39	39	39	38	37	36	36	36	35	35	34	33	33	33	30	37	43	30
01.04.2005	TW	29	29	28	29	28	29	30	30	31	30	29	29	29	29	28	28	28	28	28	28	28	27	27	26	29	31	26
02.04.2005	TW	26	26	25	25	25	25	26	27	27	27	27	27	28	27	26	26	27	26	26	26	24	24	23	23	26	28	23
03.04.2005	TW	23	23	23	22	22	23	23	24	24	25	25	24	24	24	23	23	23	23	23	23	23	22	22	22	23	25	22
04.04.2005	TW	21	21	20	21	21	22	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	22	22	22	22	22	21	20	19	22	23	19
12.04.2005	TW	19	19	19	19	20	22	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	24	23	23	22	21	22	24	19
17.04.2005	TW	7	6	6	6	6	7	9	11	15	16	16	14	15	12	11	10	9	10	10	11	10	9	7	6	10	16	6
18.04.2005	TW	5	6	6	7	8	10	9	10	12	10	9	9	11	11	9	8	9	8	10	9	7	8	7	6	9	12	5
22.04.2005	TW	31	31	32	31	31	33	34	34	33	33	33	32	32	32	31	30	30	30	30	30	29	27	26	25	31	34	25
23.04.2005	TW	25	25	24	24	24	24	25	26	29	27	27	26	25	25	24	28	30	29	25	26	25	25	24	24	26	30	24
01.05.2005	TW	18	18	18	18	18	18	19	22	23	23	23	22	22	21	20	19	20	20	22	21	22	20	19	18	20	23	18
02.05.2005	TW	18	17	17	17	17	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	21	21	21	21	20	18	18	20	22	17
13.05.2005	TW	17	16	17	17	17	19	20	20	20	19	18	19	18	19	18	19	20	20	21	20	20	20	19	19	19	21	16
Mittel		20	20	20	19	20	20	21	22	23	23	23	23	23	23	22	22	22	22	22	22	21	20	20	19	21,3	24	17,9

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: kleine Gebke
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 23
 Zeitraum: 5.1.2005 bis 18.5.2005 Tage: 27

Q_{T,aM}: 21 l/s
Q_{F,aM}: 18 l/s
Q_{T,h,max}: 25 l/s
Q_{T,h,min}: 17 l/s

Datum	Uhrzeit																							Tageswerte			
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
Minimum	5	6	6	6	6	7	9	10	12	10	9	9	11	11	9	8	9	8	10	9	7	8	7	6	8,5	---	5
Maximum	43	41	42	44	45	42	41	40	40	41	40	40	40	40	40	40	39	39	39	39	38	36	35	33	39,9	45	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen
 Fließnummer: 128
 Zeitraum: 31.3.2005 bis 6.7.2005

0,3 mm in l/s
 Messstelle: Hauptsammler Wallen
 Mst. Nr.: 24
 Tage: 30

Q_{T,aM}: 8 l/s
 Q_{F,aM}: 7 l/s
 Q_{T,h,max}: 9 l/s
 Q_{T,h,min}: 7 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
01.04.2005	TW	15	15	15	16	16	16	17	16	17	18	18	17	17	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	15	18	12	
02.04.2005	TW	12	12	12	12	12	12	13	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	14	14	13	12	11	11	11	13	14	11	
03.04.2005	TW	11	11	11	11	10	11	11	12	12	12	13	12	12	11	11	12	12	12	12	12	12	11	11	12	13	10		
04.04.2005	TW	11	11	11	11	11	12	11	11	10	11					8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	12	8		
12.04.2005	TW	7	7	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	
17.04.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
18.04.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
22.04.2005	TW	16	16	16	18	18	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	15	13	13	13	13	13	12	12	12	15	18	12	
23.04.2005	TW	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	12	11	
01.05.2005	TW	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	6		
02.05.2005	TW	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	
13.05.2005	TW	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6		
19.05.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
25.05.2005	TW	6	6	6	6	7	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7	7	8	6	
26.05.2005	TW	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	8	7	8	8	8	8	8	7	7	7	7	9	7	
27.05.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	8	9	9	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	7	7	7	7	9	7	
28.05.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	8	7	
29.05.2005	TW	7	6	6	6	6	7	7	7	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	9	6	
02.06.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	5	
09.06.2005	TW	6	6	6	6	6	7		7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	8	6		
15.06.2005	TW	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	7	6	6	7	6		
16.06.2005	TW	6	6	6	6	6	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	7	5	
20.06.2005	TW	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	
21.06.2005	TW	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	7	6	
22.06.2005	TW	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	7	6	
23.06.2005	TW	6	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	7	5	
24.06.2005	TW	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
27.06.2005	TW	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	5	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Hauptsammler Wallen
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 24
 Zeitraum: 31.3.2005 bis 6.7.2005 Tage: 30

Q_{T,aM}: 8 l/s
Q_{F,aM}: 7 l/s
Q_{T,h,max}: 9 l/s
Q_{T,h,min}: 7 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
28.06.2005	TW	5	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	6	6	5	5	5	5	6	5	
03.07.2005	TW	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5
Mittel		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7,6	9	6,8	
Minimum		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5,3	---	5
Maximum		16	16	16	18	18	17	17	17	17	18	18	17	17	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	15,2	18	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen
 Fließnummer: 128
 Zeitraum: 31.3.2005 bis 5.7.2005

0,3 mm in l/s
 Messstelle: Hauptsammler Grevenstein
 Mst. Nr.: 25
 Tage: 26

$Q_{T,aM}$: 13 l/s
 $Q_{F,aM}$: 11 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 16 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 11 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
31.03.2005	TW											29	28	27	27	27	27	26	25	26	26	25	24	23	26	29	23	
01.04.2005	TW	23	23	22	21	21	22	23	23	23	23	22	23	23	22	22	23	21	22	22	22	22	21	20	20	22	23	20
02.04.2005	TW	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	21	21	20	20	20	19	19	20	20	20	20	19	17	18	20	21	17
03.04.2005	TW	17	17	16	17	16	16	17	17	18	18	18	18	17	18	16	17	16	16	16	17	18	15	16	15	17	18	15
04.04.2005	TW	14	14	15	14	13	14	16	15	15	16		17			16	11	14	16	16	15	10	16	15	15	17	10	
12.04.2005	TW	22	21	20	20	20	20	20	20	20	21	20	21	20	20	20	20	18	19	20	20	20	19	18	20	22	18	
01.05.2005	TW	14	11	11	12	11	12	12	14	12	16	12	16	12	12	12	12	14	11	12	13	14	11	12	12	16	11	
02.05.2005	TW	13	11	12	11	11	11	11	14	12	15	11	11	12	12	12	12	14	11	11	14	11	11	11	12	12	15	11
13.05.2005	TW	17	16	16	16	15	17	18	17	17	17	16	15	18	16	15	15	19	22	16	17	15	16	15	16	17	22	15
19.05.2005	TW	15	13	14	14	13	15	15	16			14	14	15	15	15	15	15	16	15	15	15	15	14	15	16	13	
25.05.2005	TW	11	11	10	10	10	10	12	11	11	13	11	11	13	11	12	11	11	11	11	12	11	13	11	11	11	13	10
26.05.2005	TW	11	10	10	10	10	10	10	11	11	11	12	12	14	10	11	11	11	11	16	11	11	11	11	11	11	16	10
27.05.2005	TW	11	10	10	10	10	10	10	11	11	13	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	13	10
28.05.2005	TW	11	10	10	10	10	10	10	10	11	11	12	12	12	11	12	12	11	12	12	12	12	11	11	11	11	12	10
29.05.2005	TW	11	11	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	10
02.06.2005	TW	9	9	6	4	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	17	14	9	9	10	10	10	10	9	10	17	4
09.06.2005	TW	13	11	12	12	11	12		12	15	11	14	12	12	13	13	13	12	11	13	12	11	12	12	11	12	15	11
15.06.2005	TW	10	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	12	14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	14	9
16.06.2005	TW	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	9
20.06.2005	TW	9	9	8	8	8	8	9	9	10	10	10	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	9	9	10	8
21.06.2005	TW	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
22.06.2005	TW	9	9	8	8	8	9	9	9	10	10	9	9	9	9	9	9	10	10	10	14	10	11	10	9	10	14	8
23.06.2005	TW	8	8	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	10	7
24.06.2005	TW	8	8	8	8	8	8	9	10	10	9	9	9	9	16	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	16	8
27.06.2005	TW	8	8	7	7	7	7	8	9	9	9	9	8	8	8	8	9	8	8	9	9	8	8	8	8	8	9	7
28.06.2005	TW	8	7	7	7	7	8	8	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	10	10	10	9	8	9	10	7
03.07.2005	TW	10	10	10	10	9	9	9	9	10	10	11	13	14	13	13	12	11	13	10	10	10	10	10	10	11	14	9
Mittel		12	12	11	11	11	12	12	12	12	13	12	13	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12,8	15	11,1

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Hauptsammler Grevenstein
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 25
 Zeitraum: 31.3.2005 bis 5.7.2005 Tage: 26

Q_{T,aM}: 13 l/s
Q_{F,aM}: 11 l/s
Q_{T,h,max}: 16 l/s
Q_{T,h,min}: 11 l/s

Datum	Uhrzeit																							Tageswerte			
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
Minimum	8	7	6	4	7	7	8	9	9	9	9	8	8	8	8	9	8	8	9	9	8	8	8	8	8,2	---	4
Maximum	23	23	22	21	21	22	23	23	23	23	22	29	28	27	27	27	27	26	25	26	26	25	24	23	26,1	29	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Hauptsammler Frenkhausen
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 26
 Zeitraum: 8.4.2005 bis 11.5.2005 Tage: 5

Q_{T,aM}: 2 l/s
Q_{F,aM}: 2 l/s
Q_{T,h,max}: 3 l/s
Q_{T,h,min}: 2 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
12.04.2005	TW	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
22.04.2005	TW	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	3	
23.04.2005	TW	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	
01.05.2005	TW	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	
02.05.2005	TW	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
Mittel		3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2,5	3	2	
Minimum		1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,2	---	1	
Maximum		4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4,1	5	---	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen
 Fließnummer: 128
 Zeitraum: 26.1.2005 bis 5.7.2005

0,3 mm in l/s
 Messstelle: Drossel SK Wehrstapel
 Mst. Nr.: 30
 Tage: 41

$Q_{T,aM}$: 6 l/s
 $Q_{F,aM}$: 5 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 8 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 5 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	5	5	5	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	6	7	4	
05.02.2005	TW	7	8	6	7	7	7	7	7	7	8	9	9	8	9	7	9	7	9	8	8	7	8	7	7	8	9	6
06.02.2005	TW	7	8	6	6	6	7	6	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	8	6	
07.02.2005	TW	6	6	6	5	6	6	6	7	7	8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	6	6	6	7	5	6	8	5
08.02.2005	TW	6	7	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	6	8	7	7	5	6	6	6	6	5	6	5	6	8	5
09.02.2005	TW	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6		6	5	6	6	6	6	6	6	5	6	6	5	
25.02.2005	TW	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	6	7	5	
01.03.2005	TW	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	6	7	6	6	6	6	6	5	5	5	6	5	6	7	5
04.03.2005	TW	5	5	4	4	4	5	6	6	6	6	6	7	6	8	8	7	7	6	6	6	6	5	6	5	6	8	4
05.03.2005	TW	5	5	5	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	7	4
06.03.2005	TW	6	5	5	5	5	5	7	8	6	5	6	6	7	6	6	5	6	6	5	6	5	5	5	5	6	8	5
31.03.2005	TW	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	6	5	5	6	5	5	6	6	6	7	6	6	6	5	5	7	4
01.04.2005	TW	6	5	6	6	5	6	6	6	6	7	7	7	7	6	7	6	7	6	7	6	6	6	6	3	6	7	3
02.04.2005	TW	6	5	6	6	5	5	5	6	6	7	6	7	7	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6	3	6	7	3
03.04.2005	TW	6	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	6	6	5	6	6	6	6	6	5	6	7	5	
04.04.2005	TW	5	5	5	5	5	5	6	8	7	6	6	6			6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	8	5	
12.04.2005	TW	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	4	6	4	6	3	
17.04.2005	TW	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	6	4	6	3	
18.04.2005	TW	4	4	5	5	5	5	6	6	5	6	6	6	6	7	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5	7	4	
22.04.2005	TW	6	6	6	6	6	6	7	7	8	7	8			33	14	6	7	7	7	7	7	7	6	8	33	6	
23.04.2005	TW	6	6	7	6	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	6	7	7	5	6	7	5	
01.05.2005	TW	6	6	6	5	5	5	5	5	6	7	7	7	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	5	
02.05.2005	TW	6	5	6	5	5	5	6	6	6	7	7	6	7	7	6	6	6	7	7	6	6	7	6	6	7	5	
13.05.2005	TW	6	5	6	6	5	6	6	7	6	7	6	7	6	7	9	6	6	6	7	6	6	6	6	6	9	5	
19.05.2005	TW	6	5	6	5	5	6	6	6	6	7	6	7	6	7	7	6	6	6	7	6	6	6	6	6	7	5	
25.05.2005	TW	5	6	6	5	5	6	6	6	6	6	7	6	7	7	7	6	6	7	7	6	7	7	6	6	7	5	
26.05.2005	TW	6	6	6	5	5	6	6	6	6	7	7	8	7	7	8	7	7	7	7	6	7	7	7	7	8	5	
27.05.2005	TW	6	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	4	7	8	4	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen
 Fließnummer: 128
 Zeitraum: 26.1.2005 bis 5.7.2005

0,3 mm in l/s
 Messstelle: Drossel SK Wehrstapel
 Mst. Nr.: 30
 Tage: 41

$Q_{T,aM}$: 6 l/s
 $Q_{F,aM}$: 5 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 8 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 5 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte								
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min					
28.05.2005	TW	6	6	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6	7	7	7	7	6	7	7	6	7	7	6			
29.05.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	7	6	6	6	7	7	6	7	6	7	6	7	7	8	6			
02.06.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	6	6	7	7	7	6	7	7	7	6	6	7	6	7	6	7	7	7	6			
09.06.2005	TW	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	6	8	7	7	5	5	4	5	6	5	5	5	6	6	8	8	4	6			
15.06.2005	TW	6	6	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	8	7	7	8	7	6	7	6	7	8	6	6			
16.06.2005	TW	7	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6	7	8	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	6	7	8	6			
20.06.2005	TW	7	6	6	6	6	6	6	7	8	7	7	7	7	8	7	6	7	7	7	7	6	7	7	6	7	8	8	6	6			
21.06.2005	TW	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	7	7	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	8	6	6	8	5	6		
22.06.2005	TW	6	5	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	6	7	7	7	7	6	7	8	7	6	7	8	5	6		
23.06.2005	TW	6	6	6	5	6	6	6	7	6	6	6	6	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6		
24.06.2005	TW	6	6	6	5	5	6	6	6	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6		
27.06.2005	TW	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	7	5	6		
28.06.2005	TW	5	5	6	5	5	5	6	6	6	6	7	6	7	8	8	7	7	7	7	8	8	7	7	6	7	6	7	8	5	7		
03.07.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,1	8	4,9
Minimum		3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,9	---	3	3		
Maximum		7	8	7	7	7	7	7	8	8	8	9	9	8	9	33	14	7	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8,2	33	---	---		

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messsstelle: Drossel SK Berge
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 31
 Zeitraum: 1.1.2005 bis 4.7.2005 Tage: 44

$Q_{T,aM}$: 28 l/s
 $Q_{F,aM}$: 25 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 34 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 25 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.01.2005	TW	31	31	30	31			30	31	31	32	33	33	33	32	33	32	32	32	32	33	33	31	30	30	32	33	30
16.01.2005	TW	29		29	30		29		29	30	31	32	32	32	32	31	31	31	30	30	31	31	30	30	30	31	32	29
29.01.2005	TW	34	34	34	32	32	32	31	33	33	35	33	35	36	37	36	38	36	32	35	35	33	31	31	29	34	38	29
05.02.2005	TW	66	66	66	66	66	66	66	66	65	65	65	65	65	65	65	66	66	66	67	66	65	66	66	66	66	67	65
06.02.2005	TW	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	65	65	55	52	51	50	49	49	49	49	47	47	46	58	66	46
07.02.2005	TW	45	44	44	43	43	42	43	43	44	44	45	44	44	43	42	42	41	41	41	41	40	40	40	38	42	45	38
08.02.2005	TW	38	37	36	36	35	36	36	37	38	38	37	37	36	36	36	36	35	35	35	34	34	35	34	33	36	38	33
09.02.2005	TW	32	32	30	31	31	31	31	33	33	33	33	32	32	31	33	31	31	32	31	32	31	31	31	29	32	33	29
25.02.2005	TW	28	30	28	27	29	28	27	32	31	31	30	29	29	32	30	31	29	30	30	31	30	29	27	29	30	32	27
01.03.2005	TW	22	23	23	25	22	22	26	25	24	29	26	24	24	24	25	29	25	25	25	26	25	25	24	26	25	29	22
04.03.2005	TW	21	21	21	21	20	20	22	21	25	22	23	25	22	22	25	23	23	23	23	23	23	23	23	22	22	25	20
05.03.2005	TW	22	21	21	20	20	20	20	20	21	22	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	26	23	20	20	22	26	20
06.03.2005	TW	20	20	19	19	19	19	19	19	20	21	22	23	23	23	23	22	21	21	21	21	21	21	20	20	21	23	19
31.03.2005	TW	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	64	51	49	48	47	47	47	46	47	46	46	45	57	66	45
01.04.2005	TW	44	42	42	42	41	41	42	43	44	43	43	43	42	42	41	41	41	41	40	41	41	40	39	38	42	44	38
02.04.2005	TW	37	36	36	35	35	35	35	35	37	38	38	38	37	37	37	37	37	35	37	37	36	36	35	34	36	38	34
03.04.2005	TW	33	33	32	30	32	31	32	31	32	34	35	34	34	31	35	32	31	31	30	32	32	31	30	31	32	35	30
04.04.2005	TW	29	29	28	27	27	28	29	31	32	31	29			65	57	30	26	29	30	28	29	29	28	30	32	65	26
12.04.2005	TW	43	42	42	41	40	40	41	41	41	42	41	41	40	40	40	40	40	39	40	36	41	40	40	38	40	43	36
17.04.2005	TW	14	14	14	14	13	13	13	14	14	15	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13	13	14	16	13
18.04.2005	TW	13	13	12	12	12	12	13	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	14	13	13	13	13	14	12
22.04.2005	TW	65	67	66	66	66	66	66	65	67	66	66	65	66	66	66	66	66	65	66	65	66	66	66	61	66	67	61
23.04.2005	TW	50	48	47	47	46	46	46	46	48	48	48	47	47	46	46	45	44	44	44	45	44	43	42	41	46	50	41
01.05.2005	TW	22	22	23	21	21	21	22	22	24	23	27	25	24	27	22	22	22	22	23	22	22	23	25	21	23	27	21
02.05.2005	TW	21	22	20	20	21	20	21	22	25	22	23	25	22	22	22	22	22	23	21	21	22	22	21	21	22	25	20
13.05.2005	TW	32	30	31	30	30	30	31	32	33	32	33	32	32	31	30	32	30	30	36	33	30	32	30	29	31	36	29
19.05.2005	TW	27	27	27	26	25	26	26	27	29	28	28	27	27	28	27	27	27	26	26	26	28	27	27	25	27	29	25
25.05.2005	TW	19	19	18	18	18	18	19	20	22	20	21	21	20	21	19	20	21	19	20	20	21	20	22	19	20	22	18

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel SK Berge
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 31
 Zeitraum: 1.1.2005 bis 4.7.2005 Tage: 44

$Q_{T,aM}$: 28 l/s
 $Q_{F,aM}$: 25 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 34 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 25 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
26.05.2005	TW	19	19	18	18	18	18	18	18	19	20	21	22	21	21	23	19	19	19	19	20	24	19	19	19	19	19	24	18
27.05.2005	TW	19	18	18	17	17	17	17	18	19	20	21	22	19	19	19	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	22	17
28.05.2005	TW	19	18	17	17	17	17	17	17	18	19	20	20	21	21	21	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	21	17	
29.05.2005	TW	19	18	18	18	17	17	17	17	18	19	20	21	20	21	20	20	19	19	18	19	19	19	19	19	19	21	17	
02.06.2005	TW	18	18	17	17	11	16	18	19	19	19	19	19	19	19	19	20	30	18	18	19	19	19	18	19	30	11		
09.06.2005	TW	26	24	26	25	23	25	26	27	28	27	26	27	25	27	26	26	24	26	26	26	26	24	25	25	26	28	23	
15.06.2005	TW	18	18	17	17	17	17	17	19	20	20	20	20	19	25	19	19	18	18	19	19	20	19	19	19	25	17		
16.06.2005	TW	18	17	17	17	16	16	17	19	20	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18	19	19	18	18	20	16		
20.06.2005	TW	18	17	16	15	15	15	16	17	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	15	
21.06.2005	TW	17	16	16	15	15	15	16	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	18	17	17	17	18	15		
22.06.2005	TW	16	15	15	15	14	14	15	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	17	17	18	23	20	17	23	14		
23.06.2005	TW	16	15	14	14	14	14	14	16	17	17	17	16	16	17	17	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	14	
24.06.2005	TW	16	15	15	15	15	15	15	17	18	17	17	16	16	17	25	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	58	15	
27.06.2005	TW	15	15	14	14	14	14	15	16	17	17	17	17	16	16	16	16	15	16	15	16	16	16	16	16	16	17	14	
28.06.2005	TW	15	14	14	14	14	14	15	16	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	18	18	18	17	18	14	
03.07.2005	TW	20	19	19	19	18	18	18	18	19	20	22	22	24	25	24	20	25	20	23	20	19	19	19	19	19	25	18	
Mittel		29	28	28	27	27	27	28	28	29	30	30	31	30	30	29	28	28	28	28	28	28	28	27	27	27	33	25,2	
Minimum		13	13	12	12	11	12	13	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	14	13	13	13	13	---	11	
Maximum		66	67	66	66	66	66	66	66	67	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	67	66	66	66	66	66	67	---	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

Q_{T,aM}: 53 l/s

Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen

Messstelle: Drossel SK Niederberge

Q_{F,aM}: 47 l/s

Fließnummer: 128

Mst. Nr.: 32

Q_{T,h,max}: 57 l/s

Zeitraum: 1.1.2005 bis 5.7.2005

Tage: 42

Q_{T,h,min}: 47 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.01.2005	TW	52	52	52	51			51	52	52	53	55	54	54	54	54	54	53	54	55	54	54	52	51	53	55	51	
16.01.2005	TW	51		51	50		50		49	51	52	53	54	53	53	53	52	52	52	52	51	52	51	52	51	52	54	49
29.01.2005	TW	73	74	73	72	72	72	72	72	72	72	71	70	67	67	71	71	70	67	67	66	64	65	61	63	69	74	61
06.02.2005	TW														63	71	75	75	75	75	75	75	75	75	75	74	63	
07.02.2005	TW	75	75	75	75	74	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	74	74	74	75	74	
08.02.2005	TW	73	72	72	72	73	72	73	73	72	73	73	73	74	74	74	75	73	74	74	70	74	73	73	73	73	75	70
09.02.2005	TW	73	73	72	70	65	63	64	64	67	66	65	65	65	64	64	63	64	63	64	63	64	63	62	62	65	73	62
25.02.2005	TW	59	58	57	58	58	57	58	60	60	61	61	60	60	59	61	61	61	59	60	60	59	59	59	57	59	61	57
01.03.2005	TW	52	50	50	52	51	49	51	54	53	54	54	54	51	52	52	55	54	54	53	52	54	53	51	53	52	55	49
04.03.2005	TW	48	47	47	48	46	46	47	48	49	51	49	49	52	49	50	52	50	50	50	50	49	49	49	49	49	52	46
05.03.2005	TW	44	36	39	37	46	46	46	46	47	49	49	50	50	50	50	50	49	49	49	50	50	53	47	46	47	53	36
06.03.2005	TW	46	46	45	45	44	44	44	44	45	46	48	49	49	49	49	49	47	47	47	47	47	47	46	46	47	49	44
31.03.2005	TW		76								76	75	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	75	75	76	76	75	
01.04.2005	TW	73	55	74	74	73	73	73	73	73	74	74	74	75	74	74	73	73	74	75	74	73	72	74	73	75	55	
02.04.2005	TW	73	73	74	73	73	73	73	73	74	74	74	75	75	74	74	73	73	70	68	69	69	68	67	65	72	65	
03.04.2005	TW	64	63	63	62	61	62	59	62	62	64	65	66	65	64	63	64	61	62	61	61	61	62	62	60	62	66	59
04.04.2005	TW	59	58	58	57	57	57	58	59	61	60	60	45	71	75	77	75	75	74	73	62	60	59	58	55	63	77	45
12.04.2005	TW	72	74	72	74	73	73	74	73	73	74	74	74	75	74	75	74	74	68	74	73	73	73	73	73	73	75	68
17.04.2005	TW	37	41	40	40	40	40	40	40	41	42	42	43	42	42	42	41	41	41	41	41	41	41	40	40	41	43	37
18.04.2005	TW	39	39	39	39	39	39	39	39	41	42	41	40	40	40	40	40	40	40	39	40	40	40	39	39	40	42	39
23.04.2005	TW	74	74	74	74	74	74	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	74
01.05.2005	TW	51	48	50	47	47	48	48	37	44	52	52	56	51	53	50	49	49	49	49	51	49	49	50	50	49	56	37
02.05.2005	TW	47	47	48	46	47	46	46	48	49	52	49	52	48	48	49	49	48	48	50	47	48	50	47	47	48	52	46
13.05.2005	TW	61	60	59	59	58	59	59	62	63	62	61	61	60	59	61	60	59	59	62	65	60	60	59	59	60	65	58
19.05.2005	TW	55	53	53	52	53	52	53	55	56	57	55	56	55	55	54	54	54	55	54	55	55	55	55	54	54	57	52
25.05.2005	TW	46	44	43	43	43	43	43	45	47	46	46	48	45	45	47	45	45	46	45	45	46	46	45	46	45	48	43
26.05.2005	TW	44	43	36	27	41	42	42	43	43	44	46	47	47	47	48	45	44	44	44	44	44	48	45	43	44	48	27
27.05.2005	TW	43	42	42	41	41	41	41	42	43	44	46	47	46	44	44	44	44	44	44	39	36	44	44	44	44	47	36

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel SK Niederberge
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 32
 Zeitraum: 1.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 42

Q_{T,aM}: 53 l/s
Q_{F,aM}: 47 l/s
Q_{T,h,max}: 57 l/s
Q_{T,h,min}: 47 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
28.05.2005	TW	43	42	41	41	40	40	40	41	42	43	44	44	45	45	45	46	45	45	44	44	45	44	43	43	43	46	40
29.05.2005	TW	42	42	42	41	41	40	40	41	41	42	44	45	45	45	45	44	43	43	42	43	43	42	42	42	43	45	40
02.06.2005	TW	41	41	40	40	37	35	41	42	43	43	43	43	42	43	43	43	42	51	47	42	32	33	31	38	41	31	
09.06.2005	TW	51	49	50	47	49	49	49	51	53	52	52	50	52	50	50	51	50	50	50	49	51	50	49	49	50	47	
15.06.2005	TW	41	41	40	40	39	39	40	42	43	43	43	43	43	45	46	42	42	42	42	42	43	43	43	42	42	39	
16.06.2005	TW	41	41	40	39	39	39	40	41	42	44	42	42	43	42	42	42	41	42	42	42	42	42	42	41	41	39	
20.06.2005	TW	41	40	39	38	37	37	38	39	41	41	42	41	41	41	40	40	40	41	40	41	41	41	40	40	40	37	
21.06.2005	TW	40	35	34	35	28	37	38	40	41	41	41	41	41	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	28	
22.06.2005	TW	39	38	37	37	37	37	37	39	40	40	40	40	40	40	39	39	39	39	40	40	40	45	43	42	40	37	
23.06.2005	TW	39	38	37	36	36	36	37	38	40	41	40	39	39	39	40	40	39	39	39	39	39	40	39	39	39	36	
24.06.2005	TW	39	38	37	29	23	34	37	39	41	39	21	70	69	54	42	47	40	40	40	40	40	39	39	39	41	21	
27.06.2005	TW	38	38	37	36	36	36	37	38	39	40	41	40	39	39	39	39	38	39	39	38	39	39	38	38	38	36	
28.06.2005	TW	38	37	36	36	36	36	37	38	39	40	39	39	39	38	39	39	39	39	39	39	39	41	41	40	38	36	
03.07.2005	TW	45	44	44	43	43	42	42	43	44	45	46	47	47	50	49	48	48	47	45	48	44	44	44	43	45	42	
Mittel		52	51	50	49	49	50	50	51	52	53	53	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53	53	52	52	52,7	57	47,4
Minimum		37	35	34	27	23	34	37	37	39	39	21	39	39	38	39	39	38	39	39	36	32	33	31	38	38,3	---	21
Maximum		75	76	75	75	74	75	75	75	75	75	76	75	76	76	77	76	76	76	76	76	76	76	75	75	75,6	77	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel SK Wennemen
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 33
 Zeitraum: 27.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 36

Q_{T,aM}: 319 l/s
Q_{F,aM}: 285 l/s
Q_{T,h,max}: 351 l/s
Q_{T,h,min}: 283 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	449	443	432	425	422	418	416	415	419	426	438	444	447	450	459	471	476	461	450	441	433	423	414	404	437	476	404
06.02.2005	TW														573	573	573	571	570	570	569	566	564	561	467	560	573	467
07.02.2005	TW	446	454	461	460	460	463	465	467	470	474	475	509	557	558	559	560	560	560	551	545	543	549	546	541	510	560	446
08.02.2005	TW	539	539	533	510	528	516	521	540	519	501	493	489	496	498	494	482	475	469	465	462	459	458	454	448	495	540	448
09.02.2005	TW	438	432	424	426	417	411	408	413	440	450	454	454	454	448	446	443	442	440	435	435	433	433	430	423	435	454	408
25.02.2005	TW	347	403	426	421	354	346	347	354	378	397	400	400	392	395	410	399	402	396	388	379	376	374	366	350	383	426	346
01.03.2005	TW	333	322	309	301	303	299	300	309	328	346	353	352	344	345	341	342	344	337	333	332	333	334	331	322	329	353	299
04.03.2005	TW	295	285	276	271	268	269	270	275	294	310	316	313	318	318	318	327	333	326	317	312	308	302	273	262	298	333	262
05.03.2005	TW	286	274	255	275	292	280	255	255	263	276	291	300	308	308	302	299	297	295	295	291	292	293	286	272	285	308	255
06.03.2005	TW	269	258	253	249	244	240	240	238	243	255	277	295	300	295	293	287	282	275	271	269	270	271	268	262	267	300	238
01.04.2005	TW																			474	488	493	490	487	486	493	474	
02.04.2005	TW	485	487	486	484	482	480	480	453	459	471	484	495	485	468	458	452	444	436	442	451	447	434	421	412	462	495	412
03.04.2005	TW	410	400	389	381	378	374	374	381	392	408	420	438	440	425	415	405	396	389	398	396	396	395	389	383	399	440	374
04.04.2005	TW	371	363	356	352	351	357	366	387	402	407	404	382	500	484	487	483	483	459	396	383	388	382	373	366	403	500	351
12.04.2005	TW	361	353	348	345	345	346	353	371	387	392	388	384	382	383	381	384	382	375	373	372	374	373	369	362	370	392	345
17.04.2005	TW	283	282	274	268	266	264	264	268	278	294	307	312	313	310	307	301	294	286	284	286	288	287	283	280	287	313	264
18.04.2005	TW	273	264	258	256	257	259	267	286	303	313	314	310	307	307	307	308	298	293	294	296	294	293	287	282	289	314	256
23.04.2005	TW										488	488	502			494	491	488	486	492	489	493	490	488	488	491	502	486
01.05.2005	TW	307	297	293	285	282	279	281	282	298	314	329	330	323	318	307	300	296	293	294	297	298	303	302	297	300	330	279
02.05.2005	TW	287	277	269	265	267	268	284	308	329	339	340	341	335	329	326	325	320	317	312	312	312	311	304	298	307	341	265
13.05.2005	TW	305	297	290	287	284	288	301	325	342	342	343	339	332	330	332	332	326	321	325	326	326	320	314	306	318	343	284
19.05.2005	TW	284	275	262	258	256	258	269	295	306	302	300	299	310	333	333	330	329	299	298	299	304	307	303	297	296	333	256
25.05.2005	TW	243	235	232	230	229	230	236	260	277	273	272	272	268	263	264	268	269	263	260	261	262	261	262	256	256	277	229
26.05.2005	TW	248	237	231	225	223	221	224	226	237	251	265	269	264	263	260	251	249	243	242	245	251	247	247	249	245	269	221
27.05.2005	TW	241	231	224	220	217	217	219	235	252	269	276	275	269	264	261	257	251	249	248	252	254	250	246	248	247	276	217
28.05.2005	TW	238	230	223	218	214	212	216	225	237	252	263	268	266	263	260	256	252	249	250	249	250	245	244	239	242	268	212
29.05.2005	TW	234	224	217	211	210	210	209	215	228	247	257	263	263	261	255	250	244	237	236	236	238	240	237	235	236	263	209
02.06.2005	TW	236	222	217	212	210	214	231	256	274	269	267	263	256	258	258	256	251	256	247	245	250	249	241	234	245	274	210

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel SK Wennemen
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 33
 Zeitraum: 27.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 36

Q_{T,aM}: 319 l/s
Q_{F,aM}: 285 l/s
Q_{T,h,max}: 351 l/s
Q_{T,h,min}: 283 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
09.06.2005	TW	263	252	248	244	245	252	258	285	304	306	302	298	296	291	288	292	282	277	279	277	282	280	276	270	277	306	244
15.06.2005	TW	226	219	210	206	205	206	222	248	260	266	267	262	255	259	255	252	249	244	241	244	248	245	240	235	240	267	205
16.06.2005	TW	222	212	208	204	201	211	218	244	261	263	256	255	252	250	250	250	240	236	237	240	240	239	236	228	236	263	201
20.06.2005	TW	210	199	192	188	188	189	205	229	247	252	252	247	248	243	243	238	237	231	230	233	234	232	231	224	226	252	188
21.06.2005	TW	212	200	195	189	190	194	202	228	240	245	244	242	240	238	236	233	228	228	227	227	230	230	225	216	222	245	189
22.06.2005	TW	209	197	194	189	189	189	203	235	263	251	244	241	244	239	232	226	224	223	222	223	226	232	227	216	222	263	189
23.06.2005	TW	205	197	188	186	186	187	204	228	244	245	245	242	240	235	237	233	227	225	223	224	228	230	227	222	221	245	186
24.06.2005	TW	211	199	195	191	188	186	205	228	240	235	208	255	264	236	242	239	232	228	227	228	232	226	222	218	222	264	186
27.06.2005	TW	197	189	182	178	178	179	197	218	231	237	237	234	233	235	230	227	218	213	211	210	213	213	213	219	212	237	178
28.06.2005	TW	208	196	189	186	185	183	192	214	244	233	233	229	225	223	226	223	215	211	212	211	215	215	220	219	213	244	183
03.07.2005	TW	275	261	249	243	242	237	239	244	255	271	284	285	284	281	278	274	267	256	265	260	260	260	255	253	262	285	237
Mittel		296	289	283	279	277	276	282	296	310	321	324	327	325	329	332	330	326	320	317	320	321	320	315	308	318,7	349	285
Minimum		197	189	182	178	178	179	192	214	228	233	208	229	225	223	226	223	215	211	211	210	213	213	213	216	212,2	---	178
Maximum		539	539	533	510	528	516	521	540	519	501	493	509	557	573	573	573	571	570	570	569	566	564	561	541	559,7	573	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel SK Freienohl
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 34
 Zeitraum: 28.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 35

Q_{T,aM}: 347 l/s
Q_{F,aM}: 313 l/s
Q_{T,h,max}: 392 l/s
Q_{T,h,min}: 314 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	511	506	499	487	480	476	472	471	467	473	482	492	501	510	516	590	535	544	531	510	499	488	476	466	499	590	466
08.02.2005	TW	611	606	601	598	625	578	579	584	596	596	575	564	557	558	567	564	551	543	534	528	523	519	516	512	566	625	512
09.02.2005	TW	503	492	483	472	522	464	459	461	467	487	506	508	508	442		636	498	496	495	489	486	483	479	477	492	636	442
25.02.2005	TW	378	380	419	452	476	412	439	386	392	413	439	447	448	446	441	454	450	447	447	440	432	422	419	412	429	476	378
01.03.2005	TW	362	359	358	348	337	334	379	337	339	354	374	390	393	387	380	376	378	378	375	370	368	368	370	365	366	393	334
04.03.2005	TW	336	330	324	313	309	305	289	349	314	325	342	350	352	351	355	354	357	368	366	360	350	345	341	323	338	368	289
05.03.2005	TW	305	311	324	299	305	320	322	330	296	305	315	328	340	345	344	344	333	336	335	335	334	331	330	327	325	345	296
06.03.2005	TW	313	307	300	295	292	287	284	308	283	287	295	312	330	338	336	331	326	321	315	310	309	309	315	322	309	338	283
02.04.2005	TW	538	538	538	538	538	533	530	528	557	531	519	525	632	616	554	534	522	510	502	497	496	510	501	484	532	632	484
03.04.2005	TW	468	454	449	442	434	423	417	413	413	424	435	453	376	586	489	480	463	452	445	437	442	445	445	445	447	586	376
04.04.2005	TW	437	425	415	403	399	394	391	394	408	426	442					533	530	527	527	515	450	428	428	427	445	533	391
12.04.2005	TW	426	422	417	409	396	392	390	393	398	413	432	442	442	436	435	429	429	430	432	427	425	435	475	421	423	475	390
17.04.2005	TW	337	334	325	321	317	311	309	305	305	310	318	331	346	353	353	351	346	342	334	327	325	325	367	327	330	367	305
18.04.2005	TW	323	317	311	304	301	298	298	302	305	317	333	343	360	355	351	345	342	340	335	329	328	330	373	332	328	373	298
01.05.2005	TW	360	355	346	337	331	324	319	316	319	326	338	353	363	370	362	356	345	337	371	333	334	337	337	339	342	371	316
02.05.2005	TW	337	331	325	317	310	306	308	309	320	338	358	372	374	377	373	366	361	359	399	355	353	348	349	347	346	399	306
13.05.2005	TW	420	358	349	339	332	333	328	333	342	358	379	385	382	384	379	373	372	372	371	365	365	371	371	364	364	420	328
19.05.2005	TW	343	338	326	313	306	299	299	304	310	327	344	341	341	336	340	366	368	366	364	346	336	335	334	340	334	368	299
25.05.2005	TW	336	301	290	282	276	274	274	280	283	297	314	316	313	310	307	304	303	307	309	309	304	300	301	299	300	336	274
26.05.2005	TW	321	317	290	284	276	271	267	267	268	274	281	292	304	310	307	303	300	293	291	289	288	288	292	291	290	321	267
27.05.2005	TW	276	323	284	277	271	267	266	266	268	276	289	306	316	316	313	307	303	302	294	293	293	293	297	296	291	323	266
28.05.2005	TW	288	320	283	275	270	266	265	263	267	275	284	296	306	314	313	312	306	306	305	301	293	294	294	292	291	320	263
29.05.2005	TW	289	314	281	272	267	263	262	261	263	270	278	292	301	304	309	306	303	299	295	288	287	288	286	289	286	314	261
02.06.2005	TW	306	319	293	283	280	276	274	277	287	306	320	318	315	314	310	310	307	306	302	304	299	297	299	299	300	320	274
09.06.2005	TW	332	324	317	306	302	295	298	305	311	329	347	351	346	342	380	338	332	335	331	326	323	323	324	322	327	380	295
15.06.2005	TW	290	284	275	270	262	258	256	258	267	288	303	307	309	305	299	334	296	294	293	291	290	290	291	290	288	334	256
16.06.2005	TW	284	280	271	264	257	258	255	259	266	282	299	304	301	299	297	330	293	296	287	284	285	286	288	287	284	330	255
20.06.2005	TW	272	269	266	260	257	252	250	249	253	275	294	300	302	298	298	317	293	288	286	284	284	286	286	284	279	317	249

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Arnsberg-Wildshausen Messstelle: Drossel SK Freienohl
 Fließnummer: 128 Mst. Nr.: 34
 Zeitraum: 28.1.2005 bis 5.7.2005 Tage: 35

Q_{T,aM}: 347 l/s
Q_{F,aM}: 313 l/s
Q_{T,h,max}: 392 l/s
Q_{T,h,min}: 314 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
21.06.2005	TW	279	276	267	260	259	255	252	254	257	274	288	293	295	294	292	300	312	291	286	282	283	283	285	286	279	312	252
22.06.2005	TW	282	274	268	261	257	254	253	254	258	281	309	306	295	294	298	288	322	286	283	282	280	280	282	285	280	322	253
23.06.2005	TW	284	277	269	264	257	251	251	252	258	276	297	299	300	295	293	291	316	292	288	283	282	281	282	282	280	316	251
24.06.2005	TW	282	279	271	268	262	257	254	253	255	274	293	296	279	290	315	294	315	294	289	287	286	285	287	284	281	315	253
27.06.2005	TW	270	267	265	260	253	249	247	247	251	266	287	293	294	289	288	287	286	284	279	277	274	271	271	273	272	294	247
28.06.2005	TW	269	272	271	265	259	253	250	251	254	262	292	290	290	288	283	279	280	280	275	273	274	274	273	272	272	292	250
03.07.2005	TW	335	333	334	330	318	311	309	305	307	313	322	335	345	345	343	339	333	331	328	319	354	323	319	317	327	354	305
Mittel		352	348	340	333	331	323	323	324	326	338	352	357	361	365	358	372	363	359	357	350	347	345	348	342	346,9	394	313
Minimum		269	267	265	260	253	249	247	247	251	262	278	290	279	288	283	279	280	280	275	273	274	271	271	272	272,0	---	247
Maximum		611	606	601	598	625	578	579	584	596	596	575	564	632	616	567	636	551	544	534	528	523	519	516	512	566,2	636	---

EZG Hemer

Auswertungen der Messstellen an Trockenwettertagen

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer
 Fließnummer: 176
 Zeitraum: 06.01.2005 bis 06.07.2005
 Messstelle: SK Bautenheide
 Mst. Nr.: 02
 Tage: 22
 QT,aM: 15 l/s
 QF,aM: 8 l/s
 QT,h,max: 23 l/s
 QT,h,min: 8 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
22.04.2005	TW	32	31	30	30	32	37	42	41	39	37	35	39	35	35	34	34	34	35	35	32	31	29	24	34	42	24	
23.04.2005	TW	14	13	12	12	12	14	28	34	36	36	35	34	32	32	30	29	29	32	33	31	28	28	18	12	26	36	12
24.04.2005	TW	11	10	10	10	9	10	19	29	33	33	33	31	29	27	22	18	18	25	26	26	17	16	12	11	20	33	9
01.05.2005	TW	13	12	11	10	10	11	13	15	25	29	29	25	15	14	11	10	10	11	12	14	12	10	12	14	14	29	10
19.05.2005	TW	14	13	12	13	16	15	27	27	19	26	21	19	18	14	13	12	12	16	17	22	17	14	13	14	17	27	12
25.05.2005	TW	11	10	9	9	11	13	15	14	14	14	14	14	13	13	13	24	14	14	13	14	14	15	14	14	14	24	9
26.05.2005	TW	10	9	9	9	9	10	12	13	14		15	15	13	14	15	15	17	15	16	14	15	14	15	11	13	17	9
27.05.2005	TW	10	10	9	9	9	12	13	14	15	13	13	17	15	15	15	16	13	14	14	14	16	15	16	13	13	17	9
28.05.2005	TW	10	11	9	8	9	9	14	12	15	15	12	12	22	14	14	16	14	14	14	14	15	15	15	14	13	22	8
29.05.2005	TW	11	10	9	9	9	9	11	14	12	13	12	15	13	14	15	14	14	14	14	13	14	14	14	11	12	15	9
02.06.2005	TW	9	8	8	9	9	13	13	12	12	13	14	15	14	15	14	15	15	14	13	12	14	14	14	12	13	15	8
08.06.2005	TW	11	9	10	8	13	13	14	4	3			15	13	13	12	13	12	13	12	12	13	13	14	11	15	3	
09.06.2005	TW	10	9	8	8	12	13	17	15	13	13	14	16	19	14	20	27	18	15	17	12	13	16	15	14	14	27	8
15.06.2005	TW	10	8	8	8	11	15	18	6									17	15	14	12	14	14	16	14	12	18	6
16.06.2005	TW	9	8	7	7	10	14	19	15	13	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	13	13	14	15	11	13	19	7
20.06.2005	TW	8	6	6	6	8	11	16	19	18	15	17	16	13	15	15	16	17	17	15	13	13	15	14	11	13	19	6
21.06.2005	TW	7	6	4	5	6	11	13	12	10	11	13	12	12	12	12	12	12	13	13	12	13	14	13	10	11	14	4
22.06.2005	TW	8	5	5	4	7	12	13	10	12	13	14	14	14	13	14	14	22	15	14	15	15	15	14	11	12	22	4
23.06.2005	TW	7	5	5	4	8	13	11	12	12	19	15	11	12	13	13	13	13	14	14	12	11	14	15	11	12	19	4
27.06.2005	TW	5	5	5	5	7	11	9	10	11	13	14	17	15	14	15	13	13	14	14	14	15	16	14	10	12	17	5
28.06.2005	TW	6	5	5	5	6	13	10	9	10	14	14	15	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	14	9	12	15	5
03.07.2005	TW	11	7	5	5	6	6	12	33	34	32	30	29	28	26	25	22	23	24	25	26	22	22	17	7	20	34	5
Mittel		11	9	9	9	10	13	16	17	18	20	19	19	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	15	12	15,1	22	8
Minimum		5	5	4	4	6	6	9	4	3	11	12	11	12	12	11	10	10	11	12	12	11	10	12	7	10,8	---	3
Maximum		32	31	30	30	32	37	42	41	39	37	35	39	35	35	35	34	34	34	35	35	32	31	29	24	34,1	42	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: RÜ Geitbecke
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 03
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 05.04.2005 Tage: 9

QT,aM: 27 l/s
QF,aM: 17 l/s
QT,h,max: 37 l/s
QT,h,min: 17 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	31	32	24	32	33	33	26	35	42	43	42	36	36	39	34	33	29	36	35	36	27	22	28	27	33	43	22
06.02.2005	TW	22	27	24	16	22	22	19	26	27	33	37	33	30	25	26	27	22	27	29	24	23	26	23	25	26	37	16
07.02.2005	TW	14	18	17	14	19	20	26	28	22	26	28	22	25	25	19	25	19	24	25	20	26	22	22	23	22	28	14
21.03.2005	TW	24	18	23	21	23	27	20	31	33	27	35	29	26	18	26	20	22	25	21	24	28	24	18	23	24	35	18
31.03.2005	TW	22	22	23	24	33	33	39	38	38	38	39	39	38	36	33	31	31	31	38	34	29	28	24	21	32	39	21
01.04.2005	TW	16	22	23	18	24	25	26	35	40	47	40	43	41	32	25	29	33	37	46	45	24	29	22	23	31	47	16
02.04.2005	TW	22	22	22	29	22	25	20	39	42	42	39	33	31	27	23	31	26	38	36	33	19	22	18	25	29	42	18
03.04.2005	TW	27	21	22	19	22	25	28	31	29	33	23	24	19	20	20	17	20	17	20	21	15	21	21	12	22	33	12
04.04.2005	TW	15	12	15	12	19	20	22	25	20	25	24	17	22	18	21	24	24	28	28	22	31	24	27	19	21	31	12
Mittel		22	22	21	21	24	25	25	32	32	35	34	31	30	27	25	27	25	29	31	29	25	24	23	22	26,7	37	17
Minimum		14	12	15	12	19	20	19	25	20	25	23	17	19	18	19	17	19	17	20	20	15	21	18	12	21,5	---	12
Maximum		31	32	24	32	33	33	39	39	42	47	42	43	41	39	34	33	33	38	46	45	31	29	28	27	33,0	47	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: RÜ Bockeloh
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 04
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 05.07.2005 Tage: 38

QT,aM: 52 l/s
QF,aM: 38 l/s
QT,h,max: 67 l/s
QT,h,min: 35 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
10.01.2005	TW	32	32	30	31	31	35	45	54	57	54	56	57	55	54	54	52	52	50	50	48	51	51	49	37	47	57	30
11.01.2005	TW	30	32	30	27	30	35	53	55	53	51	50	50	50	50	55	52	50	48	50	48	52	50	51	41	46	55	27
16.01.2005	TW	40	32	30	27	24	29	25	28	35	47	57	59	57	56	51	54	48	49	51	52	51	50	45	43	43	59	24
05.02.2005	TW	118	115	111	110	104	105	109	112	115	125	120	124	132	131	124	116	109	117	116	118	111	102	98	94	114	132	94
06.02.2005	TW	94	88	86	85	84	82	87	86	94	108	114	116	110	106	102	94	98	93	91	92	87	86	81	82	94	116	81
07.02.2005	TW	78	71	77	75	75	78	76	84	88	89	90	87	87	90	87	80	80	77	87	85	81	86	81	72	82	90	71
21.03.2005	TW	69	71	71	74	71	74	76	81	82	85	82	80	77	83	79	74	76	74	76	75	76	76	76	78	76	85	69
31.03.2005	TW	58	57	58	54	57	63	78	80	82	77	75	73	73	74	68	67	67	67	73	75	73	74	64	55	68	82	54
01.04.2005	TW	51	54	60	60	50	52	65	71	73	75	72	71	70	69	66	65	65	59	65	64	59	59	53	47	62	75	47
02.04.2005	TW	46	46	45	44	46	46	51	59	73	79	80	77	72	70	69	60	62	65	66	67	63	53	53	50	60	80	44
03.04.2005	TW	49	47	43	44	46	43	49	62	69	72	79	72	68	64	64	59	55	58	62	64	58	55	53	47	58	79	43
04.04.2005	TW	45	45	38	44	44	53	64	68	67	67	64	65	72	71	63	63	62	60	62	67	61	60	57	48	59	72	38
12.04.2005	TW	65	64	64	61	65	71	79	81	82	79	77	73	76	79	78	77	73	73	73	69	69	70	68	66	72	82	61
13.04.2005	TW	56	59	57	57	56	66	74	76	74	73	67	66	66	71	67	65	67	67	68	74	74	71	64	60	67	76	56
14.04.2005	TW	62	59	54	53	54	63	74	74	73	73	68	71	70	76	69	69	70	73	72	74	76	75	68	67	68	76	53
18.04.2005	TW	39	38	38	40	44	54	65	61	61	56	56	55	59	57	55	56	50	51	50	53	49	49	46	43	51	65	38
22.04.2005	TW	80	80	71	70	78	90	92	97	96	91	87	96	90	86	83	82	82	81	81	79	77	74	67	69	83	97	67
23.04.2005	TW	65	59	55	57	58	63	70	75	80	82	78	80	76	75	74	68	71	75	73	74	68	68	57	51	69	82	51
24.04.2005	TW	51	49	48	46	47	49	53	72	71	75	73	73	67	65	60	57	59	62	59	63	57	54	49	46	59	75	46
01.05.2005	TW	43	40	39	39	39	40	44	55	62	72	72	69	65	62	59	57	55	58	61	62	63	60	57	48	55	72	39
19.05.2005	TW	50	40	36	36	42	51	59	58	59	60	62	61	60	59	53	49	50	58	54	55	53	56	51	43	52	62	36
25.05.2005	TW	31	27	28	28	31	38	45	42	42	43	38	39	40	40	39	41	39	37	33	33	39	36	34	32	36	45	27
26.05.2005	TW	25	27	24	25	23	23	25	35	42	48	47	44	38	38	35	36	34	35	35	36	37	38	33	28	34	48	23
27.05.2005	TW	23	25	25	26	27	28	35	40	47	50	46	42	49	45	42	43	42	42	43	38	41	41	39	33	38	50	23
28.05.2005	TW	29	29	30	32	33	31	33	42	49	50	54	50	53	44	43	40	40	42	42	42	42	37	36	34	40	54	29
29.05.2005	TW	35	30	25	25	25	25	32	36	43	51	51	55	56	49	41	39	36	39	42	44	41	40	38	33	39	56	25
02.06.2005	TW	28	27	30	26	25	32	43	43	42	42	40	37	40	41	40	42	39	36	42	42	40	41	35	27	37	43	25
08.06.2005	TW	34	29	29	31	38	41	53	40						69	47	43	41	36	41	43	39	44	36	37	41	69	29
09.06.2005	TW	30	23	25	27	29	38	48	50	49	46	38	41	46	47	46	47	49	43	45	39	39	41	36	34	40	50	23

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: RÜ Bockeloh
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 04
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 05.07.2005 Tage: 38

QT,aM: 52 l/s
QF,aM: 38 l/s
QT,h,max: 67 l/s
QT,h,min: 35 l/s

Datum		Uhrzeit																					Tageswerte					
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.06.2005	TW	27	25	21	28	29	37	39	37								42	37	37	45	39	41	34	26	34	45	21	
16.06.2005	TW	25	21	24	25	26	33	42	40	40	39	41	40	40	39	39	37	38	39	40	40	40	38	29	28	35	42	21
20.06.2005	TW	21	22	22	24	33	35	46	46	50	43	49	43	43	54	41	38	38	35	42	44	41	42	38	31	38	54	21
21.06.2005	TW	27	20	19	20	26	32	43	44	41	37	36	36	38	36	36	34	31	31	35	38	33	36	30	23	33	44	19
22.06.2005	TW	17	15	14	14	18	27	40	36	37	35	35	36	37	36	34	34	38	33	36	35	33	34	32	20	30	40	14
23.06.2005	TW	15	17	17	13	19	25	36	36	38	44	36	39	45	36	33	34	33	34	33	35	33	34	33	21	31	45	13
27.06.2005	TW	18	17	12	14	17	24	40	43	35	38	33	34	40	35	41	34	36	34	31	35	33	34	27	21	30	43	12
28.06.2005	TW	20	13	13	17	21	31	43	41	36	32	36	36	38	35	34	33	32	30	31	30	33	25	31	28	30	43	13
03.07.2005	TW	30	28	20	23	19	26	29	49	45	41	42	38	38	34	35	34	35	35	36	36	37	36	33	25	33	49	19
Mittel		44	41	40	40	42	47	54	58	61	62	61	61	61	60	57	55	54	54	55	56	54	53	49	44	52,1	65	38
Minimum		15	13	12	13	17	23	25	28	35	32	33	34	37	34	33	33	31	30	31	30	33	25	27	20	29,9	---	12
Maximum		118	115	111	110	104	105	109	112	115	125	120	124	132	131	124	116	109	117	116	118	111	102	98	94	114,0	132	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: Poststraße
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 05
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 05.04.2005 Tage: 12
 QT,aM: 12 l/s
 QF,aM: 7 l/s
 QT,h,max: 20 l/s
 QT,h,min: 7 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
10.01.2005	TW	8	7	7	6	6	7	11	18	18	18	18	19	17	19	16	17	15	15	15	14	15	12	11	10	13	19	6
11.01.2005	TW	9	9	8	8	7	8	18	19	19	22	18	21	14	17	16	13	15	16	14	16	14	15	11	10	14	22	7
16.01.2005	TW	9	6	5	4	4	3	3	4	7	7	11	12	14	11	8	6	7	7	6	6	6	7	7	7	7	14	3
05.02.2005	TW	15	15	14	12	12	13	13	13	18	23	18	17	16	15	14	14	14	14	15	14	13	13	12	12	14	23	12
06.02.2005	TW	12	10	10	8	6	7	7	11	12	12	15	14	14	19	13	13	12	13	12	13	12	12	10	10	11	19	6
07.02.2005	TW	9	5	4	4	4	4	9	20	18	18	19	23	17	16	17	16	16	15	15	16	15	14	14	14	23	4	
21.03.2005	TW	7	6	8	7	6	6	12	18	18	20	18	18	18	16	16	15	15	15	14	14	14	14	12	11	13	20	6
31.03.2005	TW	11	12	10	10	13	14	15	17	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	17	14	13	13	10	14	17	10
01.04.2005	TW	10	9	10	10	11	14	18	24	25	19	17	16	16	15	15	15	14	15	13	14	13	11	10	9	14	25	9
02.04.2005	TW	8	8	6	5	6	10	13	13	16	12	12	12	11	10	10	9	10	10	10	10	7	5	7	5	9	16	5
03.04.2005	TW	6	8	7	7	7	7	7	8	13	13	14	16	13	12	11	8	7	10	11	10	10	7	6	8	9	16	6
04.04.2005	TW	7	7	8	7	7	11	19	20	21	18	20	21	16	15	14	14	14	13	14	13	13	12	11	11	14	21	7
Mittel		9	8	8	7	8	9	12	15	17	17	16	17	15	15	14	13	13	13	13	13	12	11	10	10	12,3	20	7
Minimum		6	5	4	4	4	3	3	4	7	7	11	12	11	10	8	6	7	7	6	6	6	5	6	5	7,0	---	3
Maximum		15	15	14	12	13	14	19	24	25	23	20	23	18	19	17	17	16	16	15	17	15	15	14	14	14,4	25	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s **QT,aM: 51 l/s**
 Kläranlage: Hemer Messstelle: SK Ihmerter Mühle **QF,aM: 45 l/s**
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 07 **QT,h,max: 57 l/s**
 Zeitraum: 27.01.2005 bis 05.04.2005 Tage: 9 **QT,h,min: 45 l/s**

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	94	91	85	81	77	77	74	75	76	80	78	78	74	69	67	71	80	75	68	68	70	68	66	66	75	94	66
06.02.2005	TW	66	65	63	62	61	61	61	62	64	66	66	66	66	65	63	62	62	62	62	62	58	58	56	63	66	56	
07.02.2005	TW	55	53	52	51	51	52	56	58	60	59	57	57	59	56	56	55	53	54	53	55	53	50	49	48	54	60	48
21.03.2005	TW	63	62	62	62	59	59	59	61	63	62	62	62	61	60	61	60	58	58	59	60	58	59	56	55	60	63	55
31.03.2005	TW	44	44	44	45	46	50	55	54	57	56	54	54	50	51	50	48	48	48	48	50	49	51	52	47	50	57	44
01.04.2005	TW	47	46	45	45	46	49	50	53	50	53	51	50	46	45	44	42	45	40	46	43	43	43	41	37	46	53	37
02.04.2005	TW	38	38	38	38	41	41	44	41	43	43	42	41	40	40	40	38	38	40	40	39	39	38	37	36	40	44	36
03.04.2005	TW	35	35	35	33	34	35	36	38	39	38	38	38	38	38	37	35	35	37	36	37	37	35	33	32	36	39	32
04.04.2005	TW	32	32	33	33	34	38	40	39	38	38	37	36	36	38	37	39	37	38	37	37	36	36	34	32	36	40	32
Mittel		53	52	51	50	50	51	53	53	55	55	54	54	52	51	50	50	51	50	50	50	50	49	47	45	51,0	57	45
Minimum		32	32	33	33	34	35	36	38	38	38	37	36	36	38	37	35	35	37	36	37	36	35	33	32	36,0	---	32
Maximum		94	91	85	81	77	77	74	75	76	80	78	78	74	69	67	71	80	75	68	68	70	68	66	66	75,3	94	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: Stephanopler Tal
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 08
 Zeitraum: 01.02.2005 bis 01.08.2005 Tage: 31

QT,aM: 12 l/s
QF,aM: 11 l/s
QT,h,max: 13 l/s
QT,h,min: 11 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	28	28	28	27	27	27	28	28	27	27	27	28	27	26	26	26	26	26	26	26	25	25	25	25	27	28	25
06.02.2005	TW	25	24	24	24	23	23	22	22	22	23	22	23	22	21	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	22	25	20
07.02.2005	TW	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	19	18	18	18	18	18	17	19	19	17
21.03.2005	TW	24	24	23	23	23	23	23	24	24	23	23	24	23	23	22	22	22	22	22	22	22	21	21	20	23	24	20
31.03.2005	TW	13	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	13
01.04.2005	TW	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	13	12	12	12	13	13	13	13	12	13	13	13	13	12	13	13	12
02.04.2005	TW	13	12	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12	12	12	12	12	12	13	12
03.04.2005	TW	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12	12	12	12	11	12	12	11	11	11	11	11	11	12	13	11
04.04.2005	TW	11	12	12	11	10	9																			11	12	9
12.04.2005	TW	18	18	18	18	18	18	19	19	18	19	18	18	18	18	18	17	18	18	18	18	17	17	17	17	18	19	17
13.04.2005	TW	17	16	16	16	16	16	17	17	16	16	16	16	19	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	16	19	15
14.04.2005	TW	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15	15	15	14
18.04.2005	TW	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	11	12	11	11	11	12	12	11
22.04.2005	TW	24	24	24	25	25	24	25	25	24	24	22	21	21	21	22	22	22	21	21	21	20	20	20	20	22	25	20
23.04.2005	TW	20	20	20	20	20	19	19	19	18	18	17	17	16	16	16	15	16	16	16	16	16	16	15	15	17	20	15
24.04.2005	TW	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	14	13	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	14	15	13
01.05.2005	TW	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	11	10	10	10	10	10	9	9	9	11	9
19.05.2005	TW	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	9	9	9	10	9	9	9	9	10	10	10	10	10	9	9	10	9
25.05.2005	TW	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8	7	7	8	9	7
26.05.2005	TW	7	7	7	7	7	8	7	8	7	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	8	8	8	7	7	7	8	7
27.05.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7
28.05.2005	TW	8	7	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	7	7	8	8	7
29.05.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7														7	8	7
02.06.2005	TW	6	5	6	6	6	6	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	5
16.06.2005	TW										4	4	5	5	6	7	6	6	6	5	5	5	5	5	4	5	7	4
20.06.2005	TW	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	6	6	7	6	6	6	6	6	6	7	6
21.06.2005	TW	6	6	6	6	6	6	7	7	5	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7	7	7	7	6	6	6	7	5
22.06.2005	TW	6	6	6	6	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	7	8	6
23.06.2005	TW	6	6	6	6	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	8	6

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s **QT,aM: 12 l/s**
 Kläranlage: Hemer Messstelle: Stephanopler Tal **QF,aM: 11 l/s**
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 08 **QT,h,max: 13 l/s**
 Zeitraum: 01.02.2005 bis 01.08.2005 Tage: 31 **QT,h,min: 11 l/s**

Datum		Uhrzeit																								Tageswerte		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
27.06.2005	TW													10	6	5	6	6	7	7						7	10	5
03.07.2005	TW	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	5	5	5	5	5	5	5	6	5
Mittel		13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,0	13	11
Minimum		5	5	5	5	5	5	5	6	5	4	4	5	5	6	6	5	6	5	5	5	5	5	4	4	5,1	---	4
Maximum		28	28	28	27	27	27	28	28	27	27	27	28	27	26	26	26	26	26	26	26	25	25	25	25	26,8	28	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer
 Fließnummer: 176
 Zeitraum: 27.01.2005 bis 27.07.2005
 Messstelle: RÜ Messingwerk
 Mst. Nr.: 09
 Tage: 35

QT,aM: 40 l/s
QF,aM: 32 l/s
QT,h,max: 49 l/s
QT,h,min: 31 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	73	69	67	66	66	66	66	69	73	79	81	78	77	74	73	72	71	72	73	72	70	65	64	63	71	81	63
06.02.2005	TW	61	59	57	56	56	55	56	56	61	67	69	70	68	67	65	62	65	62	61	62	61	58	57	56	61	70	55
07.02.2005	TW	52	51	51	51	51	51	53	58	60	62	60	59	58	58	57	56	57	58	58	57	54	53	52	56	62	51	
21.03.2005	TW	62	59	58	57	56	57	62	67	70	71	69	68	67	67	65	64	64	63	64	64	63	62	61	58	63	71	56
31.03.2005	TW	49	49	48	48	49	51	55	56	57	55	55	54	54	54	53	53	53	53	54	54	53	52	49	47	52	57	47
01.04.2005	TW	43	41	40	40	43	48	52	54	54	53	53	51	52	51	51	50	51	51	51	52	49	47	44	42	48	54	40
02.04.2005	TW	40	39	38	38	38	39	42	51	54	55	54	54	52	52	51	50	50	51	51	51	48	45	42	40	47	55	38
03.04.2005	TW	39	36	35	34	35	35	38	46	51	54	59	51	50	48	42	41	41	42	44	48	41	39	37	33	42	59	33
04.04.2005	TW	32	32	32	32	33	39	47	47	45	42	39	40	39	39	38	37	38	38	38	39	37	36	34	31	38	47	31
12.04.2005	TW	48	47	47	47	48	53	56	55	54	52	51	50	50	51	50	54	50	51	52	53	51	50	49	46	51	56	46
13.04.2005	TW	44	43	43	43	45	50	54	54	53	50	49	49	49	52	49	49	49	49	50	51	49	49	47	43	49	54	43
14.04.2005	TW	41	41	41	41	42	49	53	51	50	49	49	49	49	49	48	49	49	49	49	49	48	47	43	40	47	53	40
18.04.2005	TW	34	33	33	33	35	41	48	48	44	43	42	41	41	42	41	41	41	41	42	43	41	40	39	34	40	48	33
22.04.2005	TW	70	69	66	66	66	75	80	77	75	73	71	80	70	70	68	67	67	66	67	66	64	64	61	59	69	80	59
23.04.2005	TW	57	56	56	55	55	56	58	63	66	65	65	62	60	59	59	58	58	59	59	58	57	57	54	52	59	66	52
24.04.2005	TW	49	46	45	44	44	44	57	55	58	58	58	57	56	54	53	52	52	53	53	54	50	50	44	41	51	58	41
01.05.2005	TW	35	35	35	35	35	35	38	42	46	47	47	46	43	41	38	37	38	39	42	43	41	40	38	35	40	47	35
19.05.2005	TW	35	35	35	35	36	38	46	46	44	44	43	41	43	42	42	39	39	47	43	45	43	43	39	34	41	47	34
25.05.2005	TW	19	18	18	18	19	23	36	37	35	33	32	31	32	33	32	38	34	34	34	34	33	32	30	27	30	38	18
26.05.2005	TW	24	23	23	23	23	24	25	33	38	37	37	36	34	32	31	30	30	31	30	31	31	31	30	25	30	38	23
27.05.2005	TW	23	22	22	21	22	25	30	33	34	33	33	33	33	31	32	36	32	33	32	31	31	31	29	27	30	36	21
28.05.2005	TW	23	23	21	21	22	23	27	33	35	35	34	34	39	32	31	32	31	32	31	33	31	31	31	29	30	39	21
29.05.2005	TW	27	26	25	24	24	25	27	31	35	37	37	38	36	32	31	32	32	32	35	37	34	34	32	27	31	38	24
02.06.2005	TW	20	19	19	19	20	25	29	29	28	28	28	27	28	28	27	26	27	27	29	30	28	28	26	22	26	30	19
08.06.2005	TW	24	22	21	21	25	29	35							52	35	32	33	33	34	35	33	30	29	25	30	52	21
09.06.2005	TW	22	21	20	20	23	28	30	30	29	27	26	31	36	35	36	40	31	30	31	29	29	28	26	22	28	40	20
15.06.2005	TW	17	16	16	16	17	21	28										30	31	33	32	33	32	30	27	25	33	16
16.06.2005	TW	24	24	23	23	25	31	38	36	35	33	30	34	32	32	32	32	32	32	32	33	34	31	29	25	30	38	23
20.06.2005	TW	19	17	17	17	19	24	31	32	32	30	29	28	28	28	27	25	25	25	27	28	26	25	24	20	25	32	17

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: Auf dem Hammer
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 10
 Zeitraum: 27.01.2005 bis 27.07.2005 Tage: 30

QT,aM: 126 l/s
QF,aM: 109 l/s
QT,h,max: 145 l/s
QT,h,min: 108 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
07.02.2005	TW	188	185	181	182	185	183	184	194			205	205	200	207	201	194	192	192	195	199	193	196	192	184	193	207	181
31.03.2005	TW	187	188	190	185	191	191	194	190	200	193	189	186	183	184	179	182	175	172	198	201	185	169	175	172	186	201	169
01.04.2005	TW	162	166	173	157	165	163	173	172	163	168	171	176	179	186	175	191	203	196	190	188	176	175	175	161	175	203	157
02.04.2005	TW	158	153	151	150	158	159	165	178	194	183	194	188	188	183	179	178	180	178	177	168	163	161	161	155	171	194	150
03.04.2005	TW	151	148	144	144	145	147	151	170	183	192	196	182	174	158	163	161	155	164	167	172	159	164	157	149	162	196	144
04.04.2005	TW	140	141	149	151	152	162	183	182	181	179	173	176	179	173	166	162	156	162	166	170	164	158	146	136	163	183	136
12.04.2005	TW	164	170	167	171	173	175	187	189	169	161	140	180	164	158	162	166	163	155	165	171	163	157	155	149	166	189	140
13.04.2005	TW	147	146	145	149	144	155	174	168	159	139	144	155	157	158	158	154	154	158	159	159	161	156	147	136	153	174	136
14.04.2005	TW	144	141	143	144	142	145	157	169	163	160	158	158	156	156	151	146	149	159	153	157	155	153	149	152	152	169	141
18.04.2005	TW	117	120	127	128	133	130	144	143	138	137	140	136	133	134	126	133	125	129	130	130	133	130	123	125	131	144	117
23.04.2005	TW	142	133	132	134	142	145	141	148	155	154	158	159	154	152	160	162	156	163	161	160	156	147	145	144	150	163	132
24.04.2005	TW	144	146	143	149	148	150	152	160	161	157	159	152	148	149	149	146	150	148	153	152	150	155	154	151	151	161	143
01.05.2005	TW	129	127	127	126	121	127	129	136	137	147	144	141	138	141	137	133	135	138	134	135	135	134	134	128	134	147	121
19.05.2005	TW	108	106	109	114	105	108	124	120	125	127	123	126	127	127	121	125	120	124	125	124	118	119	114	103	118	127	103
25.05.2005	TW	88	86	85	85	86	91	96	102	107	108	107	109	115	119	107	115	114	110	109	109	109	110	109	107	103	119	85
26.05.2005	TW	102	101	98	95	96	97	99	106	116	122	124	126	122	116	112	109	111	110	111	110	110	111	109	105	109	126	95
27.05.2005	TW	100	99	95	97	98	103	104	110	119	123	124	121	120	121	119	118	118	117	114	114	115	111	110	108	112	124	95
28.05.2005	TW	100	98	98	97	96	99	101	108	117	120	123	121	122	113	109	106	103	105	103	103	99	100	99	96	106	123	96
29.05.2005	TW	95	93	90	89	88	88	89	93	102	106	107	110	112	106	103	103	104	104	105	106	105	103	102	98	100	112	88
02.06.2005	TW	81	78	76	74	76	85	100	98	91	91	91	88	88	90	100	110	104	101	105	103	105	105	99	93	93	110	74
08.06.2005	TW	99	100	95	98	99	105	124	119											103	106	100	101	101	98	103	124	95
09.06.2005	TW	94	93	96	97	98	104	116	122	117	117	113	107	107	109	117	107	107	101	109	106	101	107	106	100	106	122	93
15.06.2005	TW	87	89	87	90	93	109	123	125													111	110	103	93	102	125	87
16.06.2005	TW	84	84	82	83	86	96	114	123	118	116	116	114	112	116	113	112	110	111	114	118	116	113	110	102	107	123	82
20.06.2005	TW	86	84	84	85	91	97	117	120	125	122	120	116	115	119	112	110	104	102	107	109	108	111	103	95	106	125	84
21.06.2005	TW	87	78	77	80	85	93	112	118	105	102	96	95	97	99	98	90	88	89	89	93	86	85	81	74	91	118	74
22.06.2005	TW	66	64	63	66	70	79	98	97							86	86	86	78	78	86	86	81	74	69	78	98	63
23.06.2005	TW	67	62	61	64	69	74	91	94	97	94	90	89	86	79	79	83	79	78	79	82	83	85	80	75	80	97	61
27.06.2005	TW	76	72	70	69	73	83	95	99	102	99	97	96	96	95	98	91	90	88	89	92	91	92	88	84	89	102	69

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: Auf dem Hammer
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 10
 Zeitraum: 27.01.2005 bis 27.07.2005 Tage: 30

QT,aM: 126 l/s
QF,aM: 109 l/s
QT,h,max: 145 l/s
QT,h,min: 108 l/s

Datum	Tageswert	Uhrzeit																								Tageswerte		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
28.06.2005	TW	79	75	67	72	79	86	102	107	104	101	95	95	94	96	93	92	88	89	87	82	83	99	99	89	90	107	67
Mittel		116	114	114	114	116	121	131	135	136	135	137	137	136	135	133	131	129	129	130	131	127	127	123	118	126,0	144	109
Minimum		66	62	61	64	69	74	89	93	91	91	90	88	86	79	79	83	79	78	78	82	83	81	74	69	78,1	---	61
Maximum		188	188	190	185	191	191	194	194	200	193	205	205	200	207	201	194	203	196	198	201	193	196	192	184	192,6	207	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s **QT,aM: 14 l/s**
 Kläranlage: Hemer Messstelle: Auf dem Schilk **QF,aM: 13 l/s**
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 11 **QT,h,max: 15 l/s**
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 05.04.2005 Tage: 6 **QT,h,min: 13 l/s**

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
10.01.2005	TW	11	11	11	11	11	11	12	12	11	11	12	11	11	12	11	11	11	11	12	12	12	11	11	11	11	12	11
11.01.2005	TW	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	
16.01.2005	TW	9	8	8	8	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	10	8	
05.02.2005	TW	20	19	20	20	20	19	20	20	20	19	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	19	20	18	
06.02.2005	TW	18	18	18	18	18	18	18	18	17	18	18	19	18	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	17	19	16
07.02.2005	TW	15	15	15	16	16	16	16	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	16	17	15
Mittel		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	14,0	15	13	
Minimum		9	8	8	8	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9,2	---	8	
Maximum		20	19	20	20	20	19	20	20	20	19	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	19,2	20	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: PW Edelburg
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 12
 Zeitraum: 02.02.2005 bis 11.07.2005 Tage: 34

QT,aM: 37 l/s
QF,aM: 34 l/s
QT,h,max: 41 l/s
QT,h,min: 34 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	41	36	41	38	40	39	39	39	37	39	37	40	37	40	36	40	36	39	36	41	37	40	37	40	39	41	36
06.02.2005	TW	37	39	38	39	39	39	41	37	40	39	39	41	39	39	40	36	41	38	39	41	37	39	41	38	39	41	36
07.02.2005	TW	39	41	39	38	41	40	40	37	38	39	40	39	39	41	39	38	41	40	37	40	40	41	37	39	39	41	37
21.03.2005	TW	40	37	36	39	41	37	37	38	40	37	39	39	39	39	38	40	40	38	39	39	40	41	39	39	41	36	
31.03.2005	TW	40	38	35	38	39	40	41	40	37	38	37	37	39	35	37	39	39	37	38	39	35	38	37	37	38	41	35
01.04.2005	TW	37	39	40	39	40	40	39	40	36	37	40	40	39	39	36	37	39	37	38	39	36	39	37	36	38	40	36
02.04.2005	TW	39	38	42	37	40	39	39	39	39	40	37	38	37	39	37	41	37	37	40	38	36	37	39	40	38	42	36
03.04.2005	TW	41	41	39	39	36	40	41	40	39	38	36	39	40	36	37	40	36	37	39	36	35	40	39	37	38	41	35
04.04.2005	TW	35	38	35	35	41	38	35	38	39	39	38	39	36	38	37	38	34	40	37	40	36	37	38	36	37	41	34
12.04.2005	TW	38	38	38	39	40	39	36	41	39	40	40	39	37	37	36	37	36	36	39	35	36	38	36	38	38	41	35
13.04.2005	TW	37	39	37	39	38	38	39	39	37	39	38	41	41											29	38	41	29
14.04.2005	TW	36	38	39	40	35	37	38	39	36	37	40	37	36	36	36	38	39	38	39	40	36	37	37	36	37	40	35
18.04.2005	TW	36	36	39	36	36	39	38	37	35	37	39	35	39	35	35	33	40	35	35	39	35	38	35	36	37	40	33
23.04.2005	TW	35	39	36	37	40	39	37	37			39	40	36	37	36	39	36	36	35	39	40	37	39	36	37	40	35
24.04.2005	TW	37	37	40	41	37	37	39	36	40	37	39	36	37	38	37	37	39	37	37	39	39	36	36	36	38	41	36
01.05.2005	TW	37	38	35	39	36	38	38	37	38	41	37	35	39	34	39	37	37	37	35	36	39	33	36	34	37	41	33
19.05.2005	TW	40	38	38	40	38	36	39	39	35	41	36	40	39	37	36	37	39	39	37	37	36	36	39	37	38	41	35
25.05.2005	TW	36	40	38	36	40	37	37	37	36	35	36	34	37	36	39	36	33	37	33	36	37	37	36	39	37	40	33
26.05.2005	TW	36	36	35	35	36	39	37	39	39	40	36	36	35	36	37	34	35	37	35	35	37	37	34	37	36	40	34
27.05.2005	TW	37	36	40	37	37	35	37	38	36	38	35	37	36	34	39	37	32	37	36	35	38	36	35	33	36	40	32
28.05.2005	TW	35	36	37	37	36	39	38	37	34	35	38	37	35	39	34	40	33	37	31	37	36	35	36	34	36	40	31
29.05.2005	TW	36	35	37	37	39	39	38	37	35	37	36	36	37	35	39	40	36	38	36	39	35	38	40	37	37	40	35
02.06.2005	TW	37	40	39	35	41	37	37	38	35	37	39	35	34	38	37	36	35	38	36	39	37	37	37	35	37	41	34
08.06.2005	TW	42	36	34	35	40	34	39	36	35	35	36	37	37	38	34	37	36	37	38	36	38	37	37	39	37	42	34
09.06.2005	TW	37	37	39	41	40	39	37	41	38	37	42	37	36	35	38	36	34	36	38	35	36	37	40	37	38	42	34
15.06.2005	TW	41	37	36	37	37	40	37	33	29	23	33	24	35	36	36	29	35	28	32	36	31	36	35	36	34	41	23
16.06.2005	TW	36	31	33	37	32	37	33	36	32	34	34	33	32	34	35	34	34	31	35	32	34	39	31	32	34	39	31
20.06.2005	TW	39	35	40	34	39	36	38	36	40	39	36	37	39	33	37	37	37	36	36	36	38	35	36	37	37	40	33
21.06.2005	TW	38	38	41	35	36	41	38	35	33	37	39	35	38	35	36	39	36	37	35	39	37	38	37	40	37	41	33

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: PW Edelburg
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 12
 Zeitraum: 02.02.2005 bis 11.07.2005 Tage: 34

QT,aM: 37 l/s
QF,aM: 34 l/s
QT,h,max: 41 l/s
QT,h,min: 34 l/s

Datum		Uhrzeit																								Tageswerte		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
22.06.2005	TW	35	37	38	41	37	40	38	39	39	37	35	39	36	37	28	33	34	31	32	33	37	33	37	36	36	41	28
23.06.2005	TW	38	38	37	40	38	41	39	36	39	37	32	36	35	41	35	36	37	36	35	38	39	33	37	36	37	41	32
27.06.2005	TW	39	37	36	41	36	42	38	40	39	36	38	39	40	37	35	41	37	37	38	36	37	38	38	41	38	42	35
28.06.2005	TW	36	40	39	40	39	39	35	42	35	39	36	38	39	35	36	35	35	38	38	41	39	36	40	37	38	42	35
03.07.2005	TW	36	38	35	39	37	34	40	37	37	37	39	36	39	39	36	35	37	39	38	34	36	38	34	39	37	40	34
Mittel		38	38	38	38	38	38	38	38	37	37	37	37	37	37	36	37	36	37	36	37	37	37	37	37	37,2	41	34
Minimum		35	31	33	34	32	34	33	33	29	23	32	24	32	33	28	29	32	28	31	32	31	33	31	29	33,8	---	23
Maximum		42	41	42	41	41	42	41	42	40	41	42	41	41	41	40	41	41	40	40	41	40	41	41	41	39,3	42	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: SK Ihmerter Tal
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 15
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 22.06.2005 Tage: 29

QT,aM: 75 l/s
QF,aM: 69 l/s
QT,h,max: 82 l/s
QT,h,min: 68 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
10.01.2005	TW	82	81	80	80	79	80	84	93	94	89	88	87	87	88	90	90	88	87	88	88	87	88	87	86	94	79	
11.01.2005	TW	81	80	79	79	81	87	94	97	98	101	94	89	87	87	87	86	85	84	84	85	85	84	83	82	87	101	79
16.01.2005	TW	72	71	70	70	69	68	68	69	72	76	78	78	78	77	77	76	74	74	75	75	75	73	72	71	73	78	68
07.02.2005	TW	111	109	108	108	107	107	107	110			113	112	112	113	111	110	110	108	108	108	108	108	106	109	113	106	
31.03.2005	TW	102	101	99	98	98	97	99	103	109	112	109	108	106	105	105	105	104	104	104	109	109	110	109	102	104	112	97
01.04.2005	TW	93	91	91	90	91	93	98	101	101	100	100	100	98	98	98	99	96	96	97	96	94	93	91	89	95	101	89
02.04.2005	TW	88	87	87	86	86	86	88	92	94	96	97	94	93	94	93	92	91	92	92	92	90	88	87	85	90	97	85
03.04.2005	TW	83	83	82	81	81	81	83	86	88	91	91	91	90	89	87	85	84	86	86	87	86	84	82	79	85	91	79
04.04.2005	TW	78	77	77	76	77	80	92	93	89	87	86	86	86	86	86	84	83	82	82	82	82	81	79	76	83	93	76
12.04.2005	TW	116	115	114	114	114	117	126	126	124	121	119	119	117	118	119	116	115	116	117	117	115	113	110	106	117	126	106
13.04.2005	TW	105	103	103	103	103	107	115	115	113	94	101	102	101	102	102	101	100	99	99	98	98	97	95	93	102	115	93
14.04.2005	TW	90	89	88	87	87	88	94	99	99	100	96	92	91	91	91	90	90	90	90	90	89	88	87	85	91	100	85
18.04.2005	TW	91	89	89	88	87	88	96	100	99	99	98	96	95	94	93	92	91	90	89	89	89	88	87	84	92	100	84
23.04.2005	TW	117	118	118	117	117	116	116	115	114	115	114	115	114	114	114	113	114	113	113	113	114	112	113	112	115	118	112
24.04.2005	TW	111	112	112	112	111	111	111	111	111	109	107	105	104	103	101	100	99	98	97	97	96	96	94	94	104	112	94
01.05.2005	TW	65	65	64	63	63	63	63	64	67	69	70	70	70	70	68	68	67	67	67	67	67	67	66	65	66	70	63
19.05.2005	TW	64	63	63	63	63	65	69	73	74	73	72	69	69	69	71	70	69	67	67	67	66	66	65	64	67	74	63
25.05.2005	TW	55	53	52	51	51	51	55	58	60	61	61	61	60	59	59	59	57	56	55	55	55	55	54	53	56	61	51
26.05.2005	TW	52	51	50	49	49	48	50	52	54	55	57	57	57	57	56	56	55	55	54	54	53	53	52	51	53	57	48
27.05.2005	TW	50	48	47	47	46	47	48	50	53	53	53	54	53	53	52	52	52	52	52	51	51	50	50	49	51	54	46
28.05.2005	TW	48	46	45	44	43	43	44	45	48	49	50	50	50	50	49	49	49	48	48	48	48	48	48	47	47	50	43
29.05.2005	TW	46	45	44	43	43	43	43	44	45	47	48	49	50	50	49	48	47	47	48	48	48	48	47	46	47	50	43
02.06.2005	TW	46	45	43	42	42	42	45	49	49	50	49	49	49	48	49	49	48	47	48	49	50	49	49	48	47	50	42
08.06.2005	TW	55	55	54	54	54	56	61	65	63	61	61	60	59	60	62	62	60	59	59	59	58	58	57	54	59	65	54
09.06.2005	TW	52	51	51	52	52	54	59	63	62	61	59	58	57	57	57	58	57	56	56	56	55	56	55	53	56	63	51
15.06.2005	TW	42	41	41	42	42	44	52	55	55	52	51	51	52	53	53	54	50	49	50	50	49	48	47	45	49	55	41
16.06.2005	TW	43	42	41	41	41	44	55	55	56	52	52	50	52	53	53	53	52	50	51	52	51	50	49	46	49	56	41
20.06.2005	TW	40	39	38	38	38	41	53	56	54	52	51	49	49	49	49	46	44	44	46	46	45	45	43	42	46	56	38
21.06.2005	TW	39	38	37	38	38	41	53	56	53	52	50	49	47	48	48	46	44	44	45	45	46	44	42	40	45	56	37

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: SK Bredenbruch
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 16
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 08.07.2005 Tage: 37

QT,aM: 61 l/s
QF,aM: 54 l/s
QT,h,max: 71 l/s
QT,h,min: 54 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
10.01.2005	TW	43	42	42	42	42	42	47	55	52	48	48	47	48	50	49	49	48	48	49	48	48	49	47	47	55	42	
11.01.2005	TW	44	43	42	42	45	50	56	59	61	61	53	50	50	51	50	48	47	47	47	47	47	45	44	49	61	42	
16.01.2005	TW	39	38	37	37	36	36	36	37	40	44	45	45	44	43	43	41	42	42	42	42	41	40	39	41	45	36	
05.02.2005	TW	138	136	135	132	131	131	133	135	137	136	136	133	132	130	129	128	126	126	126	126	123	120	117	116	130	138	116
06.02.2005	TW	114	112	111	110	108	108	107	110	112	115	115	115	114	114	113	111	110	109	109	110	109	107	105	103	111	115	103
07.02.2005	TW	101	99	98	97	96	96	102	110	110	110	106	106	108	107	105	104	102	102	102	104	103	100	98	95	103	110	95
21.03.2005	TW	106	104	102	101	100	100	101	107	110	111	111	110	108	107	105	104	102	100	99	98	98	97	96	94	103	111	94
31.03.2005	TW	76	76	74	74	75	78	87	89	86	88	84	83	83	84	86	82	81	80	80	81	79	78	75	73	81	89	73
01.04.2005	TW	72	70	70	69	70	73	79	82	81	80	80	79	78	77	78	78	76	76	77	75	74	72	71	69	75	82	69
02.04.2005	TW	68	67	66	66	66	66	69	73	75	78	77	74	73	73	72	71	71	73	72	70	68	67	65	70	78	65	
03.04.2005	TW	63	62	61	61	61	61	63	67	69	71	71	70	70	69	66	66	65	67	67	67	67	65	62	60	65	71	60
04.04.2005	TW	59	58	58	57	58	61	76	74	71	69	67	68	67	67	64	64	64	64	64	64	63	60	58	64	76	57	
12.04.2005	TW	99	98	97	97	98	101	111	110	108	105	104	102	101	101	101	98	98	100	101	100	98	96	92	89	100	111	89
13.04.2005	TW	87	86	85	85	86	91	100	99	97	96	95	92	93	93	91	90	88	89	89	89	87	86	83	80	90	100	80
14.04.2005	TW	78	77	76	76	76	81	95	91	94	88	82	81	81	82	81	79	79	79	80	80	79	78	76	73	81	95	73
18.04.2005	TW	72	72	71	70	71	76	91	87	86	84	80	80	78	79	78	76	75	74	75	75	74	73	70	67	77	91	67
23.04.2005	TW	109	110	107	108	109	108	107	107	105	106	108	108	107	106	106	108	108	107	110	108	107	105	107	105	107	110	105
24.04.2005	TW	106	108	105	104	107	105	107	106	104	101	97	95	95	94	92	90	90	90	91	90	88	85	85	81	96	108	81
01.05.2005	TW	56	55	54	54	54	54	56	60	64	64	64	63	62	61	58	58	58	58	59	59	59	59	57	54	58	64	54
19.05.2005	TW	54	53	53	53	53	57	69	68	65	65	61	60	59	62	62	59	58	59	58	58	57	56	55	53	59	69	53
25.05.2005	TW	42	41	41	40	41	45	54	53	52	53	51	49	49	51	50	50	49	47	46	46	45	45	43	42	47	54	40
26.05.2005	TW	41	39	39	39	39	40	44	46	48	53	51	49	48	47	48	47	47	46	46	45	45	45	44	41	45	53	39
27.05.2005	TW	40	39	38	38	38	40	45	47	46	45	45	43	43	43	43	44	42	42	42	42	40	41	40	38	42	47	38
28.05.2005	TW	36	35	35	34	34	35	38	41	43	44	42	41	42	41	39	39	39	40	41	41	39	38	38	37	39	44	34
29.05.2005	TW	35	34	34	33	34	34	35	39	41	43	43	43	41	40	39	38	38	39	39	40	39	38	37	35	38	43	33
02.06.2005	TW	37	36	36	36	36	40	51	50	48	46	44	45	45	46	45	44	43	43	48	49	39	38	35	32	42	51	32
08.06.2005	TW	44	43	43	43	44	48	56	54	52	52	50	50	50	52	54	51	50	49	51	49	47	46	46	43	49	56	43
09.06.2005	TW	41	41	40	40	41	45	56	56	52	53	49	49	49	49	49	49	47	47	48	47	46	46	43	41	47	56	40
15.06.2005	TW	31	31	30	31	31	34	43	44	43	41	39	40	40	40	40	37	36	37	38	37	36	35	33	37	44	30	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: Ablauf KA
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 18
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 30.06.2005 Tage: 33

QT,pM: 261 l/s
 QF,pM: 224 l/s
 QT,h,max: 311 l/s
 QT,h,min: 222 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
10.01.2005	TW	272	265	253	257	248	252	267	297	321	329	324	324	317	315	315	310	302	295	297	302	300	298	295	285	293	329	248
11.01.2005	TW	279	254	251	247	253	256	301	322	318	327	329	323	308	307	293	304	288	289	281	291	283	291	275	273	289	329	247
16.01.2005	TW	230	223	216	210	213	208	206	211	215	235	266	279	279	279	270	252	246	244	244	252	258	253	239	240	240	279	206
07.02.2005	TW	374	362	347	348	340	344	352	371			419	427	406	403	398	386	378	373	376	382	388	372	379	358	377	427	340
31.03.2005	TW	365	347	341	334	332	333	346	363	554	693	595	600	622	613	612	588	465	382	355	347	363	363	368	351	443	693	332
01.04.2005	TW	339	331	313	310	307	308	315	342	364	388	381	380	367	360	355	352	342	336	320	325	331	336	324	324	339	388	307
02.04.2005	TW	315	297	291	286	283	285	288	300	315	348	368	338								313	312	311	303	296	309	368	283
03.04.2005	TW	291	278	278	264	271	268	264	269	279	309	329	336	336	326	305	306	298	281	274	274	294	301	297	291	292	336	264
04.04.2005	TW	282	261	257	253	253	251	264	291																	264	291	251
12.04.2005	TW	335	318	313	313	309	313	326	357	385	383	376	358	345	390	363	358	344	344	344	342	347	348	343	329	345	390	309
13.04.2005	TW	314	303	289	291	288	293	302	342	369	362	344	341	337	339	328	336	328	324	315	319	328	323	323	309	323	369	288
14.04.2005	TW	299	277	281	274	274	276	284	314	346	347	343	342	324	320	318	314	308	302	302	305	304	308	305	298	307	347	274
18.04.2005	TW	296	285	273	271	276	274	288	323	344	354	354	322	352	341	320	331	317	309	306	298	302	308	308	301	310	354	271
23.04.2005	TW	415	411	398	396	392	388	397	514			608	600	627	617	465	431	410	392	390	398	397	396	392	386	446	627	386
24.04.2005	TW	382	375	373	367	366	362	365	370	383	401	406	409	408	403	394	391	384	376	378	381	381	382	383	380	383	409	362
01.05.2005	TW	277	264	255	243	235	228	233	237	252	274	300	306	295	289	284	274	266	246	246	248	257	261	267	263	263	306	228
19.05.2005	TW	245	224	223	221	216	216	234	273	280	286	285	275	269	261	259	266	256	246	240	235	241	246	250	244	250	286	216
25.05.2005	TW	225	204	196	188	188	193	203	239	249	257	248	240	239	233	240	236	232	222	219	206	206	213	221	215	221	257	188
26.05.2005	TW	214	201	192	187	183	181	185	189	200	222	229	238	229	230	219	216	209	199	191	192	191	193	203	202	204	238	181
27.05.2005	TW	194	181	176	173	167	171	177	199	220	236	247	241	243	233	232	222	219	213	212	195	191	197	200	206	206	247	167
28.05.2005	TW	199	187	174	174	178	169	173	181	203	222	228	231	224	221	214	208	205	201	197	192	199	200	189	194	198	231	169
29.05.2005	TW	186	181	170	164	162	159	164	169	170	195	209	218	217	221	216	204	198	188	187	193	200	203	197	203	191	221	159
02.06.2005	TW	193	179	174	172	173	167	181	213	224	231	224	220	208	203	202	204	202	202	199	194	207	202	204	204	199	231	167
08.06.2005	TW	231	216	208	210	202	208	222	261	269																229	269	202
09.06.2005	TW	224	203	201	192	194	199	209	251	255	262	263	244	243	234	240	238	238	231	228	213	225	225	226	221	227	263	192
15.06.2005	TW	186	172	161	161	158	159	172	219	233																183	233	158
16.06.2005	TW	182	161	156	156	154	156	168	199	231	223	218	216	208	199	205	199	199	196	187	190	197	201	197	192	191	231	154
20.06.2005	TW	185	163	150	157	153	153	173	210	229	234	228	219	210	211	207	215	202	192	184	181	183	187	188	193	192	234	150
21.06.2005	TW	178	167	162	145	149	153	162	203	214	220	205	216	202	199	195	197	191	188	184	184	187	193	190	180	186	220	145

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Hemer Messstelle: Ablauf KA
 Fließnummer: 176 Mst. Nr.: 18
 Zeitraum: 05.01.2005 bis 30.06.2005 Tage: 33
QT,pM: 261 l/s
QF,pM: 224 l/s
QT,h,max: 311 l/s
QT,h,min: 222 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
22.06.2005	TW	178	158	149	151	146	148	164	204	220								188	181	172	181	182	187	189	175	220	146	
23.06.2005	TW	175	162	154	143	149	153	169	195	221	229	211	213	207	200	204	200	199	190	180	169	169	178	180	182	185	229	143
27.06.2005	TW	154	141	131	129	128	132	144	186	218	219	212	200	198	199	193	202	192	172	167	158	169	169	174	173	219	128	
28.06.2005	TW	156	150	138	134	130	135	153	189	231	216	202	202	179	186	191	187	182	176	161	166	167	175	182	175	173	231	130
Mittel		254	239	232	228	226	227	238	267	277	296	308	305	300	298	287	283	271	258	253	254	259	260	257	253	260,8	312	224
Minimum		154	141	131	129	128	132	144	169	170	195	202	200	179	186	191	187	182	172	161	158	167	169	169	174	173,2	---	128
Maximum		415	411	398	396	392	388	397	514	554	693	608	600	627	617	612	588	465	392	390	398	397	396	392	386	446,4	693	---

Schäden bzw. Schadensbereiche und geplante Sanierungsmaßnahmen

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
<i>TEZG Ihmert (Mst_07)</i>		
A	HS zw. Schacht 10820 und 10940: schadhafte Stutzen mit/ohne FWE FWE aus Hausanschluss	Partliner und Stutzensanierung Sanierung der HAL (Fa. Lötters)
C	Schacht 11620: undicht	Schachtsanierung
A	Drainageanschluss H.-Goswin-Straße 11	Abklemmen (Direktentw. in Bach)
A	Privatkanal Westendorfstraße 48-54	Sanierung der HAL
A	NS Am Habuch (oberh. Sch. 12210): Drainageanschlüsse	Umbau in Trennsystem (2 Sammler vorh.; Entflechtung der Anschlüsse)
A	Bachverstopfung Westendorfstraße (temp.)	Verstopfung beheben, Kontr. bei Regen
A	NS Waldweg: Betonkorrosion, und. Muffen FWE aus Hausanschlüssen	Inlinersanierung (310 m) Sanierung der HAL
A	NS Ihmerter Bach, H.1334000 - 1322100: FWE an SA der Inlinersanierung	Behebung im Rahmen der Gewährleistung
A	Düker Haltung 1339800: (Fa. Erdmann) FWE über und. Muffen, fehl. Wandstck. FWE aus Hausanschluss	Inlinersanierung (85 m) Sanierung der HAL
<i>TEZG Ihmerterbach (Mst_16 - Mst_07)</i>		
A	NS Hellestraße, H. 1517000 - 1602000 FWE über Schäden im öffentl. Kanal FWE aus Hausanschlüssen	ggf. Inlinersanierung (1330 m)
<i>TEZG Westigerbach (Mst_16 - Mst_07)</i>		
B	Schacht 16090: (SK Bredenbruch) FWE aus Hausanschluss	Sanierung der HAL
<i>TEZG Westig (Mst_14 - Mst_15)</i>		
C	Schacht 40100: (SK Ihmerter Tal) undicht	Schachtsanierung
<i>TEZG Hemer Innenstadt (Mst_18 - Mst_03 - Mst_05 - Mst_12 - Mst_10)</i>		
A	Schacht 74240: Baudränage	Abklemmen
A	Schacht 74410: Drainageanschluss	Abklemmen
A	Haltung 7450000: 2 Baudrainagen	Abklemmen
A	Schacht 74400: Unfachger. Stutzen (Scheitel)	Stutzensanierung
A	Schacht 74420: und. SA, beidseitig, FWE	Schachtsanierung
A	Schacht 74430: und. SA, einseitig, FWE	Schachtsanierung
A	Schacht 74432: und. SA, einseitig, FWE 2 Drainageanschlüsse	Schachtsanierung und Abklemmen der Drainagen
A	Haltung 7448000: Unfachger. Stutzen	Stutzensanierung

Klas.	Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen
A	Schacht 74500: Undichter SA einseitig, FWE	Schachtsanierung
C	Schacht 74788: (Fußgängerzone) undicht	Schachtsanierung
C	Schacht 74810: (Fußgängerzone) undicht	Schachtsanierung
B	Schacht 75448: undicht	Schachtsanierung
B	NS De-Fries-Straße (oberh. Sch. 77730): Graben/Bach an MW-Kanal angeschl.	Neue Verrohrung ca. 70 m
C	Schacht 77810: (Krankenhaus) undicht	Schachtsanierung
C	Schacht 78030: undicht	Schachtsanierung
C	Schacht 78050: undicht	Schachtsanierung
B	Schacht 53760: undicht	Schachtsanierung
B	Schacht 53860: undicht	Schachtsanierung
<i>TEZG Stephanopler Tal (Mst_08)</i>		
A	HS Heppingsen (oberh. Sch. 80110) FWE über Schäden im öffentl. Kanal FWE aus Hausanschlüssen	6 Haltungen Inlinersanierung 7 Haltungen Partlinersanierung, z.T. mit vorheriger Injektion Sanierung der HAL
A	Haltung 8065000 (Düker)	
<i>TEZG Sundwig (Mst_09 - Mst_08 - Mst_02)</i>		
A	Wenhagen (Sch. 70510/ HA Hs-Nr. 42) FWE an Schachtanschluss FWE aus Hausanschluss	Schachtanschluss sanieren Sanierung der HAL
A	Haltung 7073000: (Düker vor Mst_09) FWE über undichte Muffen Schacht 70810, Schachtanschl. Undicht FWE über Hausanschluss	Partlinersanierung Sanierung Schachtanschluss 70810 Sanierung der HAL
<i>TEZG Camp Deilinghofen (Mst_04 - Mst_09)</i>		
C	Schacht 73900: undicht	Schachtsanierung
B	Hausanschluss Lamferstraße 49	Sanierung der HAL

EZG Iserlohn-Letmathe

Auswertungen der Messstellen an Trockenwettertagen

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s

Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe

Fließnummer: 307

Zeitraum: 25.01.2005 bis 28.06.2005

Messstelle: RÜ Eichenohl

Mst. Nr.: 01

Tage: 39

$Q_{T,pM}$: 34 l/s

$Q_{F,pM}$: 32 l/s

$Q_{T,h,max}$: 36 l/s

$Q_{T,h,min}$: 32 l/s

Datum		Uhrzeit																					Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
08.06.2005	TW	25	24	24	24	24	26	26	26	25	25	24	24	24	25	24	24	24	24	23	24	24	24	23	23	24	26	23	
09.06.2005	TW	23	22	23	22	23	23	24	24	24	24	23	23	22	23	22	22	21	22	22	23	23	23	23	23	23	24	21	
15.06.2005	TW	21	22	22	22	22	21	23	23	23	23	23	23	22	23	21	21	21	20	21	21	22	21	21	20	22	23	20	
16.06.2005	TW	20	20	20	21	20	21	22	22	22	22	21	21	21	21	21	20	21	20	20	20	20	20	21	20	21	22	20	
19.06.2005	TW	19	19	18	20	20	20	19	19	21	21	21	22	21	21	20	20	20	18	20	20	20	20	19	20	22	18		
20.06.2005	TW	18	19	18	19	20	20	21	22	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	21	20	21	20	19	19	20	22	18	
21.06.2005	TW	18	18	18	19	19	19	20	21	21	20	21	21	21	21	22	21	20	20	20	20	20	20	19	18	20	22	18	
22.06.2005	TW	18	18	18	19	19	19	19	19	20	19	19	19	20	20	19	20	19	20	20	21	20	20	20	19	19	21	18	
23.06.2005	TW	19	19	19	19	19	20	21	21	21	21	21	20	21	22	22	21	20	20	21	21	20	19	19	19	20	22	19	
27.06.2005	TW	18	17	17	18	18	18	19	19	20	18	19	18	18	19	19	18	18	18	18	18	17	18	17	17	18	20	17	
28.06.2005	TW	17	17	17	17	17	18	19	20	19	19															18	20	17	
Mittel		34	34	34	34	34	34	35	35	35	35	35	35	35	35	35	34	34	34	34	34	34	34	33	33,7	35	32		
Minimum		17	17	17	17	17	18	19	19	19	18	19	18	18	19	19	18	18	18	18	18	17	18	17	17	17,9	---	17	
Maximum		66	66	66	65	65	65	65	65	65	66	66	66	66	66	66	67	69	68	69	69	69	69	67	68	68	65,5	69	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe Messsstelle: RÜB Untergrüne
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 02
 Zeitraum: 26.01.2005 bis 25.07.2005 Tage: 47

Q_{T,am}: 103 l/s
Q_{F,am}: 72 l/s
Q_{T,h,max}: 128 l/s
Q_{T,h,min}: 66 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	131	123	110	94	87	97	110	128	143	147	149	150	149	150	149	148	146	147	149	148	144	134	130	128	133	150	87
06.02.2005	TW	120	112	99	89	73	73	76	89	121	144	147	148	147	147	140	133	128	126	134	132	128	118	117	106	119	148	73
07.02.2005	TW	77	65	61	67	66	68	93	128	135	138	138	137	135	134	133	129	123	123	127	132	130	126	124	108	112	138	61
08.02.2005	TW	75	63	62	59	61	62	87	120	119	120	126	123	122	125	127	122	120	119	125	129	125	117	110	93	105	129	59
09.02.2005	TW	65	57	48	50	49	57	92	126	122	122	122	118	113	115	116	116	115	115	120	122	119	117	110	104	100	126	48
04.03.2005	TW	83	85	78	74	75	75	87	105	105	103	103	101	103	103	104	103	102	100	103	101	98	92	85	79	94	105	74
05.03.2005	TW	71	67	64	64	64	66	66	73	93	103	102	104	104	103	103	102	99	99	103	101	95	83	79	75	87	104	64
15.03.2005	TW	167	162	164	164	161	163	174	191	185	182	180	181	180	181	187	183	178	178	180	180	179	177	170	167	176	191	161
16.03.2005	TW	156	154	154	154	154	160	176	190	189	203	203	207	199	192	195	213	203	201	208	207	202	195	188	185	187	213	154
17.03.2005	TW	180	176	174	177	176	175	187	207	201	202	197	200	210	214	190	187	185	180	181	186	185	176	174	171	187	214	171
21.03.2005	TW	126	120	124	126	124	126	134	144	150	151	153	151	150	148	150	145	145	144	146	149	149	142	140	131	140	153	120
01.04.2005	TW	106	104	102	100	101	107	123	129	132	132	137	131	128	129	125	122	124	126	128	127	116	103	101	99	118	137	99
02.04.2005	TW	98	98	95	92	91	92	98	104	116	121	123	121	117	112	108	107	111	111	114	113	104	101	99	96	106	123	91
03.04.2005	TW	95	92	89	86	86	87	93	101	116	124	127	124	120	112	103	101	102	106	111	113	106	102	97	92	104	127	86
04.04.2005	TW	90	87	89	89	94	103	125	126	125	123	122	119	127	123	120	115	115	119	121	124	122	121	115	99	113	127	87
12.04.2005	TW	120	120	120	118	121	127	156	149	143	139	137	136	137	142	135	136	128	121	120	125	121	133	137	127	131	156	118
13.04.2005	TW	118	113	119	120	123	139	146	144	145	149	152	151	150	153	150	148	149	149	154	154	150	147	137	130	141	154	113
14.04.2005	TW	119	119	121	120	121	132	154	154	148	150	145	144	145	146	145	143	143	142	148	147	141	140	129	125	138	154	119
18.04.2005	TW	91	90	90	92	93	109	121	122	121	121	120	119	118	117	121	121	120	122	122	121	123	122	109	114	113	123	90
22.04.2005	TW	189	183	181	181	185	206	227	218	217	216	211	211	209	211	208	205	209	211	210	209	200	198	192	189	203	227	181
23.04.2005	TW	156	139	136	141	135	140	164	182	190	194	187	182	179	175	172	168	168	170	173	171	167	161	152	138	164	194	135
01.05.2005	TW	112	109	106	105	104	107	113	135	149	154	154	152	147	144	140	135	132	137	143	147	141	137	125	109	131	154	104
19.05.2005	TW	95	90	91	91	95	116	141	139	139	133	137	139	140	144	142	142	141	144	146	147	147	147	124	96	128	147	90
25.05.2005	TW	84	77	78	78	85	101	132	132	127	122	117	121	124	121	122	124	128	127	131	136	132	131	126	107	115	136	77
26.05.2005	TW	85	79	75	74	74	78	83	99	116	125	124	124	119	112	108	104	105	106	110	109	107	105	97	85	100	125	74
27.05.2005	TW	77	73	74	73	76	84	102	120	128	130	126	121	117	116	118	111	114	113	117	121	118	120	119	103	107	130	73
28.05.2005	TW	84	74	72	72	73	75	86	106	119	122	121	121	114	114	112	111	113	115	116	109	98	94	90	83	100	122	72
29.05.2005	TW	75	72	68	66	65	65	68	80	98	109	105	106	103	96	90	87	84	90	93	96	89	88	81	70	85	109	65

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe Messstelle: RÜB Untergrüne
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 02
 Zeitraum: 26.01.2005 bis 25.07.2005 Tage: 47
 Q_{T,aM}: 103 l/s
 Q_{F,aM}: 72 l/s
 Q_{T,h,max}: 128 l/s
 Q_{T,h,min}: 66 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
02.06.2005	TW	44	29	27	30	47	63	85	84	78	78	73	74	71	73	68	70	77	85	98	98	98	99	91	62	71	99	27
08.06.2005	TW	79	75	71	70	79	90	112	108	102	95	90	88	90	91	93	96	97	102	108	111	108	108	106	85	94	112	70
09.06.2005	TW	66	51	47	44	60	82	104	106	101	103	99	95	98	105	102	101	99	102	110	113	111	110	100	84	91	113	44
15.06.2005	TW	36	29	26	29	34	62	106	99	100	96	103	95	92	92	92	87	90	91	95	97	97	100	100	64	80	106	26
16.06.2005	TW	33	24	22	21	29	63	86	84	81	77	76	74	78	81	81	78	80	83	88	95	94	93	86	65	70	95	21
19.06.2005	TW	31	19	17	14	15	16	25	51	69	81	83	78	77	73	61	54	49	55	66	71	66	65	56	36	51	83	14
20.06.2005	TW	18	16	18	16	22	47	77	78	76	69	72	70	71	72	72	72	71	73	77	80	77	78	78	55	61	80	16
21.06.2005	TW	45	34	31	32	42	55	79	77	74	74	74	77	76	77	75	75	72	78	81	81	78	78	78	72	67	81	31
22.06.2005	TW	27	26	17	21	30	51	73	74	73	68	63	61	62	65	67	64	62	66	75	83	82	88	83	60	60	88	17
23.06.2005	TW	24	23	16	19	21	48	71	72	70	67	59	60	63	64	65	59	62	67	75	82	82	83	75	52	57	83	16
27.06.2005	TW	15	22	16	19	18	30	67	65	55	49	43	35	39	50	35	31	32	40	48	61	57	68	62	33	41	68	15
28.06.2005	TW	21	28	19	22	31	39	75	73	76	71	70	69	73	72	66	67	66	71	78	79	79	79	69	38	60	79	19
12.07.2005	TW	62	59	60	61	73	83	102	108	108	104	102	102	100	100	96	91	88	87	87	88	86	94	87	73	88	108	59
13.07.2005	TW	60	55	55	55	62	69	83	92	92	85	87	80	83	80	77	70	69	77	84	84	79	85	77	72	75	92	55
14.07.2005	TW	59	54	53	54	60	68	76	89	85	80	76	74	74	74	76	74	72	75	78	80	76	78	76	70	72	89	53
15.07.2005	TW	57	52	46	49	57	65	77	82	79	78	75	93	78	76	77	75	77	75	82	78	78	78	77	69	72	93	46
16.07.2005	TW	56	50	48	46	50	53	60	74	82	88	90	84	77	75	73	74	73	74	71	71	66	65	62	54	67	90	46
17.07.2005	TW	45	41	35	30	35	33	40	58	73	77	79	78	76	72	68	60	60	64	65	66	59	63	55	28	57	79	28
18.07.2005	TW	16	25	17	20	20	34	71	81	85	85	83	82	83	80	77	77	75	77	82	80	77	78	73	73	65	85	16
Mittel		82	77	74	74	77	86	104	113	116	117	116	115	114	114	111	109	109	110	114	116	112	111	105	93	102,9	124	72
Minimum		15	16	16	14	15	16	25	51	55	49	43	35	39	50	35	31	32	40	48	61	57	63	55	28	41,3	---	14
Maximum		189	183	181	181	185	206	227	218	217	216	211	211	210	214	208	213	209	211	210	209	202	198	192	189	203,2	227	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s

Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe Messstelle: Nachrodt-Wiblingwerde
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 03
 Zeitraum: 18.01.2005 bis 26.04.2005 Tage: 22

Q_{T,aM}: 9 l/s
Q_{F,aM}: 4 l/s
Q_{T,h,max}: 14 l/s
Q_{T,h,min}: 4 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	11	16	15	14	16	15	11	11	11	11	12	3	3	2	8	16	2
05.02.2005	TW	9	13	12	14	14	14	16	14	15	13	13	13	12	10	11	9	9	11	8	9	10	11	14	17	12	17	8
06.02.2005	TW	19	19	16	15	15	14	9	12	18	18	19	17	16	17	20	20	20	21	21	21	21	21	20	19	18	21	9
07.02.2005	TW	19	13	4	3	2	3	5	11	18	18	18	18	18	19	18	21	20	20	19	19	20	20	12	17	15	21	2
08.02.2005	TW	8	4	3	2	2	2	3	6	13	15	16	16	16	17	17	19	12	8	13	17	18	13	6	3	10	19	2
09.02.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	3	9	13	15	13	14	12	15	13	13	10	9	13	14	8	11	5	9	15	3
04.03.2005	TW	2	2	3	3	2	2	3	3	3	7	5	5	5	7	8	10	9	9	9	8	9	6	6	6	5	10	2
05.03.2005	TW	4	4	3	3	2	2	3	3	3	4	7	7	9	9	8	9	7	8	8	7	8	6	4	3	5	9	2
15.03.2005	TW	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	2	5	7	9	8	8	7	7	8	10	6	10	2
16.03.2005	TW	11	9	8	10	13	12	13	14	11	7	9	9	10	9	8	8	8	7	7	6	8	9	9	12	9	14	6
17.03.2005	TW	14	14	14	15	14	13	15	16	14	13	13	11	11	14	17	13	15	16	14	14	13	14	9	7	13	17	7
21.03.2005	TW	4	2	2	2	2	2	2	2	7	13	14	14	14	14	13	13	13	9	11	8	12	11	8	7	8	14	2
01.04.2005	TW	6	5	4	3	3	4	5	5	6	8	8	8	8	7	6	7	6	6	6	6	7	6	6	4	6	8	3
02.04.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	4	5	6	9	9	8	7	7	6	5	5	4	6	5	5	4	4	5	9	3
03.04.2005	TW	4	4	4	2	2	2	2	2	3	6	5	5	4	4	4	5	4	4	4	6	6	7	5	6	4	7	2
04.04.2005	TW	4	2	1	1	1	1	2	5	5	5	6	6	7	8	10	7	7	5	5	5	6	5	5	4	5	10	1
12.04.2005	TW	4	3	2	2	4	6	7	7	8	8	8	8	7	7	7	8	7	8	7	8	8	7	8	7	6	8	2
13.04.2005	TW	6	5	5	4	5	5	6	9	10	11	11	10	9	9	9	9	8	8	10	9	10	10	10	8	8	11	4
14.04.2005	TW	8	7	6	6	6	7	7	9	10	9	10	14	12	9	11	11	9	8	8	9	8	8	9	8	9	14	6
18.04.2005	TW	5	5	4	4	4	4	6	6	7	7	5	6	8	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	7	10	4
22.04.2005	TW	8	6	7	7	7	10	9	10	9	7				9	9	11	12	12	13	12	12	12	13	10	13	6	
23.04.2005	TW	11	10	13	14	13	18	16	17	17	17	17	17	17	15	16	17	16	15	15	16	15	15	12	9	15	18	9
Mittel		7	6	6	6	6	6	7	8	9	10	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	11	10	9	8	8,9	13	4
Minimum		2	2	1	1	1	1	2	2	3	4	5	5	4	4	2	5	4	4	4	5	5	3	3	2	4,2	---	1
Maximum		19	19	16	15	15	18	16	17	18	18	19	18	18	19	20	21	20	21	21	21	21	21	20	19	17,8	21	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

Q_{T,aM}: 48,6 l/s

Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe

Messstelle: Letmathe

Q_{F,aM}: 28 l/s

Fließnummer: 307

Mst. Nr.: 04

Q_{T,h,max}: 67 l/s

Zeitraum: 25.01.2005 bis 25.07.2005

Tage: 42

Q_{T,h,min}: 27 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	60	52	49	45	46	46	51	59	71	83	86	86	86	81	77	73	65	66	67	66	63	59	58	56	65	86	45
05.02.2005	TW	71	66	61	61	62	63	63	73	87	100	104	103	98	95	92	89	88	87	91	86	82	74	69	66	80	104	61
06.02.2005	TW	60	57	54	54	52	52	53	56	67	86	95	95	93	91	83	77	71	73	74	75	74	64	63	60	70	95	52
07.02.2005	TW	53	51	48	45	48	51	58	75	80	85	85	85	84	84	78	77	68	64	74	72	68	62	59	54	67	85	45
08.02.2005	TW	51	45	45	46	45	48	55	77	79	77	76	72	69	69	67	64	61	61	61	66	62	57	56	52	61	79	45
09.02.2005	TW	47	43	40	39	40	42	51	74	76	74	42	70	96	71	73	66	65	67	69	71	71	66	65	57	61	96	39
04.03.2005	TW	40	38	33	32	31	34	43	57	62	62	66	47	63	58	59	57	59	53	56	56	53	48	45	44	50	66	31
05.03.2005	TW	40	35	31	30	30	31	34	38	52	61	65	64	64	61	58	54	52	51	53	52	48	42	41	39	47	65	30
21.03.2005	TW	43	37	38	37	37	42	56	61	68	76	97	95	85	68	62	63	61	58	69	77	60	54	50	47	60	97	37
01.04.2005	TW	46	45	45	51	63	72	76	76	77	73	76	73	68	65	67	69		71	70	62	51	47	42	39	62	77	39
02.04.2005	TW	38	39	45	59	75	76	74	71	68	65				66	62	62	65	63	65	74	61	54	53	46	61	76	38
03.04.2005	TW	42	37	35	36	35	35	43	58	66	76	75	72	73	69	62	60	61	64	64	64	58	53	45	35	55	76	35
04.04.2005	TW	30	28	27	27	31	43	68	69	71	73	88	77	72	74	70	69	67	67	67	68	64	62	57	50	59	88	27
12.04.2005	TW	47	45	44	43	49	57	70	77	79	69	65	66	67	66	62	61	61	62	68	67	64	58	51	47	60	79	43
13.04.2005	TW	39	39	38	38	44	54	67	67	67	65	69	66	61	62	57	57	62	60	63	59	57	55	49	43	56	69	38
14.04.2005	TW	40	39	38	38	43	52	66	74	65	64	63	60	60	62	62	61	56	58	61	53	41	48	67	85	56	85	38
01.05.2005	TW	39	35	34	32	32	34	41	53	67	72	70	71	67	57	56	51	53	52	56	63	60	54	47	38	51	72	32
19.05.2005	TW	35	33	30	31	36	45	65	68	69	73	60	61	60	59	56	52	54	54	55	55	54	55	48	40	52	73	30
25.05.2005	TW	28	24	24	23	29	39	56	61	60	59	54	54	60	54	51	45	46	49	50	48	50	50	45	42	46	61	23
26.05.2005	TW	34	29	25	24	22	26	32	44	52	59	54	53	52	43	42	41	50	45	44	41	41	43	37	31	40	59	22
27.05.2005	TW	26	22	21	21	24	31	43	55	58	55	55	56	52	50	47	46	42	46	44	52	48	45	41	33	42	58	21
28.05.2005	TW	26	23	22	21	25	26	33	45	53	56	56	51	54	50	48	45	43	42	47	41	38	37	33	30	39	56	21
29.05.2005	TW	26	22	19	19	18	20	26	37	47	53	51	52	48	45	39	41	37	41	42	44	41	38	36	28	36	53	18
02.06.2005	TW	24	22	21	22	26	41	52	52	51	50	46	47	46	48	46	44	46	47	49	52	43	43	37	32	41	52	21
08.06.2005	TW	35	31	30	29	35	45	63	64	62	61	59	58	58	52	54	52	50	53	55	57	51	48	45	38	49	64	29
09.06.2005	TW	32	28	28	26	32	50	38	55	68	79	56	66	57	57	54	50	48	50	52	55	51	49	44	35	48	79	26
15.06.2005	TW	30	24	25	24	27	38	54	56	56	53	51	49	49	50	48	46	45	46	46	50	47	46	40	39	43	56	24
16.06.2005	TW	28	25	22	23	29	34	47	49	53	48	52	51	50	50	45	44	39	45	49	48	45	47	40	35	42	53	22
19.06.2005	TW	25	22	21	19	18	19	26	39	46	52	52	51	49	43	41	38	39	40	44	44	38	41	38	28	36	52	18

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s

Q_{T,aM}: 48,6 l/s
Q_{F,aM}: 28 l/s
Q_{T,h,max}: 67 l/s
Q_{T,h,min}: 27 l/s

Kläranlage: Iserlohn-Letmathe Messstelle: Letmathe
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 04
 Zeitraum: 25.01.2005 bis 25.07.2005 Tage: 42

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
20.06.2005	TW	22	18	17	18	22	31	49	54	54	56	49	48	54	49	43	41	43	41	42	55	51	46	38	29	40	56	17
21.06.2005	TW	23	19	18	18	22	33	49	50	49	48	44	44	45	43	42	39	40	43	45	47	44	41	35	30	38	50	18
22.06.2005	TW	22	16	15	14	20	30	46	50	48	45	43	43	40	40	38	34	36	38	43	50	43	40	37	29	36	50	14
23.06.2005	TW	20	16	16	15	24	37	48	53	52	47	47	45	44	45	43	37	37	38	42	42	41	39	34	26	37	53	15
27.06.2005	TW	16	13	12	12	16	27	43	48	49	53	50	45	45	46	46	39	37	36	38	39	40	41	38	27	36	53	12
28.06.2005	TW	19	14	14	14	20	28	44	50	48	48	43	46	46	43	46	43	36	41	38	40	45	38	34	25	36	50	14
12.07.2005	TW	34	29	29	28	31	39	46	52	55	58	56	57	57	55	55	50	50	48	49	53	51	49	46	42	47	58	28
13.07.2005	TW	31	27	30	28	29	46	56	61	63	64	52	55	54	53	52	49	48	47	50	48	46	49	43	41	47	64	27
14.07.2005	TW	33	28	26	25	28	35	46	55	55	49	51	49	52	50	48	43	44	44	50	57	44	43	41	38	43	57	25
15.07.2005	TW	29	22	22	21	25	33	42	48	55	51	51	50	52	49	49	48	45	46	47	45	41	41	40	34	41	55	21
16.07.2005	TW	27	24	24	19	21	24	29	38	42	49	46	48	50	43	40	39	40	41	40	37	34	33	32	27	35	50	19
17.07.2005	TW	23	20	18	16	17	17	20	31	42	47	48	47	46	44	39	36	34	38	38	42	32	33	32	26	33	48	16
18.07.2005	TW	19	16	15	15	17	26	36	42	49	53	47	46	50	47	48	44	46	42	43	44	38	37	34	32	37	53	15
Mittel		34	31	30	29	33	39	49	56	60	63	61	60	60	57	55	52	51	52	54	55	51	48	45	40	48,6	67	28
Minimum		16	13	12	12	16	17	20	31	42	45	42	43	40	40	38	34	34	36	38	37	32	33	32	25	32,7	---	12
Maximum		71	66	61	61	75	76	76	77	87	100	104	103	98	95	92	89	88	87	91	86	82	74	69	85	80,3	104	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s

Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe

Fließnummer: 307

Zeitraum: 18.01.2005 bis 26.04.2005

Messstelle: Transportsammler KA

Mst. Nr.: 05

Tage: 19

$Q_{T,aM}$: 3 l/s

$Q_{F,aM}$: 2 l/s

$Q_{T,h,max}$: 4 l/s

$Q_{T,h,min}$: 2 l/s

Datum		Uhrzeit																								Tageswerte					
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min			
29.01.2005	TW	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	2		
05.02.2005	TW	5	4	4	4	3	4	3	4	6	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	5	4	5	4	5	5	5	6	3		
06.02.2005	TW	4	3	3	3	3	3	3	3	5	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	3		
07.02.2005	TW	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	5	3		
08.02.2005	TW	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2		
09.02.2005	TW	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2		
04.03.2005	TW	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2		
05.03.2005	TW	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2		
21.03.2005	TW	3	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2		
01.04.2005	TW	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2		
02.04.2005	TW	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2		
03.04.2005	TW	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2		
04.04.2005	TW	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2		
12.04.2005	TW	3	3	3	2	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	2		
13.04.2005	TW	2	2	2	2	2	3	5	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	5	2		
14.04.2005	TW	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2		
18.04.2005	TW	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2		
22.04.2005	TW	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	7	4		
23.04.2005	TW	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3		
Mittel		3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,1	4	2
Minimum		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,2	---	2	
Maximum		7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	4	5	4	5	4	5	5,1	7	---	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Iserlohn-Letmathe Messsstelle: RÜ Im Hütten
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 06
 Zeitraum: 26.01.2005 bis 30.03.2005 Tage: 15

Q_{T,am}: 25 l/s
Q_{F,am}: 18 l/s
Q_{T,h,max}: 32 l/s
Q_{T,h,min}: 18 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
26.01.2005	TW											27	27	26	27	27	26	27	28	28	27	25	24	23	26	28	23	
29.01.2005	TW	21	19	18	18	18	18	19	22	26	29	30	30	29	28	28	25	24	25	26	25	24	23	22	22	24	30	18
05.02.2005	TW	27	25	23	23	22	23	24	28	34	38	37	38	36	36	35	35	34	35	36	34	33	29	28	26	31	38	22
06.02.2005	TW	24	23	22	22	22	22	21	23	28	35	37	37	36	36	33	30	30	29	31	31	29	26	26	24	28	37	21
07.02.2005	TW	22	20	19	19	20	21	26	30	32	33	35	34	32	32	31	29	28	28	30	32	29	26	25	25	27	35	19
08.02.2005	TW	21	19	19	18	18	20	28	33	32	30	29	31	30	30	28	27	27	26	28	29	28	25	25	24	26	33	18
09.02.2005	TW	20	18	18	18	18	18	25	34	29	29	30	28	28	27	27	26	25	25	27	27	27	25	22	21	25	34	18
25.02.2005	TW	20	18	18	18	18	19	27	33	30	29	29	28	28	29	29	29	28	30	29	29	27	25	24	23	26	33	18
04.03.2005	TW	15	15	14	14	14	15	21	29	25	23	23	23	24	25	26	24	24	24	24	23	21	18	17	16	21	29	14
05.03.2005	TW	16	15	14	13	12	14	15	17	22	26	27	27	25	24	23	22	21	22	24	22	19	17	17	16	20	27	12
06.03.2005	TW	15	14	13	12	12	12	12	15	18	23	26	26	27	23	23	21	18	18	20	21	19	17	17	16	18	27	12
15.03.2005	TW	25	23	23	23	23	24	34	38	36	36	33	33	33	32	34	32	30	30	31	32	32	28	27	24	30	38	23
16.03.2005	TW	23	22	22	22	22	23	30	36	32	31	31	29	28	28	27	27	26	26	27	28	28	26	24	22	27	36	22
17.03.2005	TW	21	18	18	18	18	20	27	32	29	28	26	25	25	26	26	25	25	24	25	26	25	24	23	21	24	32	18
21.03.2005	TW	17	16	16	16	16	17	21	25	26	27	26	26	25	24	24	23	23	23	23	23	24	21	21	18	22	27	16
Mittel		20	19	18	18	18	19	23	28	28	30	30	29	29	28	28	27	26	26	27	27	26	23	23	21	24,9	32	18
Minimum		15	14	13	12	12	12	12	15	18	23	23	23	24	23	23	21	18	18	20	21	19	17	17	16	18,2	---	12
Maximum		27	25	23	23	23	24	34	38	36	38	37	38	36	36	35	35	34	35	36	34	33	29	28	26	30,8	38	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s

Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe Messstelle: Dröscheder Feld
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 07
 Zeitraum: 26.01.2005 bis 30.03.2005 Tage: 12

Q_{T,aM}: 86 l/s
Q_{F,aM}: 73 l/s
Q_{T,h,max}: 98 l/s
Q_{T,h,min}: 72 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	60	57	55	55	55	55	55	60	70	75	78	79	79	78	76	74	71	70	70	69	67	62	61	58	66	79	55
05.02.2005	TW	100	98	99	101	91	86	89	100	106	109	110	111	110	109	107	107	106	106	106	104	103	98	97	96	102	111	86
06.02.2005	TW	85	77	77	81	80	75	81	81	90	102	104	104	104	102	98	97	90	89	96	93	88	81	76	75	89	104	75
07.02.2005	TW	74	68	68	75	75	76	80	89	95	97	97	97	96	97	94	91	84	83	95	95	95	93	93	74	87	97	68
08.02.2005	TW	68	68	67	67	67	69	76	86	88	87	87	84	86	88	87	83	76	82	84	87	80	74	74	69	79	88	67
09.02.2005	TW	66	65	65	64	64	66	72	82	82	81	83	81	78	82	81	84	80	85	87	89	88	85	77	69	77	89	64
04.03.2005	TW	50	49	46	43	42	44	54	67	63	63	64	61	64	65	63	63	62	59	60	57	56	55	52	48	56	67	42
05.03.2005	TW	46	42	39	39	39	39	40	47	57	64	65	64	62	61	62	61	59	60	62	60	56	52	49	48	53	65	39
15.03.2005	TW	103	106	107	109	106	104	105	114	109	112	109	109	109	112	113	112	109	106	109	108	109	106	106	103	108	114	103
16.03.2005	TW	101	102	104	105	103	101	108	119	118	118	117	117	116	120	120	120	121	124	126	128	128	125	121	115	116	128	101
17.03.2005	TW	113	112	112	111	111	113	120	128	126	125	124	125	121	121	122	118	117	115	115	115	113	113	107	117	128	107	
21.03.2005	TW	68	67	69	67	69	73	75	87	90	92	91	89	88	86	84	82	78	81	82	85	83	76	74	72	80	92	67
Mittel		78	76	76	77	75	75	80	88	91	94	94	93	93	93	92	91	88	88	91	91	89	85	83	78	85,8	97	73
Minimum		46	42	39	39	39	39	40	47	57	63	64	61	62	61	62	61	59	59	60	57	56	52	49	48	53,0	---	39
Maximum		113	112	112	111	111	113	120	128	126	125	124	125	121	121	122	120	121	124	126	128	128	125	121	115	117,3	128	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe Messstelle: Lössel
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 08
 Zeitraum: 26.01.2005 bis 12.05.2005 Tage: 23

Q_{T,aM}: 17 l/s
Q_{F,aM}: 15 l/s
Q_{T,h,max}: 20 l/s
Q_{T,h,min}: 15 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.01.2005	TW	13	13	12	12	12	12	12	13	15	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	13	13	13	14	16	12	
05.02.2005	TW	21	21	20	21	21	21	21	21	24	25	26	26	25	24	24	21	21	22	22	22	20	20	19	19	22	26	19
06.02.2005	TW	19	18	17	17	17	17	16	17	19	21	21	23	21	21	19	19	18	19	19	19	18	17	17	17	19	23	16
07.02.2005	TW	16	16	16	16	16	16	17	19	19	19	19	18	18	17	17	17	17	17	18	18	17	16	16	16	17	19	16
08.02.2005	TW	15	15	15	15	15	15	17	18	18	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	17	16	15	15	15	16	18	15
09.02.2005	TW	14	14	13	14	14	14	16	18	17	16	16	15	16	16	15	15	15	15	16	16	16	15	15	15	15	18	13
04.03.2005	TW	13	12	12	12	12	13	15	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	17	12
05.03.2005	TW	14	13	12	12	12	12	13	14	16	18	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	14	15	18	12
15.03.2005	TW	27	27	27	26	26	26	27	29	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27	26	27	27	26	26	26	27	29	26
16.03.2005	TW	25	24	23	23	23	24	26	27	27	27	27	26	27	26	26	26	26	27	27	28	27	26	26	25	26	28	23
17.03.2005	TW	24	23	23	23	23	23	25	27	27	25	23	23	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	21	20	23	27	20
21.03.2005	TW	15	15	14	14	15	15	16	17	18	17	19	17	16	16	16	16	16	16	16	17	17	16	16	15	16	19	14
01.04.2005	TW	13	12	13	13	13	14	15	16	16	16	15	15	15	15	15	14	15	15	16	15	14	14	13	13	14	16	12
02.04.2005	TW	12	12	12	12	12	12	13	15	16	16	16	15	15	15	15	15	15	16	15	15	14	13	13	12	14	16	12
03.04.2005	TW	11	11	11	11	11	11	12	14	16	16	16	15	15	15	13	13	13	14	15	15	14	13	12	11	13	16	11
04.04.2005	TW	11	11	11	11	12	14	15	16	15	14	14	14	13	13	13	13	13	14	15	14	13	13	12	11	13	16	11
12.04.2005	TW	16	15	15	15	16	17	19	18	17	17	16	16	16	16	16	16	16	17	18	17	16	16	16	15	16	19	15
13.04.2005	TW	15	14	14	15	15	16	19	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	16	16	16	15	14	16	19	14	
14.04.2005	TW	13	13	13	14	14	16	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	16	16	16	15	15	14	13	15	17	13
18.04.2005	TW	10	10	10	10	10	13	15	14	14	13	13	13	13	12	12	12	13	13	13	12	12	11	10	12	15	10	
22.04.2005	TW	22	22	22	22	22	23	23	23	22	22	22	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	19	18	18	21	23	18
23.04.2005	TW	17	18	17	17	17	17	18	19	22	21	20	19	19	18	17	17	17	17	18	18	17	17	16	16	18	22	16
01.05.2005	TW	11	10	10	10	10	10	11	14	17	16	15	15	14	13	13	12	13	13	14	14	13	12	12	11	13	17	10
Mittel		16	16	15	15	16	16	17	18	19	19	18	18	18	18	17	17	17	17	18	18	17	16	16	15	17,0	20	15
Minimum		10	10	10	10	10	10	11	13	14	13	13	13	13	12	12	12	12	13	13	13	12	12	11	10	12,1	---	10
Maximum		27	27	27	26	26	26	27	29	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	28	27	26	26	26	26,7	29	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Iserlohn-Letmtahe Messstelle: Dannenhöfer
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 11
 Zeitraum: 26.01.2005 bis 26.04.2005 Tage: 20

Q_{T,aM}: 11 l/s
Q_{F,aM}: 9 l/s
Q_{T,h,max}: 12 l/s
Q_{T,h,min}: 9 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
29.01.2005	TW	10	10	9	8	8	8	8	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	10	8		
05.02.2005	TW	22	22	21	22	24	23	24	20	21	20	20	20	19	20	21	21	20	20	20	20	19	19	19	18	21	24	18	
06.02.2005	TW	18	18	17	17	16	16	16	16	16	17	17	16	16	16	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	16	18	14	
07.02.2005	TW	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	13	11	
08.02.2005	TW	11	11	10	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	10	10	11	10	10	11	11	10	10	
09.02.2005	TW	10	10	10	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	10	10	10	10	9	10	10	9	
04.03.2005	TW	6	6	6	6	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	
05.03.2005	TW	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	
15.03.2005	TW	19	19	19	21	21	22	20	19	19	18	18	19	20	21	23	23	23	23	23	23	23	22	23	22	24	21	24	18
21.03.2005	TW	13	13	14	13	13	13	13	13	13	14	13	13	12	12	12	12	12	13	12	12	12	12	11	11	12	14	11	
01.04.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	8	7	9	9	8	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	9	7	
02.04.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	6	8	8	9	8	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	9	6	
03.04.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	8	8	7	7	7	7	7	7	6	7	8	6	
04.04.2005	TW	6	6	5	6	6	6	7	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	6	6	6	7	5	
12.04.2005	TW	12	12	11	11	11	12	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	10	12	8	
13.04.2005	TW	8	8	8	8	8	8	8	9	11	10	11	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	11	7	
14.04.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	
18.04.2005	TW	6	6	6	6	5	6	6	7	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	5	
22.04.2005	TW	19	17	17	17	17	16	17	16	16	16	16	16	15	15	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	15	19	13	
23.04.2005	TW	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	11	12	10	
Mittel		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10,6	12	9	
Minimum		6	6	5	6	5	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5,9	---	5		
Maximum		22	22	21	22	24	23	24	20	21	20	20	20	20	21	23	23	23	23	23	23	23	22	23	22	24	20,9	24	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s

Kläranlage: Iserlohn-Letmathe Messsstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 12
 Zeitraum: 26.01.2005 bis 25.07.2005 Tage: 46

$Q_{T,aM}$: 198 l/s
 $Q_{F,aM}$: 150 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 245 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 147 l/s

Datum	Uhrzeit																							Tageswerte				
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
29.01.2005	TW	227	216	196	194	191	186	193	203	227	253	272	274	282	277	265	261	252	246	245	244	241	226	214	205	233	282	186
05.02.2005	TW	301	287	282	271	274	269	276	282	310	339	357	358	359	348	340	331	326	320	325	322	317	305	288	284	311	359	269
06.02.2005	TW	276	263	253	246	241	242	237	246	258	290	316	322	322	317	307	294	285	272	277	280	286	270	258	257	276	322	237
07.02.2005	TW	243	227	223	214	220	219	233	260	279	289	293	293	289	293	289	283	274	263	270	274	273	267	261	253	262	293	214
08.02.2005	TW	231	211	211	201	205	202	213	255	276	278	271	267	266	267	268	261	255	248	254	262	263	250	243	232	245	278	201
09.02.2005	TW	221	201	191	188	190	198	202	248	264	257	222	247	284	250	248	251	242	242	255	256	252	248	238	225	234	284	188
04.03.2005	TW	182	169	163	156	152	148	161	196	235	228	222	220	210	217	222	223	214	205	207	208	208	193	184	178	196	235	148
05.03.2005	TW	168	156	150	141	141	140	147	154	178	209	229	236	233	222	214	216	212	210	204	205	205	193	177	175	188	236	140
15.03.2005	TW	341	321	316	309	309	313	327	366	387	383	378	368	372	368	372	367	360	359	372	383	360	353	342	337	353	387	309
21.03.2005	TW	237	221	215	214	214	211	231	258	279	297	323	327	315	290	281	267	273	252	264	294	276	261	252	247	262	327	211
01.04.2005	TW	204	203	191	193	192	206	222	252	254	266	265	293	298	265	244	250	245	246	244	254	242	234	218	199	237	298	191
02.04.2005	TW	194	180	176	172	168	172	185	209	230	254	259	250	252	239	235	228	220	226	225	234	231	214	197	194	214	259	168
03.04.2005	TW	184	172	165	161	161	159	166	181	221	247	243	241	243	236	217	208	201	202	215	221	216	207	204	185	202	247	159
04.04.2005	TW	163	161	160	157	162	173	215	244	244	247	254	241	240	243	243	236	227	229	232	233	224	227	221	207	216	254	157
12.04.2005	TW	208	202	193	195	197	210	249	278	275	260	259	245	249	252	250	237	250	245	252	254	248	244	235	216	237	278	193
13.04.2005	TW	197	186	184	184	185	203	246	266	255	250	252	242	241	244	253	242	248	239	250	252	246	240	227	206	231	266	184
14.04.2005	TW	192	178	178	174	177	191	233	256	252	249	240	243	239	239	237	238	235	231	230	239	239	236	221	208	223	256	174
18.04.2005	TW	157	153	148	148	150	164	202	235	230	221	221	211	213	212	216	204	198	207	211	205	208	205	190	176	195	235	148
22.04.2005	TW	351	326	319	317	319	334	383	393	393	412	390	374	372	365	342	346	354	342	357	348	344	342	331	324	353	412	317
23.04.2005	TW	301	282	275	267	271	272	286	256	334	413	425	344	334	322	317	303	294	313	307	313	292	293	275	265	306	425	256
01.05.2005	TW	178	171	168	160	160	157	163	183	219	242	242	246	239	220	218	211	198	197	210	215	215	207	196	178	200	246	157
19.05.2005	TW	173	157	155	154	153	169	208	220	239	226	221	213	217	210	219	206	200	204	207	214	208	214	207	182	199	239	153
25.05.2005	TW	142	133	128	127	127	141	172	210	209	201	193	185	193	198	215	210	203	210	210	194	195	192	185	180	182	215	127
26.05.2005	TW	155	140	133	131	125	126	135	158	192	193	197	198	198	193	177	172	188	188	174	171	172	168	161	153	167	198	125
27.05.2005	TW	133	126	119	116	115	123	150	187	225	206	204	206	193	192	198	190	176	176	176	188	192	180	181	172	172	225	115
28.05.2005	TW	149	134	127	120	119	122	136	149	242	201	205	201	202	187	185	178	175	177	179	184	167	159	155	158	167	242	119
29.05.2005	TW	141	130	124	120	115	116	121	135	158	178	187	190	189	175	171	166	160	160	159	172	176	166	163	159	155	190	115
02.06.2005	TW	142	131	126	127	125	142	181	204	200	205	184	180	188	178	188	176	177	178	178	179	174	178	177	164	170	205	125

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s

Kläranlage: Iserlohn-Letmathe Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 307 Mst. Nr.: 12
 Zeitraum: 26.01.2005 bis 25.07.2005 Tage: 46

$Q_{T,aM}$: 198 l/s
 $Q_{F,aM}$: 150 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 245 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 147 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
08.06.2005	TW	164	142	142	138	137	156	200	225	219	209	228	221	206	216	207	202	207	206	219	216	211	207	203	180	194	228	137
09.06.2005	TW	160	144	139	138	134	165	178	196	207	244	200	199	206	199	200	192	185	183	189	198	194	193	185	171	183	244	134
15.06.2005	TW	137	121	110	113	108	126	163	199	193	184	180	180	169	171	172	170	163	171	165	174	177	172	169	157	160	199	108
16.06.2005	TW	137	119	111	109	112	123	160	194	188	181	172	171	171	225	182	172	160	161	170	171	169	174	165	147	160	225	109
19.06.2005	TW	116	108	102	98	91	91	101	114	145	169	165	162	166	163	144	141	130	135	140	154	149	141	141	135	133	169	91
20.06.2005	TW	110	100	96	96	97	110	148	181	185	180	167	156	166	167	167	162	158	161	160	185	181	159	159	140	150	185	96
21.06.2005	TW	119	106	101	101	97	114	152	186	183	176	163	161	154	258	184	152	150	151	162	159	156	153	147	139	151	258	97
22.06.2005	TW	123	99	91	89	93	104	138	170	174	161	155	143	145	143	146	150	144	145	152	157	177	154	150	141	139	177	89
23.06.2005	TW	118	97	90	86	86	112	140	175	171	161	156	145	148	150	148	141	135	138	148	151	154	151	151	136	137	175	86
27.06.2005	TW	89	80	70	76	78	93	126	165	158	151	165	144	146	147	143	135	137	133	135	140	142	143	140	125	128	165	70
28.06.2005	TW	101	84	78	76	80	92	129	162	166	152	141	146	153	144	135	134	135	136	144	151	145	142	127	129	166	76	
12.07.2005	TW	142	129	123	122	127	142	163	192	194	199	187	188	190	179	174	173	170	180	166	183	180	180	175	165	168	199	122
13.07.2005	TW	145	118	119	119	124	138	168	183	196	195	186	185	176	177	178	182	172	172	179	175	167	177	169	153	165	196	118
14.07.2005	TW	143	121	116	114	117	130	156	175	190	185	178	168	173	165	176	156	157	170	162	171	163	160	160	150	156	190	114
15.07.2005	TW	124	110	101	101	104	120	140	169	184	180	171	178	179	169	176	170	159	170	167	162	148	152	152	143	151	184	101
16.07.2005	TW	124	110	100	101	94	100	109	132	155	174	178	179	170	163	165	145	149	148	155	146	134	127	126	119	138	179	94
17.07.2005	TW	107	99	94	92	86	91	91	105	141	158	157	158	155	153	144	135	131	127	125	143	125	121	125	118	124	158	86
18.07.2005	TW	100	86	88	87	89	101	128	148	168	171	192	178	157	167	166	159	144	152	156	157	153	140	136	136	140	192	86
Mittel		175	161	155	152	152	161	184	208	224	229	228	223	223	221	216	209	205	205	208	213	209	203	196	185	197,7	243	150
Minimum		89	80	70	76	78	91	91	105	141	151	152	141	145	143	143	135	130	127	125	140	125	121	125	118	124,3	---	70
Maximum		351	326	319	317	319	334	383	393	393	413	425	374	372	368	372	367	360	359	372	383	360	353	342	337	353,2	425	---

EZG Lennestadt

Auswertungen der Messstellen an Trockenwettertagen

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

Q_{T,aM}: 51 l/s

Kläranlage: Lennestadt

Messstelle: Zufluss KA

Q_{F,aM}: 42 l/s

Fließnummer: 242

Mst. Nr.: 01_e

Q_{T,h,max}: 64 l/s

Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005

Tage: 45

Q_{T,h,min}: 41 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			fT,max T,min		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max			Min
16.01.2005	TW	71	68	69	70	71	74	74	75	76	78	80	79	80	79	78	77	76	75	75	73	76	73	72	72	75	80	68	1,1	0,9
26.01.2005	TW	101	95	93	92	89	88	93	99	99	103	103	100	103	98	100	99	98	100	99	99	99	99	97	93	97	103	88	1,1	0,9
29.01.2005	TW	61	60	58	57	59	60	60	66	67	73	70	79	84	85	79	82	82	81	76	69	66	58	55	68	85	55	1,2	0,8	
05.02.2005	TW	124	121	120	119	125	125	118	126	138	140	134	138	135	136	139	148	154	146	151	142	136	127	117	113	132	154	113	1,2	0,9
06.02.2005	TW	107	103	99	94	94	94	95	98	101	102	101	103	104	105	103	105	106	107	104	104	104	104	102	102	102	107	94	1,1	0,9
07.02.2005	TW	97	97	96	93	90	89	85	90	94	95	96	100	94	94	93	90	87	85	82	84	86	83	77	74	90	100	74	1,1	0,8
08.02.2005	TW	73	70	69	66	67	67	67	69	71	77	78	75	75	72	70	68	66	65	64	66	67	63	61	60	69	78	60	1,1	0,9
09.02.2005	TW	60	60	59	60	60	61	61	61	63	63	58	51	71	63	63	64	64	64	63	64	65	64	63	61	62	71	51	1,1	0,8
25.02.2005	TW	51	49	48	46	47	46	49	53	56	58	58	57	58	57	58	58	56	55	55	53	54	53	51	49	53	58	46	1,1	0,9
01.03.2005	TW	43	42	41	40	40	41	42	44	48	51	50	49	48	47	47	46	45	44	44	45	45	45	43	41	45	51	40	1,1	0,9
04.03.2005	TW	37	36	35	34	34	35	35	38	41	42	43	44	42	42	41	40	40	40	40	40	40	41	39	38	39	44	34	1,1	0,9
05.03.2005	TW	38	36	35	34	33	34	34	34	37	39	43	45	44	43	42	42	40	40	40	41	40	40	39	37	39	45	33	1,1	0,9
06.03.2005	TW	35	34	33	32	31	30	30	31	33	36	40	42	41	42	40	39	38	38	36	37	38	38	37	34	36	42	30	1,2	0,8
15.03.2005	TW	79	78	79	78	77	78	80	81	80	82	85	95	114	122	128	126	128	123	126	123	117	117	118	118	101	128	77	1,3	0,8
21.03.2005	TW	138	140	145	115	117	116	117	120	122	127	120	123	118	115	110	105	104	101	100	101	99	98	95	95	114	145	95	1,3	0,8
01.04.2005	TW	34	34	34	34	33	34	35	37	39	41	41	40	40	38	38	37	37	37	39	39	38	38	36	35	37	41	33	1,1	0,9
02.04.2005	TW	36	35	35	34	34	34	34	35	36	40	42	41	39	38	38	37	37	37	38	37	39	38	36	35	37	42	34	1,1	0,9
03.04.2005	TW	35	34	34	34	35	35	34	34	36	39	40	38	40	38	38	37	36	36	37	37	38	38	37	36	36	40	34	1,1	0,9
04.04.2005	TW	34	32	30	31	30	32	35	38	40	40	39	38	37	36	35	35	34	35	34	35	35	36	34	34	35	40	30	1,2	0,9
12.04.2005	TW	52	56	56	55	55	58	64	69	63	65	63	57	52	50	51	47	48	48	51	53	52	52	52	53	55	69	47	1,3	0,9
13.04.2005	TW	54	52	50	47	44	48	54	59	60	60	57	55	53	52	51	48	49	49	49	51	52	50	48	47	52	60	44	1,2	0,9
14.04.2005	TW	48	48	49	48	46	47	49	55	55	56	55	52	51	50	49	46	45	45	47	47	49	47	44	43	49	56	43	1,1	0,9
17.04.2005	TW	39	39	40	40	39	40	41	41	42	44	47	45	44	43	41	40	39	40	41	42	41	41	40	40	41	47	39	1,1	0,9
18.04.2005	TW	39	37	36	37	36	37	39	42	44	44	43	40	40	39	39	39	39	39	39	39	40	39	39	37	39	44	36	1,1	0,9
22.04.2005	TW	127	126	131	137	137	142	142	140	138	134	130	129	124	126	123	121	118	118	118	118	118	115	108	110	126	142	108	1,1	0,9
23.04.2005	TW	107	106	104	104	107	108	113	108	116	117	116	118	118	108	107	101	97	94	88	85	79	72	69	66	100	118	66	1,2	0,7
01.05.2005	TW	37	38	37	38	37	38	36	38	40	46	46	45	42	41	39	39	37	39	39	39	39	39	38	37	39	46	36	1,2	0,9
13.05.2005	TW	67	69	72	73	72	75	73	74	77	75	72	72	72	72	72	74	72	73	71	71	70	68	67	66	72	77	66	1,1	0,9
25.05.2005	TW	38	39	39	40	39	41	42	44	44	26	22	21	22	22	22	21	21	21	22	72	105	109	41	39	40	109	21	2,7	0,5
26.05.2005	TW	38	36	37	36	37	37	35	37	40	42	42	41	41	41	40	38	38	37	38	38	39	39	38	36	38	42	35	1,1	0,9
27.05.2005	TW	35	34	33	32	32	32	35	38	40	40	40	39	39	38	37	37	36	36	37	37	37	36	36	35	36	40	32	1,1	0,9

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Lennestadt Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 242 Mst. Nr.: 01_e
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005 Tage: 45

Q_{T,aM}: 51 l/s
 Q_{F,aM}: 42 l/s
 Q_{T,h,max}: 64 l/s
 Q_{T,h,min}: 41 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			fT,max T,min		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max			Min
02.06.2005	TW	28	31	35	32	34	35	32	40	42	42	37	33	34	33	30	29	31	31	31	32	33	34	32	26	33	42	26	1,3	0,8
12.06.2005	TW	24	23	22	21	21	21	21	22	25	29	30	31	31	30	30	29	26	26	27	27	28	27	25	24	26	31	21	1,2	0,8
15.06.2005	TW	23	22	19	21	19	21	24	29	25	27	28	28	27	24	26	22	23	23	24	24	24	25	24	23	24	29	19	1,2	0,8
16.06.2005	TW	21	20	19	18	19	20	22	21	22	24	14	12	11	12	76	31	21	21	21	23	23	23	21	21	22	76	11	3,4	0,5
20.06.2005	TW	18	18	17	16	16	18	22	25	29	28	29	24	23	22	23	24	25	24	25	25	23	26	24	22	23	29	16	1,3	0,7
23.06.2005	TW	18	17	15	15	15	16	20	22	22	26	23	24	22	22	23	21	20	21	20	22	24	24	23	22	21	26	15	1,3	0,7
24.06.2005	TW	19	17	15	15	14	17	19	23	23	25	24	23	25	26	23	23	24	22	23	23	23	23	23	20	21	26	14	1,2	0,7
27.06.2005	TW	18	16	14	14	14	15	20	25	33	26	26	26	27	25	23	21	22	23	22	21	25	23	21	20	22	33	14	1,5	0,6
28.06.2005	TW	17	15	14	14	14	16	21	25	26	26	26	25	23	23	22	21	20	21	21	24	23	21	20	21	21	26	14	1,2	0,7
12.07.2005	TW	21	20	18	19	18	19	22	25	22	24	22	24	25	25	24	22	23	23	23	23	23	23	23	22	22	25	18	1,1	0,8
15.07.2005	TW	19	18	16	16	16	17	19	21	22	23	22	22	22	21	20	20	21	20	20	21	24	20	28	24	20	28	16	1,4	0,8
16.07.2005	TW	19	17	15	15	15	15	15	18	21	24	25	24	21	22	22	21	21	21	20	21	21	21	19	17	20	25	15	1,3	0,8
17.07.2005	TW	17	14	14	14	14	14	14	15	17	21	23	23	22	22	23	20	20	19	20	20	20	20	20	18	19	23	14	1,2	0,7
02.08.2005	TW	28	26	24	23	23	24	26	32	34	36	35	33	29	31	31	29	28	26	27	28	27	26	26	24	28	36	23	1,3	0,8
Mittel		49	48	48	47	47	48	49	51	53	54	54	53	53	53	54	52	51	50	51	52	52	51	48	47	50,6	61	42	1,3	0,8
Minimum		17	14	14	14	14	14	14	15	17	21	14	12	11	12	20	20	19	20	20	20	20	20	19	17	18,5	---	11		
Maximum		138	140	145	137	137	142	142	140	138	140	134	138	135	136	139	148	154	146	151	142	136	127	118	118	132,1	154	---		

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Lennestadt Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 242 Mst. Nr.: 02_e1
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005 Tage: 39

Q_{T,aM}: 45 l/s
Q_{F,aM}: 36 l/s
Q_{T,h,max}: 55 l/s
Q_{T,h,min}: 35 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			fT,max T,min		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max			Min
24.06.2005	TW	13	16	13	14	15	14	16	19	20	18	17	17	14	16	16	15	13	13	14	16	13	15	11	10	15	20	10	1,3	0,7
27.06.2005	TW	14	13	13	12	13	13	18	22	24	23	23	22	21	22	24	22	24	19	25	25	26	24	21	12	20	26	12	1,3	0,6
28.06.2005	TW	12	12	12	12	12	15	26	26	25	25	25	25	23	24	15	23	20	20	24	25	21	15	12	20	26	12	1,3	0,6	
12.07.2005	TW	19	19	20	21	21	22	21	22	22	23	23	22	22	22	22	22	22	22	23	22	22	22	22	22	23	19	1,1	0,9	
15.07.2005	TW	21	20	20	19	20	22	25	27	28	27	26	26	28	27	27	26	26	26	27	28	26	24	23	20	25	28	19	1,1	0,8
16.07.2005	TW	20	20	20	20	20	20	21	25	27	30	29	28	28	29	28	27	25	23	25	24	20	21	17	15	23	30	15	1,3	0,6
17.07.2005	TW	15	13	14	15	17	19	21	22	21	22	22	21	21	21	21	20	21	21	22	21	21	21	22	21	20	22	13	1,1	0,7
02.08.2005	TW	29	28	27	27	26	28	31	33	35	36	34	33	33	33	33	33	34	32	30	32	30	31	29	27	31	36	26	1,2	0,8
Mittel		40	39	38	38	38	39	41	44	45	47	48	47	49	50	48	48	47	46	47	45	44	43	42	40	44,7	53	36	1,2	0,8
Minimum		10	11	12	12	12	13	16	19	17	17	17	17	14	16	16	15	13	13	14	16	13	15	11	10	14,8	---	10		
Maximum		129	128	127	129	130	127	128	131	135	137	137	137	137	142	143	140	139	140	147	128	125	126	128	130	134,8	147	---		

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

Q_{T,aM}: 52 l/s

Kläranlage: Lennestadt

Messstelle: Zufluss KA

Q_{F,aM}: 49 l/s

Fließnummer: 242

Mst. Nr.: 04_e

Q_{T,h,max}: 56 l/s

Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005

Tage: 24

Q_{T,h,min}: 49 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			fT,max T,min		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max			Min
04.03.2005	TW	63	59	60	62	62	65	65	66	67	63	59	62	62	62	62	61	61	60	60	59	61	61	56	62	67	56	1,1	0,9	
05.03.2005	TW	57	55	51	48	48	50	52	51	55	54	55	56	57	58	57	57	56	57	57	57	56	57	56	55	58	48	1,1	0,9	
06.03.2005	TW	55	54	53	53	53	54	53	55	48	50	50		57	56	56	56	56	50	51	52	52	51	51	53	57	48	1,1	0,9	
12.04.2005	TW											71	84	84	55	66	70	69	68	70	70	69	69	69	70	84	55	1,2	0,8	
13.04.2005	TW	69	69	69	68	68	69	70	70	71	70		72	70	70	72	70	71	69	69	69	68	68	69	72	68	1,0	1,0		
14.04.2005	TW	66	65	64	66	65	67	69	72	72	71	71	70	71	70	68	70	72	71	72	69	69	67	66	69	72	64	1,1	0,9	
17.04.2005	TW	68	69	69	69	68	69	69	68	70	69	72	68	70	71	70	66	64	65	60	67	66	64	64	70	68	72	60	1,1	0,9
25.05.2005	TW	64	64	65	65	65	66	67	67	67								63	65	66	65	66	64	64	65	67	63	1,0	1,0	
26.05.2005	TW	64	63	62	63	63	62	65	65	65	66	65	65	64	65	64	64	63	64	64	65	65	65	64	64	64	66	62	1,0	1,0
27.05.2005	TW	66	66	65	65	60	61	52	52	52	50	53	55	54	56	56	56	56	58	58	58	57	58	57	56	57	66	50	1,2	0,9
09.06.2005	TW																													
12.06.2005	TW	51	51	50	49	50	50	50	51	52	52	52	53	53	54	52	51	52	51	51	52	52	51	51	49	51	54	49	1,0	1,0
15.06.2005	TW	47	47	46	47	47	48	49	49	48	49	48	48	48	49	49	48	48	48	49	50	50	49	50	49	48	50	46	1,0	1,0
16.06.2005	TW	48	48	48	47	48	48	48	48	48	48	48	49	48	49	48	48	49	48	48	48	48	47	47	47	48	49	47	1,0	1,0
20.06.2005	TW	46	45	45	45	45	45	46	46	46	46	46	46	46	47	46	46	46	46	45	47	46	47	46	46	46	47	45	1,0	1,0
23.06.2005	TW	43	42	42	42	43	43	44	44	43	42	43	43	44	44	43	44	43	44	43	45	45	44	44	43	43	45	42	1,0	1,0
24.06.2005	TW	42	43	43	43	43	43	43	44	43	43	44	43	44	44	45	45	46	44	46	45	44	45	44	44	44	46	42	1,0	1,0
27.06.2005	TW	43	43	42	42	45	39	40	42	42	42	42	43	43	43	43	42	42	42	42	43	43	43	42	41	42	45	39	1,1	0,9
28.06.2005	TW	42	42	43	42	42	41	41	42	43	42			43	40	41	39	39	40	40	39	40	41	40	39	41	43	39	1,1	0,9
12.07.2005	TW	38	37	36	35	34	37	39	41	42	44	45	45	44	44	43	42	41	41	41	42	41	41	40	41	41	45	34	1,1	0,8
15.07.2005	TW	41	40	39	38	38	39	41	42	44	44	44	44	44	43	43	43	43	43	42	43	43	42	42	42	42	44	38	1,1	0,9
16.07.2005	TW	42	40	38	38	38	38	39	41	42	43	44	44	44	44	44	42	43	44	45	48	46	44	44	43	42	48	38	1,1	0,9
17.07.2005	TW	43	43	41	39	38	38	39	41	42	44	45	46	45	45	44	44	43	42	43	43	43	42	43	43	42	46	38	1,1	0,9
02.08.2005	TW	43	43	42	42	41	43	44	44	46	45	45	45	44	43	43	44	44	43	43	44	44	44	44	43	44	46	41	1,1	1,0
Mittel		52	51	51	50	50	51	51	52	52	51	51	52	54	54	52	52	53	52	53	53	53	52	52	52,5	56	49	1,1	0,9	
Minimum		38	37	36	35	34	37	39	41	42	42	42	43	43	40	41	39	39	40	40	39	40	41	40	39	40,6	---	34		
Maximum		69	69	69	69	68	69	70	72	72	71	72	71	84	84	70	72	70	72	71	72	70	69	69	70	70,3	84	---		

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Lennestadt Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 242 Mst. Nr.: 05_e
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005 Tage: 30

Q_{T,aM}: 97 l/s
 Q_{F,aM}: 81 l/s
 Q_{T,h,max}: 117 l/s
 Q_{T,h,min}: 79 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			fT,max T,min		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max			Min
16.01.2005	TW	132	118	118	121	114	116	122	114	116	116	118	126	129	130	129	130	123	128	121	124	122	122	128	130	123	132	114	1,1	0,9
29.01.2005	TW		143	142	142	138	130	130	122	121	131	135	138	138	145	146	147	143	136	126	136	134	124	124	120	134	147	120	1,1	0,9
08.02.2005	TW				147	148	147	143	141	142	137	142	145	143				143	142	140	141	147	146	146	148	144	148	137	1,0	1,0
09.02.2005	TW	147	147	155	143	121	121	128	131	127	133	132	122	127	140	134	137	139	143	136	121	121	120	125	121	132	155	120	1,2	0,9
25.02.2005	TW	111	115	98	97	101	105	95	101	113	113	115	114	113	116	114	114	119	109	112	116	109	104	100	101	109	119	95	1,1	0,9
01.03.2005	TW	83	83	84	85	85	86	84	84	87	89	92	93	103	110	105	102	100	101	98	99	99	99	96	95	94	110	83	1,2	0,9
04.03.2005	TW	85	83	80	84	85	82	84	82	85	90	93	107	92	92	87	89	85	83	85	84	83	83	84	83	86	107	80	1,2	0,9
05.03.2005	TW	80	85	78	78	78	80	80	77	78	80	83	84	86	84	89	84	84	84	84	84	82	82	80	81	82	89	77	1,1	0,9
06.03.2005	TW	80	77	77	80	80	79	75	76	72	74	80	84	83	83	84	90	81	78	77	77	78	79	77	75	79	90	72	1,1	0,9
14.04.2005	TW	117	105	103	101	102	101	101	106	110	113	110	110	104	89	120	110	100	102	101	99	99	103	98	100	104	120	89	1,2	0,9
17.04.2005	TW	97	94	93	91	92	88	90	94	91	93	97	104	107	103	101	99	97	99	96	95	95	96	97	94	96	107	88	1,1	0,9
18.04.2005	TW	96	88	88	88	91	84	82	93	89	94	97	103	96	91	90	90	89	90	94	96	95	99	100	101	93	103	82	1,1	0,9
13.05.2005	TW	143	133	138	139	139	137	136	142	143	146	146	144	145	135	133	132	130	130	128	130	142	144	144	142	138	146	128	1,1	0,9
25.05.2005	TW	102	98	99	100	101	98	102	106	109	106	94	91	93	95	93	92	91	91	92	91	144	154	146	106	104	154	91	1,5	0,9
26.05.2005	TW	98	95	95	96	97	98	93	96	99	103	102	101	101	99	96	95	93	92	92	93	93	92	93	92	96	103	92	1,1	1,0
27.05.2005	TW	91	90	91	92	93	88	91	96	97	100	100	99	98	95	94	93	92	92	94	93	93	95	91	90	94	100	88	1,1	0,9
02.06.2005	TW	75	77	75	80	74	78	83	86	94	92	85	87	89	94	90	98	97	95	78	81	83	87	79	81	85	98	74	1,2	0,9
12.06.2005	TW	69	69	69	68	67	67	68	68	72	76	82	86	80	80	83	78	77	73	73	74	76	80	73	73	74	86	67	1,2	0,9
15.06.2005	TW	67	59	64	54	72	68	69	83	93	97	95	97	93	93	86	79	75	90	90	78	87	84	78	83	81	97	54	1,2	0,7
16.06.2005	TW	61	57	59	64	64	61	68	73	74	81	74	61	58	66	80	120	84	64	71	75	81	69	80	70	72	120	57	1,7	0,8
20.06.2005	TW	71	64	62	68	68	70	80	89	82	78	71	72	82	88	90	70	71	68	76	78	85	61	57	57	73	90	57	1,2	0,8
23.06.2005	TW	45	43	50	59	53	50	60	75	64	59	60	77	79	81	83	75	69	61	60	61	63	63	62	65	63	83	43	1,3	0,7
24.06.2005	TW	65	59	38	40	40	40	49	57	71	69	77	83	85	67	63	61	60	61	61	62	62	62	60	59	60	85	38	1,4	0,6
27.06.2005	TW	58	56	44	44	38	47	54	70	100	75	74	92	87	81	61	61	62	59	59	58	63	63	63	56	64	100	38	1,6	0,6
28.06.2005	TW	55	49	34	43	48	56	58	59	64	65	65	60	61	59	58	56	56	55	55	59	60	56	57	54	56	65	34	1,2	0,6
12.07.2005	TW	114	98	92	101	81	86	90	115	121	139	161	159	159	159	156	153	156	146	130	141	150	148	137	119	130	161	81	1,2	0,6
15.07.2005	TW	110	79	89	75	86	95	83	114	105	123	134	126	106	103	104	102	98	95	96	108	107	107	99	126	103	134	75	1,3	0,7
16.07.2005	TW	104	73	71	65	67	72	75	85	100	110	122	127	114	112	108	107	101	102	98	96	96	95	93	86	95	127	65	1,3	0,7
17.07.2005	TW	80	75	60	65	61	67	62	70	93	96	107	125	117	113	120	125	122	116	121	122	126	123	123	117	100	126	60	1,3	0,6
02.08.2005	TW	139	137	148	122	129	129	125	135	147	156	162	156	149	149	147	141	136	137	131	130	138	138	140	134	140	162	122	1,2	0,9
Mittel		92	88	86	88	87	87	89	95	99	101	104	106	104	103	102	101	99	97	96	97	101	99	98	95	96,8	116	81	1,2	0,8

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Lennestadt Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 242 Mst. Nr.: 05_e
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005 Tage: 30

Q_{T,aM}: 97 l/s
Q_{F,aM}: 81 l/s
Q_{T,h,max}: 117 l/s
Q_{T,h,min}: 79 l/s

Datum	Uhrzeit																							Tageswerte			fT,max T,min
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	
Minimum	45	43	34	40	38	40	49	57	64	59	60	60	58	59	58	56	56	55	55	58	60	56	57	54	55,8	---	34
Maximum	147	147	155	147	148	147	143	142	147	156	162	159	159	159	156	153	156	146	140	141	150	154	146	148	143,7	162	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Lennestadt Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 242 Mst. Nr.: 15_e
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005 Tage: 54

Q_{T,aM}: 139 l/s
 Q_{F,aM}: 125 l/s
 Q_{T,h,max}: 169 l/s
 Q_{T,h,min}: 125 l/s

Datum	Uhrzeit																							Tageswerte			fT,max T,min			
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max			Min	
07.02.2005	TW					211	208	215	212	210	210	216	215	211	211	215	211	212	211	212	210	205	195	192	210	216	192	1,0	0,9	
08.02.2005	TW	188	185	182	180	179	179	179	181	183	186	188	184	182	181	179	178	177	176	175	174	172	170	168	179	188	168	1,1	0,9	
09.02.2005	TW	166	164	162	161	160	160	162	166	168	168	169	169	167	166	165	164	163	163	162	162	162	161	159	157	164	169	157	1,0	1,0
25.02.2005	TW	136	135	133	134	134	135	136	141	143	144	143	143	145	160	151	148	148	145	143	143	142	140	138	136	142	160	133	1,1	0,9
01.03.2005	TW	127	126	125	125	124	125	127	131	133	135	134	134	133	132	132	132	133	133	133	134	133	132	131	130	131	135	124	1,0	1,0
04.03.2005	TW	127	126	125	126	126	125	127	128	129	130	130	132	136	131	131	131	131	130	131	131	131	130	130	129	129	136	125	1,1	1,0
05.03.2005	TW	128	128	127	130	124	123	124	126	128	130	131	132	132	130	130	129	130	130	130	130	130	129	128	127	129	132	123	1,0	1,0
06.03.2005	TW	126	124	122	119	117	115	116	117	125	130	138	127	131	124	119	130	128	128	128	128	127	124	123	120	124	138	115	1,1	0,9
15.03.2005	TW	209	212	210	212	212	210	212	212	210	209	209	218	230	229	227	227	228	228	227	227	226	218	219	218	230	209	1,1	1,0	
12.04.2005	TW	140	138	138	138	138	142	147	149	151	151	150	148	148	150	157	173	162	155	156	154	155	142	142	149	173	138	1,2	0,9	
13.04.2005	TW	139	138	138	138	139	141	145	148	149	149	148	147	147	147	145	143	143	144	146	145	144	140	138	144	149	138	1,0	1,0	
14.04.2005	TW	136	134	135	136	137	139	143	145	145	145	145	143	142	142	142	141	140	140	140	142	142	139	139	137	140	145	134	1,0	1,0
17.04.2005	TW	131	129	129	128	128	128	130	134	137	137	138	137	136	136	133	131	131	131	131	131	131	130	129	132	138	128	1,0	1,0	
13.05.2005	TW	162	160	159	159	159	162	167	170	171	170	168	169	167	166	166	163	163	164	164	164	163	161	159	157	164	171	157	1,0	1,0
25.05.2005	TW	132	130	130	129	130	132	137	138	136	136	135							141	132	133	135	135	133	132	134	141	129	1,1	1,0
26.05.2005	TW	131	130	129	129	128	128	130	132	134	137	136	135	134	132	132	132	131	131	132	132	132	131	131	129	132	137	128	1,0	1,0
27.05.2005	TW	127	126	126	126	126	129	130	136	133	133	134	132	132	132	130	130	129	129	128	130	129	128	127	126	130	136	126	1,1	1,0
12.06.2005	TW	115	113	110	108	104	105	107	112	119	124	125	125	125	124	122	120	119	118	119	119	117	117	114	107	116	125	104	1,1	0,9
15.06.2005	TW	99	97	94	95	96	100	110	113	116	117	118	115	113	113	113	112	111	112	113	114	112	109	103	109	118	94	1,1	0,9	
16.06.2005	TW	98	95	94	93	94	99	108	113	115	115	113	113	112	112	110	109	108	108	109	113	112	109	105	100	106	115	93	1,1	0,9
20.06.2005	TW	95	92	90	90	90	95	101	189	182	242	122	112	114	110	112	113	109	107	108	109	109	110	107	100	117	242	90	2,1	0,8
23.06.2005	TW	87	86	86	86	88	87	93	98	100	100	97	101	99	96	96	94	92	92	96	96	95	92	90	86	93	101	86	1,1	0,9
24.06.2005	TW	85	83	81	81	82	84	88	90	95	94	97	98	97	98	97	96	96	98	99	101	97	95	92	90	92	101	81	1,1	0,9
27.06.2005	TW	98	95	94	94	94	97	103	108	106	108	109	107	108	105	104	101	100	101	102	101	105	103	96	91	101	109	91	1,1	0,9
28.06.2005	TW	88	88	90	89	90	89	92	95	99	97	98	95	93	92	105	95	93	92	92	94	93	92	90	87	93	105	87	1,1	0,9
12.07.2005	TW	100	94	92	90	88	91	95	102	110	112	116	116	116	115	112	109	107	107	105	105	105	105	103	100	104	116	88	1,1	0,8
15.07.2005	TW	93	91	89	88	86	88	89	93	96	100	105	108	111	108	108	103	103	105	104	105	100	97	95	90	98	111	86	1,1	0,9
16.07.2005	TW	88	85	84	84	83	82	84	87	96	102	107	108	107	107	104	105	106	104	103	101	99	98	96	90	96	108	82	1,1	0,9
17.07.2005	TW	87	87	85	84	83	82	82	85	88	96	100	103	106	106	103	102	101	99	97	96	95	94	93	90	93	106	82	1,1	0,9
02.08.2005	TW	110	106	103	101	101	107	114	120	122	122	123	122	121	120	119	119	117	115	116	117	117	117	115	109	115	123	101	1,1	0,9
03.08.2005	TW	102	97	95	94	95	99	103	110	109	113	110	107	106	103	104	101	101	99	101	150	229	222	215	163	122	229	94	1,9	0,8

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Lennestadt Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 242 Mst. Nr.: 15_e
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005 Tage: 54

Q_{T,aM}: 139 l/s
 Q_{F,aM}: 125 l/s
 Q_{T,h,max}: 169 l/s
 Q_{T,h,min}: 125 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			fT,max T,min		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max			Min
04.08.2005	TW	129	128	120	119	119	118	123	123	130	170	166	150	132	132	132	132	131	123	120	118	118	120	115	115	128	170	115	1,3	0,9
05.08.2005	TW	111	113	113	113	115	116	117	113	118	119	118	119	118	115	112	143	186	167	131	138	201	172	151	132	131	201	111	1,5	0,8
06.08.2005	TW	127	121	119	115	115	112	116	121	124	126	126	125	124	123	124	172	224	258				217	202	155	145	258	112	1,8	0,8
07.08.2005	TW	202	191	147	136	137	126	125	127	128	129	143	131	129	129	128	127	163	215	214	163	130	147	185	140	150	215	125	1,4	0,8
08.08.2005	TW	145	174	130	130	137	134	129	148	168	187	172	155	146	164	202	182	225	218	214	215	216	217	214	215	177	225	129	1,3	0,7
09.08.2005	TW	175	143	140	139	135	137	139	143	143	145	143	143	141	141	139	137	136	135	136	137	136	136	134	132	140	175	132	1,2	0,9
10.08.2005	TW	130	129	129	128	128	129	131	136	134	135	135	134	133	132	133	134	135	133	132	132	131	130	128	126	131	136	126	1,0	1,0
11.08.2005	TW	124	123	123	122	123	123	125	132	135	130	130	130	128	127	126	126	125	125	126	200	163	151	134	131	132	200	122	1,5	0,9
12.08.2005	TW	126	125	125	125	124	125	126	127	128	128	128	127	126	126	154	221	221	214	169	219	246	222	217	216	161	246	124	1,5	0,8
13.08.2005	TW	215	163	144	132	131	130	131	134	137	138	139	137	135	133	134	133	132	132	132	133	131	131	131	130	138	215	130	1,6	0,9
14.08.2005	TW	129	129	129	129	130	130	195	220	216	221							212	214	207	175	226	216	212	211	183	226	129	1,2	0,7
25.08.2005	TW	131	130	129	129	130	131	136	138	135	137	137	139	142	162	157	204	187	212	194	172	215	216	212	207	162	216	129	1,3	0,8
17.08.2005	TW	217	215	211	211	214	213	211	211	209	207	202	199	196	194	192	189	187	186	190	186	183	181	179	175	198	217	175	1,1	0,9
18.08.2005	TW	171	169	168	166	167	169	171	175	176	177	176	173	213	229	185	166	165	162	163	163	162	160	158	154	172	229	154	1,3	0,9
19.08.2005	TW	152	150	148	148	148	150	154	157	159	160	160	158	156	156	155	153	161	157	154	152	201	219			159	219	148	1,4	0,9
20.08.2005	TW						275	233	227	227	220	218	216	213	208	182	174	172	172	171	170	167	165	166	167	197	275	165	1,4	0,8
21.08.2005	TW	160	192	189	152	151	152	151	155	158	162	163	163	163	161	160	156	155	154	153	155	153	152	150	147	159	192	147	1,2	0,9
22.08.2005	TW	144	143	143	142	143	147	160	184	155	166	251	196	150	149	149	146	145	145	145	145	146	145	142	140	155	251	140	1,6	0,9
23.08.2005	TW	138	136	136	135	136	140	142	147	146	145	144	142	142	140	140	138	138	137	143	145	156	158	148	138	142	158	135	1,1	0,9
24.08.2005	TW	134	133	132	132	133	134	137	140	240	152	139	137	135	135	136	135	136	136	137	137	136	138	136	133	141	240	132	1,7	0,9
25.08.2005	TW	131	130	129	129	130	131	136	138	135	137	137	139	142	162	157	204	187	212	194	172	215	216	212	207	162	216	129	1,3	0,8
26.08.2005	TW	139	137	136	132	131	134	137	138	138	138	137	136	135	135	136	134	133	134	134	135	134	135	131	129	135	139	129	1,0	1,0
27.08.2005	TW	129	127	127	127	126	125	127	129	131	132	133	130	128	129	129	129	128	129	129	128	128	127	126	126	128	133	125	1,0	1,0
28.08.2005	TW	125	123	123	122	121	122	122	124	125	128	128	127	127	127	125	124	122	123	123	124	123	123	121	120	124	128	120	1,0	1,0
29.08.2005	TW	119	118	117	115	117	119	122	124	124	124	124	124	124	122	122	120	120	120	120	121	121	120	118	117	121	124	115	1,0	1,0
Mittel		132	130	127	125	126	131	134	139	142	144	142	139	138	139	138	141	144	145	141	142	147	147	142	137	138,9	170	125	1,2	0,9
Minimum		85	83	81	81	82	82	82	85	88	94	97	95	93	92	96	94	92	92	92	94	93	92	90	86	92,2	---	81		
Maximum		217	215	211	212	214	275	233	227	240	242	251	216	218	230	229	227	227	258	228	227	246	226	218	219	218,0	275	---		

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s

Kläranlage: Lennestadt Messsstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 242 Mst. Nr.: MST_16
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005 Tage: 34

Q_{T,aM}: 235 l/s
Q_{F,aM}: 204 l/s
Q_{T,h,max}: 281 l/s
Q_{T,h,min}: 202 l/s

Datum	Uhrzeit																							Tageswerte				
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
08.02.2005	TW			390	386	387	386	386	456	485	485	486	486	485			485	485	450	387	385	386	385	381	430	486	381	
09.02.2005	TW	376	371	367	372	359	345	346	378	354	361	366	371	359	341	388	371	359	361	360	361	349	346	341	337	360	388	337
25.02.2005	TW	283	276	273	262	256	258	265	268	281	292	296	295	296	296	318	307	303	303	293	292	294	290	280	274	286	318	256
01.03.2005	TW	241	234	228	224	221	220	223	232	242	255	262	265	265	270	275	277	272	269	265	268	267	267	262	261	253	277	220
04.03.2005	TW	233	225	212	202	202	201	203	211	221	230	245	249	260	252	267	253	252	244	240	243	243	236	232	231	233	267	201
05.03.2005	TW	225	219	218	210	209	196	208	205	208	218	231	242	253	252	244	246	240	248	239	238	236	238	229	222	228	253	196
06.03.2005	TW	215	211	201	197	196	189	192	184	189	201	207	230	229	246	246	231	247	231	220	216	218	212	211	205	213	247	184
01.04.2005	TW	279	273	267	266	269	270	271	269	276	286	292	291	298	426	317	306	300	295	287	287	282	285	278	276	289	426	266
02.04.2005	TW	271	263	257	253	246	243	244	248	257	255	280	285	292	295	290	285	281	276	278	279	276	277	273	267	270	295	243
03.04.2005	TW	267	264	259	255	246	246	241	239	248	258	272	279	283	287	287	283	277	270	272	267	261	263	267	264	265	287	239
04.04.2005	TW	259	253	248	243	240	240	243	247	259	274	280	281	285	281	277	278	275	271	265	261	254	250	250	248	261	285	240
12.04.2005	TW	304	286	277	272	276	272	275	282	305	311	307	298	299	334	318	305	304	319	296	326	299	316	313	317	300	334	272
13.04.2005	TW	306	286	273	275	274	261	264	274	284	286	311	303	289	287	333	334	326	308	314	312	317	312	325	312	299	334	261
14.04.2005	TW	303	286	269	259	255	255	259	270	282	294	296	294	288	283	263	300	285	286	274	275	277	278	279	274	279	303	255
17.04.2005	TW	248	242	234	230	224	221	221	221	225	235	244	260	271	276	268	261	253	246	243	244	244	240	239	239	243	276	221
18.04.2005	TW	233	228	222	215	213	225	213	219	242	230	267	253	259	256	241	244	247	237	236	242	243	243	245	243	237	267	213
13.05.2005	TW	374	368	365	348	342	340	342	349	355	388	392	392	388	391	385	375	363	357	354	355	352	350	349	343	363	392	340
25.05.2005	TW	254	247	241	233	228	227	230	238	250	259	255	266	237	220	192	223	214	211	211	247	261	247	288	332	242	332	192
26.05.2005	TW	314	269	241	230	225	223	222	223	230	242	254	267	265	265	260	256	248	242	238	238	238	241	241	239	246	314	222
27.05.2005	TW	236	229	225	216	213	215	217	224	230	244	256	267	265	257	257	251	246	243	236	237	238	238	238	234	238	267	213
12.06.2005	TW	191	187	178	172	168	162	163	163	169	177	189	197	214	215	211	206	203	197	192	190	191	189	191	193	188	215	162
15.06.2005	TW	180	173	167	159	155	155	162	172	179	195	205	211	208	208	201	197	192	189	179	191	193	188	196	187	185	211	155
16.06.2005	TW	177	176	159	151	147	147	153	161	177	185	181	192	193	187	184	165	196	217	194	179	181	186	184	181	177	217	147
20.06.2005	TW	176	166	163	156	152	153	157	167	169	128	201	258	190	187	186	191	189	178	172	172	177	179	183	172	176	258	128
23.06.2005	TW	160	153	142	133	137	145	139	159	165	181	181	178	179	185	199	192	189	184	169	164	166	165	167	164	166	199	133
24.06.2005	TW	158	150	153	145	129	125	129	135	150	158	174	180	183	186	192	178	165	161	164	162	164	164	162	158	159	192	125
27.06.2005	TW	153	145	137	133	130	129	133	140	145	181	205	189	174	207	194	193	166	161	160	161	157	159	161	162	161	207	129
28.06.2005	TW	156	146	139	132	127	128	134	146	154	164	167	169	171	162	161	159	164	154	154	155	157	159	161	154	153	171	127

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit $N < 0,3$ mm in l/s
 Kläranlage: Lennestadt Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 242 Mst. Nr.: MST_16
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 31.12.2005 Tage: 34

$Q_{T,aM}$: 235 l/s
 $Q_{F,aM}$: 204 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 281 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 202 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
12.07.2005	TW	188	183	169	161	152	155	147	153	157	181	182	193	209	212	211	211	206	204	200	194	188	187	192	189	184	212	147
15.07.2005	TW	174	156	157	148	144	141	145	151	159	172	176	177	185	186	176	178	173	170	169	169	169	172	169	170	166	186	141
16.07.2005	TW	161	165	158	144	139	135	135	139	144	152	171	179	180	187	180	177	174	172	172	172	169	166	164	164	162	187	135
17.07.2005	TW	160	155	147	144	136	135	132	132	135	145	163	168	173	184	182	176	175	178	173	170	170	171	170	170	160	184	132
02.08.2005	TW	201	195	187	182	187	178	179	183	193	204	207	213	217	214	211	208	207	202	198	201	197	198	207	196	199	217	178
03.08.2005	TW	190	181	174	167	164	163	171	176	181	188	193	197	210	211	195	191	189	195	193	184	266	472	485	477	226	485	163
Mittel		232	223	215	214	210	208	210	216	226	236	247	252	252	257	246	243	246	243	237	236	238	243	245	242	235,2	279	204
Minimum		153	145	137	132	127	125	129	132	135	128	163	168	171	162	161	159	164	154	154	155	157	159	161	154	153,0	---	125
Maximum		376	371	367	390	386	387	386	386	456	485	485	486	486	485	388	375	485	485	450	387	385	472	485	477	429,6	486	---

Zusammenstellung der Sanierungsmaßnahmen in Lennestadt

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
Schmallenberg						
<i>Fleckenberg</i>						
Breite Wiese	S20	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U	Fräser/Verpressen	1.500,-
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindung	1	U	Fräser/Verpressen	800,-
Breite Wiese	S19	undichter Schacht	1	U	Verpressen	500,-
	S19	undichte Rohrwandung im gesamten Umfang; feucht	3	U	Fräser/Verpressen	3.000,-
Breite Wiese	S16	eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindung	1	U	Verpressen	1.000,-
	S16	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U	Fräser/Verpressen	800,-
Breite Wiese	S13	eindringendes Wasser durch Scherben	4	U	Erneuerung (Inliner)	22.500,-
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindungen	5	U		
		vertikaler Versatz i. d. Sohle	1	L		
		eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U		
Breite Wiese	S7	Längsriss	1	R	Verpressen	800,-
Sportplatz	21321	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U	offene Bauweise	2.800,-
Sportplatz	2133	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	2	U	offene Bauweise	5.500,-
Sportplatz	2136	eindringendes Wasser, Rohrverbindung undicht	1	U	Verpressen	800,-
Sportplatz	2137	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U	offene Bauweise	2.000,-
Getränkemarkt	144	eindringendes Wasser der Latrop durch Versatz in der Muffe	1	U	Ce-Pipe	7.500,-
<i>Hundesossen</i>						
Hundesossen	HU01	Schaden im Zulauf	1	U	offene Bauweise	15.000,-
<i>Harbecke</i>						
Harbecke	HA01	Wassereintritt Schachtring	1	U	Schachtsanierung	1.500,-
<i>Jagdhaus</i>						
Jagdhaus	54Y	Wassereintritt Schachtring	1	U	Schachtsanierung	1.500,-
<i>Lenne</i>						
Kehlscheidweg	100	eindringendes Wasser durch Fehlanschluss: Drainage	1	U	Verpressen	800,-
Uentropstraße	8	eindringendes Wasser: undichter Schachtanschluss	1	U	Verpressen	500,-
		eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	2	U	Verpressen	2.000,-

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
Uentropstraße	9	eindringendes Wasser durch undichte Rohrwandung	2	U	Verpressen	2.600,-
		eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	3	U	Verpressen	3.000,-
Uentropstraße	866	eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindungen	2	U	Verpressen	1.600,-
Summe Schmallenberg						78.000,-
LenneStadt						
<i>Saalhausen</i>						
Stadtpark	SA001M0090	Längsriss im Scheitel; feucht	2	U	Inliner	20.730,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; feucht	3	U		
		Querriss im gesamten Umfang	1	R		
Stadtpark	SA001M0095	eindringendes Wasser am Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
Stadtpark	SA001M0100	eindringendes Wasser im Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
Hanfgarten	SA001M0105	eindringendes Wasser durch einragenden Stutzen	1	U	San. mit Roboter	850,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; feucht	1	U	San. mit Roboter	850,-
Hanfgarten	SA049M0005	Scherbenbildung im Scheitel	1	B	Erneuerung	33.000,-
		Stutzen nicht fachgerecht eingebaut; feucht bzw. Boden sichtbar	5	U		
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrwandungen	7	U		
		einragender Stutzen im Scheitel	1	S		
Entenweg	SA001M0185	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; feucht	1	U	San. mit Roboter	850,-
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindungen	3	U	Fräser/Verpressen	2.400,-
Entenweg	SA001M0190	eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindungen	3	U	Fräser/Verpressen	2.400,-
Entenweg	SA001M0195	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; feucht	1	U	San. mit Roboter	850,-
		eindringendes Wasser im Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
Entenweg	SA001M0200	Stutzen nicht fachgerecht eingebaut; feucht	2	U	Inliner	23.760,-
		Undichtigkeiten in der Rohrwandung; feucht	6	U		
		einragende Dichtung	2	L		
Entenweg	SA001M0205	Stutzen nicht fachgerecht eingebaut; feucht	1	U	San. mit Roboter	850,-
Entenweg	SA001M0210	Scherbenbildung; feucht	1	U	Inliner	9.680,-
		Wurzeleinwuchs im gesamten Umfang	3	W		

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; feucht	2	U		
		eindringendes Wasser durch undichte Sohle	2	U		
Entenweg	SA001M0215	eindringendes Wasser durch undichte Rohrwandung	1	U	part. Inliner	500,-
Entenweg	SA001M0220	eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindung im Sohlbereich	3	U	Inliner	28.080,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen, Boden sichtbar	1	U		
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrwandung	4	U		
		fehlendes Wandungsteil; Boden sichtbar	1	U		
Auerhahnstraße	SA001M0245	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U	San. mit Roboter	850,-
<i>Langenei</i>						
An der Karlshütte	LA001M0205	eindringendes Wasser am Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindungen	2	U	Fräser/Verpressen	1.600,-
Zur Lehmkuhle	LA001M0135	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; feucht	1	U	San. mit Roboter	850,-
Zur Lehmkuhle	LA001M0130	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	San. mit Roboter	850,-
Zur Lehmkuhle	LA001M0125	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U	San. mit Roboter	850,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; feucht	1	U	San. mit Roboter	850,-
Zur Lehmkuhle	LA001M0095	eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindungen	1	U	Fräser/Verpressen	800,-
		Wurzeleinwuchs im Scheitel	1	W	Fräser	150,-
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrwandung	1	U	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; Boden sichtbar	1	U	San. mit Roboter	850,-

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
Zur Lehmkuhle	LA001M0085	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	3	U	Inliner	37.900,-
		eindringendes Wasser durch Scherbenbildung im gesamten Umfang	1	U		
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindung	1	U		
		Scherbenbildung im gesamten Umfang	1	B		
		Wurzeleinwuchs im gesamten Umfang	1	W		
Zur Lehmkuhle	LA001M0080	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U	San. mit Roboter	850,-
Fredeburger Straße	LA001M0075	eindringendes Wasser durch nicht fachgerecht eingebauten Stutzen	1	U	San. mit Roboter	850,-
Fredeburger Straße	LA001M0070	eindringendes Wasser durch undichten Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; Boden sichtbar	1	U	San. mit Roboter	850,-
Summe Lennestadt						177.200,-
Kirchhudem-W-Ennest						
<i>Welschen-Ennest</i>						
W-Ennest	WE003M0030	Querriss im gesamten Umfang	1	R	part. Inliner	500,-
W-Ennest	WE002M0090	eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindung	1	U	Fräser/ Verpressen	800,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen; Boden sichtbar	1	B	San. mit Roboter	850,-
W-Ennest	WE002M0085	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	4	S	San. mit Roboter	3.400,-
W-Ennest	WE002M0080	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	2	S	San. mit Roboter	1.700,-
W-Ennest	WE002M0075	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	San. mit Roboter	850,-
W-Ennest	WE002M0070	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	San. mit Roboter	850,-
W-Ennest	WE002M0065	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	2	S	San. mit Roboter	1.700,-
		eindringendes Wasser durch undichten Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
W-Ennest	WE002M0050	undichter Schachtanschluss, eindringendes Wasser	1	U	man. Sanierung	760,-
W-Ennest	WE002M0045	undichte Rohrverbindungen; feucht	4	U	Inliner	39.200,-
		Inkrustationen im gesamten Umfang, eindringendes Wasser	1	U		
		Inkrustationen im gesamten Umfang; feucht	1	U		
		undichter Schachtanschluss; feucht	1	U		

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
W-Ennest	WE002M0025	eindringendes Wasser durch undichten Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
W-Ennest	WE002M0020	eindringendes Wasser durch undichten Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	761,-
W-Ennest	WE002M0015	Längsriss in der Sohle	1	R	part. Inliner	500,-
		Summe Welschen-Ennest Ost				53.391,-
W-Ennest	WE049M0055	Wurzeleinwuchs	1	W	Fräser	150,-
W-Ennest	WE049M0055	vertikaler Versatz im Scheitel	1	L	Fräser/ Verpressen	1.000,-
W-Ennest	WE049M0050	Wurzeleinwuchs	4	W	Fräser	600,-
W-Ennest	WE049M0045	einragender Stutzen	1	S	Fräser/ Verpressen	1.000,-
		Querriss	1	R	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
W-Ennest	WE049M0040	einragender Stutzen	1	S	Erneuerung	40.000,-
		Längsriss	1	R		
		Querriss	2	R		
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	2	S		
		vertikaler Versatz	6	L		
W-Ennest	WE049M0035	einragender Stutzen	1	S	Fräser/ Verpressen	1.000,-
		fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich	1	B	part. Inliner	500,-
		Längsriss	1	R	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		Wurzeleinwuchs	19	W	Fräser	2.850,-
W-Ennest	WE049M0030	einragender Stutzen	1	S	Fräser/ Verpressen	1.000,-
		fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich	1	B	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
		vertikaler Versatz	2	L	Fräser/ Verpressen	1.000,-
		Wurzeleinwuchs	2	W	Fräser	300,-
W-Ennest	WE049M0005	vertikaler Versatz	1	L	Fräser/ Verpressen	1.000,-
		Wurzeleinwuchs	5	W	Fräser	750,-
W-Ennest	WE048M0050	vertikaler Versatz im Scheitel	1	L	Fräser/ Verpressen	1.000,-
		Wurzeleinwuchs	1	W	Fräser	150,-
		einragender Stutzen	2	S	Fräser/ Verpressen	1.000,-
W-Ennest	WE048M0045	fehlendes Rohrstück	1	B	part. Inliner	500,-

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		einragender Stutzen	1	S	Fräser/ Verpressen	1.000,-
W-Ennest	WE048M0040	nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	3	S	Verpressen	2.400,-
W-Ennest	WE048M0035	einragender Stutzen	1	S	Fräser/ Verpressen	1.000,-
		Längsriss	1	R	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	3	S	Verpressen	2.400,-
W-Ennest	WE048M0030	nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
		Längsriss	2	R	part. Inliner	1.000,-
		Längsriss im Scheitel	1	R	part. Inliner	500,-
W-Ennest	WE048M0025	Wurzeleinwuchs	14	W	Fräser	2.100,-
W-Ennest	WE047M0010	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE045M0025	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE045M0010	Längsriss	1	R	part. Inliner	500,-
W-Ennest	WE044M0015	Wurzeleinwuchs in der Sohle	2	W	Erneuerung	26.500,-
		Längsriss	4	R		
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	5	S		
W-Ennest	WE044M0010	Wurzeleinwuchs im gesamten Umfang	8	W	Fräser	1.200,-
W-Ennest	WE044M0005	vertikaler Versatz	1	L	Erneuerung	23.500,-
		Wurzeleinwuchs	1	W		
		einragende Dichtung	2	L		
		nicht fachgerecht eingebaute Stutzen; teilw. Boden sichtbar	5	B		
W-Ennest	WE043M0010	eindringendes Wasser durch undichten Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
W-Ennest	WE040M0090	einragender Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		Risse im Scheitel	1	R	part. Inliner	500,-
		vertikaler Versatz	2	L	Fräser/ Verpressen	1.000,-
W-Ennest	WE040M0085	Scherbenbildung im Scheitel	1	B	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE040M0080	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
W-Ennest	WE040M0075	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		vertikaler Versatz im Scheitel	2	L	Fräser/Verpressen	1.000,-
W-Ennest	WE040M0060	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE040M0050	Inkrustationen	1	U	Fräser/Verpressen	1.000,-
		Wurzeleinwuchs	1	W	Fräser	150,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	3	S	Verpressen	2.400,-
W-Ennest	WE040M0045	eindringendes Wasser durch Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
		fehlende Scherbe im Scheitel	1	B	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE040M0040	nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
W-Ennest	WE040M0035	eindringendes Wasser durch Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE040M0030	nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
W-Ennest	WE040M0020	vertikaler Versatz	2	L	Fräser/Verpressen	800,-
W-Ennest	WE040M0010	Scherbenbildung	1	B	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE037M0010	einragender Stutzen im Scheitel	1	S	Fräser/Verpressen	800,-
		Scherbenbildung	2	B	part. Inliner	1.000,-
W-Ennest	WE037M0005	einragender Stutzen im Scheitel	1	S	Fräser/Verpressen	800,-
		Risse	1	R	part. Inliner	500,-
		Scherbenbildung	1	B	part. Inliner	500,-
W-Ennest	WE036M0020	fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich	1	B	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		Riss	1	R	part. Inliner	500,-
W-Ennest	WE036M0010	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		Riss	1	R	part. Inliner	500,-
W-Ennest	WE036M0005	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		Scherbenbildung im gesamten Umfang	1	B	part. Inliner	500,-

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
		vertikaler Versatz in der Sohle	1	L	Fräser/ Verpressen	1.000,-
W-Ennest	WE034M0085	Riss im Scheitel	1	R	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE034M0075	horizontaler Versatz	1	L	part. Inliner	500,-
W-Ennest	WE034M0070	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
W-Ennest	WE034M0065	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		einragender Stutzen	2	S	Fräser/ Verpressen	800,-
W-Ennest	WE034M0060	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE034M0055	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	3	S	Verpressen	2.400,-
W-Ennest	WE034M0050	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	4	S	Verpressen	3.200,-
W-Ennest	WE034M0045	Wurzeleinwuchs in der Sohle	2	W	Fräser	300,-
W-Ennest	WE034M0040	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
W-Ennest	WE034M0025	fehlende Scherbe	1	B	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	5	S	Verpressen	4.000,-
W-Ennest	WE034M0020	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	4	S	Verpressen	3.200,-
W-Ennest	WE034M0010	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE029M0015	nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	5	S	Verpressen	4.000,-
W-Ennest	WE029M0010	nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	8	S	Verpressen	6.400,-
W-Ennest	WE029M0005	Rohrwandung undicht; feucht	1	U	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	3	S	Verpressen	2.400,-
W-Ennest	WE027M0015	nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
W-Ennest	WE027M0010	Riss	1	R	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebaute Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
W-Ennest	WE027M0005	fehlende Scherbe in der Sohle; Boden sichtbar	1	B	part. Inliner	500,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
W-Ennest	WE023M0005	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Erneuerung	19.500,-
		einragender Stutzen	1	S		

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
		eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindung im gesamten Umfang	1	U		
		vertikaler Versatz	2	L		
		Inkrustrationen	3	U		
		Wurzeleinwuchs	7	W		
W-Ennest	WE022M0005	Wurzeleinwuchs	1	W	Fräser	150,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	3	S	Verpressen	2.400,-
W-Ennest	WE021M0035	fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich	1	B	Erneuerung	25.500,-
		vertikaler Versatz in der Sohle	1	L		
		Undichtigkeiten in der Rohrverbindung an der Sohle; feucht	1	U		
		einragende Dichtung	1	L		
		Längsriss	1	R		
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	3	S		
W-Ennest	WE021M0030	einragender Stutzen	1	S	Fräser/ Verpressen	800,-
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	2	S	Verpressen	1.600,-
W-Ennest	WE021M0025	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		vertikaler Versatz im Scheitel	1	L	Fräser/ Verpressen	1.000,-
W-Ennest	WE021M0020	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	1	S	Verpressen	800,-
		Wurzeleinwuchs	3	W	Fräser	450,-
W-Ennest	WE021M0015	fehlendes Rohrstück	1	B	Erneuerung	25.000,-
		Wurzeleinwuchs	3	W		
W-Ennest	WE021M0010	fehlendes Rohrstück	1	B	Erneuerung	14.000,-
		vertikaler Versatz in der Sohle	1	L		
		Wurzeleinwuchs	3	W		
W-Ennest	WE019M0030	Inkrustrationen	1	U	Erneuerung	27.500,-
		einragende Dichtung	1	L		
		vertikaler Versatz	2	L		
		nicht fachgerecht eingebauter Stutzen	3	S		
W-Ennest	WE019M0025	fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich	1	B	Erneuerung	29.500,-
		Inkrustrationen	5	U		
		Wurzeleinwuchs	19	W		
W-Ennest	WE016M0025	Längsriss im Scheitel	2	R	part. Inliner	1.000,-
Summe W-Ennest West (befahren)						345.230,-
Summe W-Ennest West (hochgerechnet)						1.726.150,-

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
Summe Welschen-Ennest						1.779.541,-
<i>Rahrbach</i>						
Rahrbach	RA001M0040	eindringendes Wasser über Schachtring	1	U	man. Sanierung	760,-
<i>Heidschott</i>						
Heidschott	HD002M0015	Nebenstrang mit Bachwasser gefüllt, Kiesablagerungen	1	U	Ce-Pipe	4.750,-
Summe Olpetal						1.785.051,-
Kirchhudem-Hundental						
<i>Heinsberg</i>						
Pfeifershof	HE001S0485	ständig starker Wasserzulauf (privat)	1	U	Erneuerung	4.000,-
		eindringendes Wasser durch undichte Muffe	1	U	Verpressen	800,-
Pfeifershof	HE001S0480	ständig Wasserzulauf (privat)	1	U	Erneuerung	4.000,-
		ständig starker Wasserzulauf (im Scheitel)	1	U	Erneuerung	4.000,-
		ständig starker Wasserzulauf (privat)	1	U	Erneuerung	4.000,-
Pfeifershof	HE001S0475	ständig starker Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Pfeifershof	HE001S0470	geringer Zulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Pfeifershof	HE001S0465	einragender Stutzen	1	S	Fräser/ Verpressen	1.000,-
Pfeifershof	HE001S0460	ständig Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Pfeifershof	HE001S0455	ständig Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Bergstraße	HE050S0005	Stutzen, leichter Wasserzufluss (privat)	1	U	Erneuerung	4.000,-
		Abzweig, leichter Wasserzufluss (privat)	1	U	Erneuerung	4.000,-
Bergstraße	HE050S0010	Abzweig, ständig starker Wasserzufluss (privat)	1	U	Erneuerung	4.000,-
Bergstraße	HE048S0020	ständig Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
		eindringendes Wasser durch Scherbenbildung	1	U	part. Inliner	500,-
Bergstraße	HE048S0015	ständig Wasserzulauf (privat)	1	U	Erneuerung	4.000,-
Bergstraße	HE048S0010	ständig Wasserzulauf (privat)	1	U	Erneuerung	4.000,-
		nicht fachgerecht eingeb. Stutzen, eindringendes Wasser	1	U	Verpressen	800,-
Bergstraße	HE047S0050	Schacht undicht, ständiger Wasserzufluss	2	U	man. Sanierung	1.520,-
		ständig Wasserzulauf	1	U		
Bergstraße	HE047S0040	ständig Wasserzulauf	2	U	Erneuerung	4.000,-
		Schacht undicht, ständiger Wasserzufluss (Anfang/Endschacht)	2	U	man. Sanierung	1.520,-
Bergstraße	HE047S0030	Schacht undicht, ständiger Wasserzufluss	1	U	man. Sanierung	760,-

Teileinzugsgebiet	Haltung Nr.	Schaden			Sanierung	
		Art	Anzahl	Kürzel	Verfahren	Kosten (netto) [€]
Bergstraße	HE047S0020	Undichtigkeiten Schachtanschluss	2	U	man. Sanierung	1.520,-
		Undichtigkeiten in der Rohrverbindung	2	U	man. Sanierung	1.520,-
Bergstraße	HE047S0005	Schachtanschluss undicht, ständiger Wasserzufluss	1	U	Verpressen	800,-
Bergstraße	HE048S0035	ständig Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Bergstraße	HE048S0030	einragender Stutzen, ständiger Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
		Stutzen, ständiger Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Bergstraße	HE049S0015	einragender Stutzen, ständiger Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Bergstraße	HE049S0010	einragender Stutzen, ständiger Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Talstraße	HE001S0330	Stutzen, ständiger Wasserzulauf	1	U	Erneuerung	4.000,-
Talstraße	HE001S0315	eindringendes Wasser durch undichte Rohrverbindung	1	U	Verpressen	800,-
Talstraße	HE001S0305	Scherbenbildung im Scheitel, feucht	1	B	part. Inliner	500,-
Talstraße	HE001S0295	undichter Schachtanschluss, feucht	1	U	man. Sanierung	760,-
Summe Heinsberg (befahren)						96.800,-
Summe Heinsberg (hochgerechnet)						387.900,-
<i>Würdinghausen-Albaum</i>						
Würdinghausen	WU031M0025	eindringendes Wasser durch undichten Schachtanschluss	1	U	man. Sanierung	760,-
Albaum		Sanierung Überleitungssammler	1	U	Inliner	216.930,-
Summe Kirchhudem-Hundemtal						605.590,-

EZG Wenden

Auswertungen der Messstellen an Trockenwettertagen

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 01
 Zeitraum: 11.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 43

QT,pM: 161 l/s
QF,pM: 137 l/s
QT,h,max: 183 l/s
QT,h,min: 135 l/s

Q_{tx}: 85% 255,9 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
06.02.2005	TW	421	421	404	402	402	390	391	395	382	386	387	387	396	392	386	388	385	389	385	378	383	370	365	356	389	421	356
07.02.2005	TW	354	337	332	330	326	320	337	335	332	342	348	348	338	335	328	321	317	312	317	318	316	295	288	274	325	354	274
08.02.2005	TW	262	255	256	245	224	209	199	186	229	232	235	234	235	234	228	192	187	191	177	167	184	162	118	102	206	262	102
28.02.2005	TW	165	163	159	154	144	154	153	158	164	168	180	175	174	181	189	185	190	185	192	188	179	184	182	178	173	192	144
01.03.2005	TW	173	169	163	154	157	160	170	171	168	177	175	179	177	176	172	183	174	173	170	173	173	173	198	175	172	198	154
04.03.2005	TW	154	141	141	135	134	134	135	145	153	156	162	162	164	172	166	170	161	166	171	172	168	170	166	164	157	172	134
21.03.2005	TW	334	320	322	318	321	327	310	299	327	321	325	309	307	304	312	310	305	302	302	297	299	297	286	280	310	334	280
31.03.2005	TW	149	146	145	147	146	141	145	156	165	162	174	172	165	160	161	160	159	155	156	159	157	158	152	148	156	174	141
01.04.2005	TW	154	147	139	134	133	133	142	155	152	161	163	164	161	160	157	156	155	154	160	158	156	153	151	143	152	164	133
02.04.2005	TW	137	137	136	133	140	145	139	141	150	158	169	168	166	166	161	156	160	158	158	163	157	149	143	136	151	169	133
03.04.2005	TW	142	138	134	132	128	126	129	133	138	152	156	159	160	155	153	145	141	143	145	147	143	144	145	140	143	160	126
04.04.2005	TW	136	133	126	124	123	127	135	147	151	160	154	151	151	154	148	144	144	142	142	143	143	144	142	136	142	160	123
12.04.2005	TW	160	156	163	160	164	154	164	177	178	184	178	177	176	181	169	169	165	162	165	167	166	164	162	158	167	184	154
13.04.2005	TW	156	157	156	158	150	151	164	169	173	182	178	183	187	187	176	169	176	169	168	176	176	171	159	159	169	187	150
14.04.2005	TW	156	155	156	148	149	151	160	164	166	164	168	166	164	171	162	165	165	160	161	164	162	162	158	152	160	171	148
18.04.2005	TW	142	138	130	124	126	130	138	155	133	124	120	123	124	121	123	200	209	184	169	135	139	137	138	138	142	209	120
23.04.2005	TW	305	304	305	295	296	286	277	286	291	306	296	290	294	290	290	286	285	280	279	282	274	264	257	262	287	306	257
01.05.2005	TW	162	160	161	157	156	154	150	157	171	182	183	177	175	172	176	174	175	182	169	169	172	175	181	169	169	183	150
12.05.2005	TW	337	331	333	341	343	330	321	318	320	319	321	320	321	312	308	311	303	301	308	314	303	308	298	288	317	343	288
13.05.2005	TW	280	279	277	275	274	277	280	288	280	286	282	279	281	293	273	277	268	280	265	265	276	274	265	265	277	293	265
19.05.2005	TW	219	208	209	211	206	215	216	223	242	239	225	234	235	231	215	214	221	212	214	208	210	203	214	204	218	242	203
25.05.2005	TW	163	156	153	150	151	152	157	163	174	176	174	168	164	161	161	164	165	170	164	167	165	162	159	158	162	176	150
26.05.2005	TW	155	148	141	138	139	139	142	152	157	163	171	170	168	166	164	159	154	156	154	162	160	160	157	151	155	171	138
27.05.2005	TW	145	140	135	135	133	135	143	146	155	158	159	157	158	157	153	153	149	148	154	149	147	150	145	142	148	159	133
28.05.2005	TW	134	134	129	126	123	126	126	136	148	150	159	157	157	156	155	154	154	157	158	159	152	150	140	136	145	159	123
29.05.2005	TW	132	122	121	121	118	113	118	120	126	140	153	155	163	162	154	147	139	138	141	144	142	144	141	134	137	163	113
01.06.2005	TW	108	100	99	86	94	95	120	117	123	120	117	121	120	123	125	128	126	124	122	124	124	126	119	109	115	128	86
02.06.2005	TW	97	94	95	91	87	94	104	117	134	125	139	141	128	124	121	118	119	127	127	123	127	125	127	118	117	141	87

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss KA
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 01
 Zeitraum: 11.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 43

QT,pM: 161 l/s
QF,pM: 137 l/s
QT,h,max: 183 l/s
QT,h,min: 135 l/s

Q_{tx}: 85% 255,9 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
08.06.2005	TW	127	128	124	122	120	119	136	135	143	142	135	140	142	143	147	146	143	146	144	140	143	145	136	126	136	147	119
09.06.2005	TW	115	115	115	115	111	115	124	135	146	143	140	106	103	139	170	128	129	124	130	128	125	122	123	121	126	170	103
15.06.2005	TW	98	88	88	92	90	86	101	105	119	121	121	114	108	112	117	106	107	103	102	99	106	108	105	101	104	121	86
16.06.2005	TW	96	88	90	88	90	88	96	106	105	117	112	114	113	112	109	108	103	108	105	106	101	100	102	107	103	117	88
19.06.2005	TW	100	87	85	84	84	84	82	84	96	108	110	110	113	112	108	106	110	110	111	111	112	115	113	104	102	115	82
20.06.2005	TW	86	87	81	74	74	80	95	106	108	120	121	118	112	106	98	98	96	100	100	98	101	100	101	89	98	121	74
21.06.2005	TW	88	84	77	74	74	79	87	96	105	103	96	95	100	112	107	110	110	111	110	111	110	111	109	99	112	74	
22.06.2005	TW	90	88	76	78	80	81	99	105	107	108	103	107	110	110	109	108	106	105	104	106	107	102	104	101	100	110	76
23.06.2005	TW	83	78	73	78	77	78	90	103	100	99	103	99	103	107	103	103	98	99	102	108	107	108	102	96	96	108	73
10.07.2005	TW	96	90	84	83	80	80	80	89	98	103	112	115	118	114	105	101	100	103	106	106	107	108	108	104	100	118	80
11.07.2005	TW	97	86	81	82	81	84	93	100	107	118	117	112	114	106	102	102	104	99	99	101	100	104	97	91	99	118	81
12.07.2005	TW	83	79	73	72	71	74	81	94	99	99	105	101	102	111	114	112	114	110	111	113	114	109	109	98	98	114	71
13.07.2005	TW	91	85	82	81	80	82	91	102	109	114	114	113	116	111	108	109	109	107	109	110	111	109	108	99	102	116	80
14.07.2005	TW	90	86	79	77	77	81	90	98	108	115	115	119	113	112	109	109	110	106	106	106	103	106	107	97	101	119	77
17.07.2005	TW	87	81	77	74	72	72	73	79	90	98	103	107	104	103	101	97	91	88	90	91	92	94	93	89	89	107	72
Mittel		160	154	151	149	148	148	153	159	166	170	171	170	169	170	167	166	165	164	163	163	163	161	158	151	160,7	181	137
Minimum		83	78	73	72	71	72	73	79	90	98	96	95	100	103	98	97	91	88	90	91	92	94	93	89	89,3	---	71
Maximum		421	421	404	402	402	390	391	395	382	386	387	387	396	392	386	388	385	389	385	378	383	370	365	356	389,1	421	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Gerlingen/Elben
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 02
 Zeitraum: 12.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 46

QT,pM: 18 l/s
QF,pM: 15 l/s
QT,h,max: 21 l/s
QT,h,min: 15 l/s

Q_{tx}: 85% 29,5 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.05.2005	TW	14	14	13	13	12	13	13	14	16	16	17	17	18	17	16	16	16	16	16	16	16	15	13	15	18	12	
01.06.2005	TW	13	12	12	12	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	14	14	14	13	14	15	12	
02.06.2005	TW	13	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16	15	15	14	14	14	16	13	
08.06.2005	TW	15	15	15	14	16	17	18	18	17	17	17	19	18	17	18	17	17	18	18	18	17	16	16	17	19	14	
09.06.2005	TW	15	15	16	16	16	17	18	17	17	16	16	16	16	16	16	15	15	16	16	16	16	15	15	13	16	18	13
15.06.2005	TW	12	11	11	12	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12	13	13	13	13	13	12	12	13	14	11	
16.06.2005	TW	11	12	11	11	11	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	13	12	12	12	12	11	11	12	13	11	
19.06.2005	TW	11	10	10	10	10	10	11	12	13	13	13	13	13	12	13	13	12	12	13	12	13	12	11	12	13	10	
20.06.2005	TW	10	10	10	10	11	12	13	13	13	13	12	13	13	13	12	12	13	12	13	12	13	12	11	12	13	10	
21.06.2005	TW	10	10	10	10	10	12	13	12	13	13	13	12	12	12	12	12	12	13	13	12	12	12	11	12	13	10	
22.06.2005	TW	10	10	9	10	10	11	12	12	12	13	12	12	12	12	12	12	13	12	13	12	12	12	10	12	13	9	
23.06.2005	TW	10	9	9	9	10	12	13	13	13	13	12	12	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	10	11	13	9	
10.07.2005	TW	13	11	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	11	13	9	
11.07.2005	TW	9	9	9	9	9	9	10	11	11	11	11	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	9	11	7	
12.07.2005	TW	8	7	7	7	7	8	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	7	
13.07.2005	TW	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	8	9	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	8	9	9	8	
14.07.2005	TW	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	8	
17.07.2005	TW	9	9	8	8	8	8	9	11	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	8	10	12	8	
Mittel		17	16	16	16	16	17	19	19	20	20	20	19	19	19	19	18	18	19	19	19	18	18	17	16	18,2	21	15
Minimum		8	7	7	7	7	8	8	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8,1	---	7	
Maximum		42	41	41	41	43	45	46	46	47	47	47	46	46	45	42	41	41	40	41	39	37	35	34	41,7	47	---	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Sammler Bigge
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 03
 Zeitraum: 11.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 44

QT,pM: 80 l/s
QF,pM: 56 l/s
QT,h,max: 97 l/s
QT,h,min: 54 l/s

Q_{tx}: 85% 139,0 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
06.02.2005	TW	196	182	188	177	173	167	175	179	177	184	186	196	190	184	187	183	172	175	166	174	177	170	158	160	178	196	158	
07.02.2005	TW	139	131	120	114	112	128	153	163	177	174	172	173	170	166	161	158	150	158	156	160	150	159	158	149	152	177	112	
08.02.2005	TW	151	141	154	154	130	120	111	122	135	141	143	143	144	146	148	144	141	138	129	135	132	135	115	104	136	154	104	
09.02.2005	TW	90	83	82	79	80	79	84	104	120	131	127	122	123	127	133	113	108	103	103	98	111	107	89	84	103	133	79	
28.02.2005	TW	79	72	62	57	56	56	70	82	87	87	91	89	89	92	102	104	103	100	96	89	89	92	88	85	84	104	56	
01.03.2005	TW	72	62	58	57	57	57	64	79	80	82	83	84	83	86	83	95	87	84	82	79	77	77	82	77	76	95	57	
04.03.2005	TW	75	76	78	68	63	65	76	78	74	74	75	72	77	75	75	73	70	72	76	80	77	76	73	73	74	80	63	
21.03.2005	TW	126	112	111	110	109	114	136	148	147	152	150	145	142	145	151	134	130	125	128	129	137	130	112	108	130	152	108	
31.03.2005	TW	81	77	70	76	72	75	78	80	83	85	86	85	89	89	88	86	81	83	82	84	83	84	81	79	82	89	70	
01.04.2005	TW	90	74	56	55	55	60	69	78	78	85	85	82	85	89	86	87	81	84	84	83	84	82	85	74	78	90	55	
02.04.2005	TW	63	58	56	68	74	72	62	74	80	87	85	87	88	85	85	84	84	90	89	92	90	88	85	73	79	92	56	
03.04.2005	TW	59	52	52	50	50	49	49	59	68	78	79	80	78	80	78	77	78	71	74	77	72	77	69	61	67	80	49	
04.04.2005	TW	58	55	54	53	55	57	62	71	76	77	76	74	74	75	67	68	67	67	67	65	62	59	62	56	65	77	53	
12.04.2005	TW	76	74	72	71	72	73	77	83	87	85	87	84	83	85	83	84	82	83	84	83	84	83	81	78	81	87	71	
13.04.2005	TW	76	74	73	74	77	78	77	82	85	86	84	83	81	83	86	83	83	83	83	83	81	84	84	84	85	81	86	73
14.04.2005	TW	83	78	75	72	72	77	84	88	91	92	91	91	90	91	90	93	92	88	87	86	86	87	84	80	85	93	72	
18.04.2005	TW	57	54	53	52	52	54	63	81	53	49	51	52	50	51	66	137	126	95	80	70	76	71	63	58	67	137	49	
23.04.2005	TW	120	125	111	98	98	111	133	141	147	147	146	140	145	150	138	136	145	159	148	135	144	147	155	120	135	159	98	
01.05.2005	TW	102	95	120	122	122	121	118	96	96	93	94	92	91	91	99	97	99	100	91	98	102	100	100	92	101	122	91	
12.05.2005	TW	124	112	105	107	123	144	147	146	156	150	147	149	150	150	149	139	144	148	136	139	141	141	131	123	138	156	105	
13.05.2005	TW	111	113	91	105	117	133	136	139	138	136	137	135	130	141	137	134	124	119	129	129	128	125	122	121	126	141	91	
19.05.2005	TW	94	93	88	100	94	104	102	105	106	105	104	106	110	114	110	115	116	116	113	114	110	114	115	104	106	116	88	
25.05.2005	TW	70	72	68	55	69	79	81	77	79	81	82	77	83	86	81	86	85	84	84	81	82	90	79	74	79	90	55	
26.05.2005	TW	62	50	49	39	26	33	61	76	78	77	82	82	79	77	77	73	74	73	68	69	71	69	65	67	66	82	26	
27.05.2005	TW	60	51	48	43	41	53	61	67	74	79	75	76	78	71	72	70	70	72	69	69	64	61	65	65	65	79	41	
28.05.2005	TW	63	61	62	64	59	58	68	70	67	71	81	77	77	74	78	71	75	75	74	81	79	72	71	64	70	81	58	
29.05.2005	TW	64	64	66	62	56	52	55	65	68	65	70	69	68	72	70	66	59	62	61	60	64	67	64	58	64	72	52	
01.06.2005	TW	62	50	44	39	44	52	66	73	73	73	70	75	72	74	74	76	74	69	72	71	70	72	69	61	66	76	39	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Sammler Bigge
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 03
 Zeitraum: 11.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 44

QT,pM: 80 l/s
QF,pM: 56 l/s
QT,h,max: 97 l/s
QT,h,min: 54 l/s

Q_{tx}: 85% 139,0 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
02.06.2005	TW	43	31	26	27	32	37	60	65	72	71	73	82	69	71	74	75	76	71	67	67	68	71	72	58	61	82	26
08.06.2005	TW	44	39	38	37	36	42	57	73	71	67	73	73	68	68	76	70	72	72	66	68	71	71	66	57	61	76	36
09.06.2005	TW	36	28	29	25	24	40	49	63	70	69	62	35	26	88	86	68	68	57	57	56	58	59	50	39	52	88	24
15.06.2005	TW	60	56	37	22	25	46	58	56	58	61	57	54	55	62	62	58	59	63	64	62	62	67	62	56	55	67	22
16.06.2005	TW	54	48	43	35	25	34	60	56	61	63	61	61	60	64	66	62	61	65	60	61	62	56	57	52	55	66	25
19.06.2005	TW	55	50	36	34	32	32	32	43	54	58	58	57	55	58	57	58	60	62	62	62	60	60	63	61	52	63	32
20.06.2005	TW	55	43	35	29	29	41	55	60	57	63	59	60	60	65	58	58	60	62	57	59	58	59	61	56	54	65	29
21.06.2005	TW	48	41	31	26	26	37	52	58	59	57	56	60	58	69	59	60	59	61	54	55	57	57	55	55	52	69	26
22.06.2005	TW	52	45	28	25	27	36	49	55	57	58	59	62	59	57	57	55	55	57	54	52	54	56	54	52	51	62	25
23.06.2005	TW	52	42	34	30	28	34	51	55	55	62	61	55	54	57	59	57	54	54	53	56	52	53	54	53	51	62	28
10.07.2005	TW	35	37	38	42	49	51	55	48	50	52	54	55	59	58	55	54	55	53	53	50	52	57	48	50	51	59	35
11.07.2005	TW	50	56	50	46	43	54	61	59	63	68	66	62	64	65	60	62	66	70	70	68	68	66	62	53	61	70	43
12.07.2005	TW	47	51	52	43	42	53	51	58	64	69	70	72	72	76	77	80	72	64	60	57	61	63	61	61	62	80	42
13.07.2005	TW	50	51	47	34	25	45	51	53	59	70	70	72	73	70	63	64	68	55	58	61	56	63	55	51	57	73	25
14.07.2005	TW	51	49	43	24	22	41	50	50	53	61	65	62	61	67	60	68	68	58	55	55	57	54	54	55	54	68	22
17.07.2005	TW	59	50	33	24	16	21	17	36	51	56	45	40	42	41	45	47	56	58	58	56	59	57	55	54	45	59	16
Mittel		75	69	65	62	61	67	76	82	85	87	87	86	85	88	88	88	87	85	83	83	84	84	80	75	79,7	96	56
Minimum		35	28	26	22	16	21	17	36	50	49	45	35	26	41	45	47	54	53	53	50	52	53	48	39	44,8	---	16
Maximum		196	182	188	177	173	167	175	179	177	184	186	196	190	184	187	183	172	175	166	174	177	170	158	160	178,2	196	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Möllmicke
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 04
 Zeitraum: 11.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 46

QT,pM: 57 l/s
QF,pM: 48 l/s
QT,h,max: 68 l/s
QT,h,min: 46 l/s

Q_{tx}: 85% 104,1 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	176	172	167	163	163	169	162	162	168	173	178	178	174	176	170	165	163	162	160	158	153	149	149	145	165	178	145
06.02.2005	TW	140	135	131	127	121	123	123	124	128	133	132	136	134	134	127	124	120	116	115	113	113	109	104	101	123	140	101
07.02.2005	TW	97	93	94	89	89	88	91	91	94	101	101	95	93	89	88	88	87	87	87	86	85	83	81	81	90	101	81
08.02.2005	TW	78	76	75	73	73	74	74	78	80	80	80	78	78	79	77	77	75	73	72	73	79	78	72	69	76	80	69
09.02.2005	TW	65	62	61	60	61	60	61	67	70	67	62	61	62	61	61	59	59	57	58	59	58	58	57	53	61	70	53
28.02.2005	TW	45	43	40	40	41	41	44	50	51	57	56	55	55	57	57	58	59	55	52	51	55	52	49	46	50	59	40
01.03.2005	TW	42	40	43	40	40	42	44	50	53	55	55	54	52	52	52	51	50	49	48	50	50	51	50	48	48	55	40
04.03.2005	TW	47	44	43	42	44	43	45	48	49	51	52	51	49	51	51	52	53	51	52	52	51	50	51	50	49	53	42
21.03.2005	TW	111	110	109	107	106	107	107	110	116	118	116	112	110	109	107	105	104	103	103	104	102	103	100	97	107	118	97
31.03.2005	TW	50	48	48	47	48	48	52	56	59	60	60	59	60	56	57	56	54	52	54	57	56	54	53	50	54	60	47
01.04.2005	TW	48	47	47	47	47	47	50	56	57	59	59	57	57	56	55	55	54	53	56	57	56	54	53	51	53	59	47
02.04.2005	TW	49	49	49	48	48	49	49	51	57	62	62	61	63	62	61	58	58	58	59	61	58	53	51	50	55	63	48
03.04.2005	TW	49	48	47	47	45	46	47	50	55	59	61	61	65	62	57	53	52	51	53	56	55	55	52	50	53	65	45
04.04.2005	TW	49	47	45	45	46	47	51	56	61	62	60	59	58	57	58	56	53	51	52	54	55	53	50	49	53	62	45
12.04.2005	TW	52	51	50	50	52	54	59	63	62	61	60	60	61	61	61	61	59	59	61	62	62	60	60	57	58	63	50
13.04.2005	TW	55	53	53	52	53	56	61	65	67	65	63	63	64	64	63	61	60	61	62	63	66	61	61	56	60	67	52
14.04.2005	TW	53	50	49	50	51	53	59	62	62	61	61	60	64	63	61	59	57	57	60	60	58	58	57	52	57	64	49
18.04.2005	TW	42	40	39	40	40	42	48	62	57	54	52	51	52	51	51	51	48	49	49	51	51	48	47	42	48	62	39
22.04.2005	TW	160	159	155	152	153	149	151	151	153	151	149	145	146	140	138	134	133	133	134	132	129	124	120	117	142	160	117
23.04.2005	TW	115	111	112	110	110	109	112	112	114	116	114	114	110	110	108	106	103	104	104	103	99	98	96	92	108	116	92
01.05.2005	TW	53	50	49	49	47	48	50	56	64	68	68	67	67	68	57	55	56	58	58	61	61	59	54	49	57	68	47
12.05.2005	TW	123	121	119	119	121	123	127	132	132	132	130	131	126	122	119	115	110	110	113	109	106	107	105	101	119	132	101
13.05.2005	TW	100	100	102	99	98	103	110	113	111	105	102	103	102	99	94	93	92	92	93	98	95	91	91	88	99	113	88
19.05.2005	TW	71	69	68	69	69	70	76	78	76	74	74	74	77	77	77	74	75	74	76	76	76	75	74	72	74	78	68
25.05.2005	TW	45	46	46	46	46	48	54	57	57	58	56	55	56	56	54	53	52	52	53	55	53	53	51	50	52	58	45
26.05.2005	TW	48	44	42	43	41	42	44	49	52	57	59	58	59	61	58	53	51	48	50	51	51	51	51	48	50	61	41
27.05.2005	TW	46	43	40	41	40	43	48	51	57	58	58	58	58	56	55	56	51	51	52	51	51	51	51	45	50	58	40
28.05.2005	TW	44	40	39	38	39	39	42	47	51	56	56	59	59	56	52	49	47	48	50	49	47	45	44	43	47	59	38

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Möllmicke
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 04
 Zeitraum: 11.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 46

QT,pM: 57 l/s
QF,pM: 48 l/s
QT,h,max: 68 l/s
QT,h,min: 46 l/s

Q_{tx}: 85% 104,1 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
29.05.2005	TW	41	40	38	38	37	37	38	39	44	48	53	51	48	46	42	42	42	43	44	43	43	41	39	43	53	37	
01.06.2005	TW	39	36	35	35	35	36	42	46	48	44	43	41	41	40	39	39	38	39	40	42	43	40	40	39	40	48	35
02.06.2005	TW	34	33	33	34	34	35	40	41	41	41	40	41	42	42	41	42	41	41	42	43	42	42	39	39	43	33	
08.06.2005	TW	38	38	38	36	38	38	43	49	48	44	42	41	40	41	41	41	41	43	48	47	45	44	42	42	49	36	
09.06.2005	TW	37	37	37	37	37	38	45	48	48	47	46	45	45	44	45	45	43	44	46	45	45	46	44	41	43	48	37
15.06.2005	TW	28	25	22	22	22	26	33	37	37	36	37	34	34	34	33	32	29	29	30	29	30	30	28	26	30	37	22
16.06.2005	TW	21	18	18	18	18	20	25	28	28	28	27	29	28	28	31	33	33	34	35	35	35	35	33	30	28	35	18
19.06.2005	TW	19	18	16	16	16	18	19	18	23	27	38	37	39	37	34	31	28	28	30	32	33	33	30	24	27	39	16
20.06.2005	TW	19	18	16	16	16	17	25	30	33	35	33	32	33	33	33	32	29	30	30	32	33	32	30	25	27	35	16
21.06.2005	TW	22	20	18	17	17	19	25	29	31	31	28	26	28	25	24	33	29	29	31	33	36	38	35	31	27	38	17
22.06.2005	TW	26	19	21	21	22	25	31	34	41	41	36	35	40	39	36	35	33	26	25	29	30	29	27	23	30	41	19
23.06.2005	TW	19	17	16	16	16	19	23	28	38	40	36	34	37	38	35	34	34	29	34	30	33	36	32	29	29	40	16
10.07.2005	TW	26	26	24	24	23	23	24	26	31	36	39	38	40	38	37	36	31	31	32	34	35	35	33	27	31	40	23
11.07.2005	TW	24	22	20	20	21	23	27	34	36	37	38	37	36	37	36	33	34	31	32	32	35	34	33	30	31	38	20
12.07.2005	TW	25	21	20	20	21	22	26	31	33	35	36	34	36	34	32	30	29	29	29	32	33	33	31	26	29	36	20
13.07.2005	TW	23	20	21	20	20	21	24	30	32	32	36	30	32	32	30	27	27	27	28	29	30	28	28	26	27	36	20
14.07.2005	TW	21	19	18	18	18	20	22	25	29	30	29	32	30	30	28	27	28	24	26	29	27	28	27	23	25	32	18
17.07.2005	TW	19	18	17	17	17	17	17	19	22	27	29	31	34	32	28	23	22	22	22	24	24	24	23	20	23	34	17
Mittel		55	53	52	51	51	53	56	59	62	63	63	62	62	60	59	57	56	57	58	58	57	55	52	57,3	66	48	
Minimum		19	17	16	16	16	17	17	18	22	27	27	26	28	25	24	23	22	22	22	24	24	24	23	20	22,9	---	16
Maximum		176	172	167	163	163	169	162	162	168	173	178	178	174	176	170	165	163	162	160	158	153	149	149	145	164,8	178	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Römersh./Dörnscheid
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 05
 Zeitraum: 12.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 46

QT,pM: 11 l/s
QF,pM: 9 l/s
QT,h,max: 13 l/s
QT,h,min: 8 l/s

Q_{tx}: 85% 24,0 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max
05.02.2005	TW	38	37	35	35	35	35	34	34	35	35	34	34	34	34	33	32	31	31	31	30	29	30	31	33	38	29
06.02.2005	TW	29	30	28	28	27	26	26	26	27	27	27	28	28	27	27	27	27	27	27	27	27	29	31	27	31	26
07.02.2005	TW	30	30	30	29	28	28	28	29	30	29	28	29	27	28	27	27	25	26	26	25	24	24	24	27	30	24
08.02.2005	TW	23	23	22	21	22	22	22	22	22	23	22	22	21	22	22	21	21	21	22	21	21	21	22	22	23	21
09.02.2005	TW	22	21	21	21	20	21	21	22	22	22	22	21	21	21	21	20	20	19	21	20	20	19	18	21	22	18
28.02.2005	TW	9	9	9	8	9	9	9	10	12	11	11	12	12	12	10	11	12	10	12	12	11	9	9	10	12	8
01.03.2005	TW	10	9	10	9	10	9	9	10	12	11	12	12	10	11	11	11	10	9	11	11	11	11	10	10	12	9
04.03.2005	TW	7	7	6	6	6	6	6	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	10	10	10	11	9	12	6
21.03.2005	TW	27	25	25	25	25	24	24	24	25	27	27	24	20	21	21	20	20	20	20	20	19	19	19	23	27	19
31.03.2005	TW	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	10	9	9	9	8	8	8	9	9	9	7	7	7	8	10	7
01.04.2005	TW	8	7	7	7	7	8	7	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	7
02.04.2005	TW	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	7	6
03.04.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	6	6	6	6	7	6
04.04.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	6
12.04.2005	TW	7	7	7	7	7	8	9	9	9	9	9	8	8	9	9	8	9	10	10	9	9	8	8	8	10	7
13.04.2005	TW	7	7	7	7	8	8	9	9	9	8	8	9	9	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	8	9	7
14.04.2005	TW	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	7
18.04.2005	TW	7	6	6	5	5	5	8	7	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	8	5
22.04.2005	TW	46	45	44	42	42	41	42	41	40	39	36	36	35	34	34	32	33	32	32	31	30	30	30	37	46	28
23.04.2005	TW	28	28	27	28	27	27	26	27	26	25	25	25	25	24	27	26	26	25	24	25	25	26	28	26	28	24
01.05.2005	TW	8	7	7	7	7	7	7	8	13	14	15	12	13	10	8	9	8	9	8	10	8	8	7	9	15	7
12.05.2005	TW	27	25	25	25	23	25	28	28	25	25	25	23	25	21	21	19	19	19	20	19	19	18	17	23	28	17
13.05.2005	TW	17	16	16	16	15	17	17	18	17	16	16	17	18	17	16	16	16	15	17	16	16	16	15	16	18	15
19.05.2005	TW	14	14	13	13	14	16	16	17	16	15	15	14	14	14	13	13	13	14	14	15	13	13	12	14	17	11
25.05.2005	TW	6	5	5	5	5	6	8	9	9	8	8	8	7	8	9	7	7	8	7	8	8	8	7	7	9	5
26.05.2005	TW	5	4	4	4	4	4	4	5	7	8	8	8	7	7	7	7	5	7	6	7	5	4	4	6	8	4
27.05.2005	TW	4	4	4	4	4	4	4	6	8	8	6	4	7	9	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	9	4
28.05.2005	TW	4	3	3	3	3	3	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	3	3	4	5	3

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

QT,pM: 11 l/s

Kläranlage: Wenden

Messstelle: Zufluss Römersh./Dörnscheid

QF,pM: 9 l/s

Fließnummer: 253

Mst. Nr.: 05

QT,h,max: 13 l/s

Zeitraum: 12.01.2005 bis 02.08.2005

Tage: 46

QT,h,min: 8 l/s

Q_{tx}: 85% 24,0 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
29.05.2005	TW	3	2	2	2	2	2	3	4	4	5	5	5	5	5	6	4	5	4	4	5	5	3	3	3	4	6	2	
01.06.2005	TW	5	5	4	4	4	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	6	4		
02.06.2005	TW	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	5	5	6	4		
08.06.2005	TW	6	6	6	6	6	6	7	8	8	8	7	7	6	7	6	6	6	6	7	7	7	6	6	7	8	6		
09.06.2005	TW	6	6	5	5	5	5	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	7	7	5	5	5	5	6	7	5		
15.06.2005	TW	4	4	3	3	4	4	4	6	5	6	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	6	5	4	4	4	3		
16.06.2005	TW	4	3	3	3	3	3	4	6	5	5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3		
19.06.2005	TW	4	3	0	1	2	3	3	4	4	4	5	5	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	5	0		
20.06.2005	TW	3	3	3	2	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	5	4	5	4	4	4	4	5	2		
21.06.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3		
22.06.2005	TW	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
23.06.2005	TW	3	3	3	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2		
10.07.2005	TW	9	7	7	7	7	7	7	8	9	10	10	10	9	9	9	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7		
11.07.2005	TW	7	6	6	6	6	6	6	8	8	7	7	7	7	7	6	7	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6		
12.07.2005	TW	6	5	5	5	5	5	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	7	6	7	5		
13.07.2005	TW	6	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	6	6	6	6	5	6	6	6	7	6	6	6	5	6	5		
14.07.2005	TW	5	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	4		
17.07.2005	TW	4	4	4	3	3	3	3	4	4	6	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3		
Mittel		11	10	10	10	10	10	11	11	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,5	13	9
Minimum		3	2	0	1	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,8	---	0	
Maximum		46	45	44	42	42	41	42	41	40	39	36	36	35	34	34	33	33	32	32	31	30	30	30	31	36,5	46	---	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <

0,3 mm in l/s

QT,pM: 1,2 l/s

Kläranlage: Wenden

Messstelle: PW Gerlingen

QF,pM: 1,0 l/s

Fließnummer: 253

Mst. Nr.: 06

QT,h,max: 1,4 l/s

Zeitraum: 11.01.2005 bis 02.08.2005

Tage: 29

QT,h,min: 1,0 l/s

Q_{tx}: 85% 2,0 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
05.02.2005	TW	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	1	
06.02.2005	TW	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	
07.02.2005	TW	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	
08.02.2005	TW	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	
09.02.2005	TW	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
28.02.2005	TW	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		
01.03.2005	TW	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1	1		
04.03.2005	TW	1	1		1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21.03.2005	TW	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	
31.03.2005	TW	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
01.04.2005	TW	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
02.04.2005	TW	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
03.04.2005	TW		1	1	1		1	1		1	1		1	1		1			1	1		1		1		1	1	1	
04.04.2005	TW		1		1		1		1	1		1	1	1		1	1		1	1	1		1		1		1	1	
12.04.2005	TW	1	1	1	1		1	1	2		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1		1		1	2	
13.04.2005	TW	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	2	
14.04.2005	TW	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18.04.2005	TW		1	1		1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	
22.04.2005	TW	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
23.04.2005	TW	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	
01.05.2005	TW	1	2	1		1	1	1	1	2	1	1	1	1													1	2	
25.05.2005	TW										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26.05.2005	TW	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
27.05.2005	TW	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1												1	1	
08.06.2005	TW													1	1	1		1	1			1	1		1		1	1	
09.06.2005	TW		1		1		1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		1		1		1	1	
13.07.2005	TW																		1		1				1		1	1	
14.07.2005	TW				1				1			1		1		1				1	1		1				1	1	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: PW Gerlingen
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 06
 Zeitraum: 11.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 29

QT,pM: 1,2 l/s
QF,pM: 1,0 l/s
QT,h,max: 1,4 l/s
QT,h,min: 1,0 l/s

Q_{tx}: 85% 2,0 l/s

Datum	Uhrzeit																							Tageswerte					
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min		
17.07.2005 TW		1		1						1			1				1						1			1	1	1	1
Mittel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,2	1	1	
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,8	---	1	
Maximum	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,1	3	---	

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Ottfingen
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 07
 Zeitraum: 12.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 41

QT,pM: 48 l/s
QF,pM: 39 l/s
QT,h,max: 57 l/s
QT,h,min: 38 l/s

Q_{tx}: 85% 85,4 l/s

		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	119	117	117	116	115	112	113	110	110	111	111	110	107	102	99	98	97	96	102	100	102	102	103	101	107	119	96
06.02.2005	TW	102	101	99	99	96	96	95	96	99	106	108	106	107	103	103	98	95	95	94	94	94	91	88	86	98	108	86
07.02.2005	TW	84	83	84	83	85	84	84	84	85	89	91	89	84	82	79	80	79	79	79	80	81	81	80	81	83	91	79
08.02.2005	TW	81	83	82	80	79	78	81	83	83	82	81	81	80	78	79	80	79	80	78	78	78	79	73	68	79	83	68
09.02.2005	TW	64	60	59	57	57	57	64	76	79	78	74	75	74	72	68	69	68	66	67	67	68	66	60	56	67	79	56
28.02.2005	TW	39	36	36	36	35	36	40	42	45	48	49	48	47	48	53	54	54	50	46	46	46	45	43	42	44	54	35
01.03.2005	TW	38	36	34	32	32	32	35	37	39	40	38	39	38	40	40	40	42	41	40	41	41	41	38	36	38	42	32
04.03.2005	TW	35	33	34	34	33	33	34	35	41	41	39	40	39	37	38	38	39	39	38	38	38	37	36	34	37	41	33
21.03.2005	TW	93	91	92	89	89	89	88	90	93	95	97	98	95	92	91	92	90	84	81	81	81	80	76	73	88	98	73
31.03.2005	TW	40	38	39	39	37	42	46	49	50	51	51	48	47	48	48	48	48	48	47	48	48	49	44	39	46	51	37
01.04.2005	TW	38	39	40	39	39	39	42	49	50	49	49	49	50	51	51	50	51	49	47	49	46	43	42	41	45	51	38
02.04.2005	TW	40	38	37	37	37	37	38	42	48	51	52	52	51	49	51	46	43	45	44	46	45	43	41	39	44	52	37
03.04.2005	TW	38	37	35	35	35	35	35	41	45	52	49	49	48	47	44	41	40	39	41	43	43	40	39	37	41	52	35
04.04.2005	TW	34	34	34	34	34	36	41	47	47	47	47	45	43	42	41	42	39	36	35	38	40	36	34	34	39	47	34
12.04.2005	TW	48	49	51	49	47	52	57	61	62	61	60	58	55	56	53	53	50	48	49	50	51	47	45	43	52	62	43
13.04.2005	TW	45	47	48	48	46	49	57	62	59	58	56	55	57	57	57	55	54	53	55	56	55	53	51	51	53	62	45
14.04.2005	TW	46	43	43	43	44	51	52	56	56	53	52	50	50	51	51	51	51	52	52	51	51	51	49	43	50	56	43
18.04.2005	TW	33	33	32	32	31	38	46	59	60	53	49	46	44												43	60	31
22.04.2005	TW	118	117	119	117	113	111	113	112	108	110	106	103	99	99	97	92	90	87	88	88	86	84	85	83	101	119	83
23.04.2005	TW	82	80	79	79	76	75	77	79	82	83	84	83	81	82	80	77	79	78	79	78	71	64	61	59	77	84	59
01.05.2005	TW	51	52	53	50	52	52	50	48	54	61	56	51	49	49	49	50	50	49	48	49	49	48	49	47	51	61	47
12.05.2005	TW	97	96	96	96	91	97	104	108	105	105	100	98	96	97	94	91	89	86	88	90	88	85	82	78	94	108	78
13.05.2005	TW	76	76	76	76	75	78	82	85	83	81	80	79	78	78	76	77	73	70	69	68	68	66	66	65	75	85	65
19.05.2005	TW	52	55	58	59	52	50	55	60	57	54	53	55	53	52	52	53	52	53	54	54	55	57	56	51	54	60	50
01.06.2005	TW														38	41	38	37	36	36	36	36	35	34	30	36	41	30
02.06.2005	TW	27	26	26	25	26	25	32	36	40	40	36	35	34	36	36	35	33	32	32	32	33	32	31	30	32	40	25
08.06.2005	TW	31	27	24	25	31	35	38	44	45	40	38	37	38	38	38	38	38	37	37	38	39	38	33	29	36	45	24
09.06.2005	TW	28	27	27	26	28	30	37	40	41	40	38	37	36	38	41	37	35	32	32	33	34	32	31	30	34	41	26

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Ottfingen
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 07
 Zeitraum: 12.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 41

QT,pM: 48 l/s
QF,pM: 39 l/s
QT,h,max: 57 l/s
QT,h,min: 38 l/s

Q_{tx}: 85% 85,4 l/s

		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
15.06.2005	TW	20	18	16	17	20	23	26	31	33	32	30	29	30	28	29	28	28	27	29	28	28	25	23	26	33	16	
16.06.2005	TW	20	16	13	14	19	22	25	29	31	30	28	28	28	28	30	28	28	27	28	29	29	25	22	25	31	13	
19.06.2005	TW	22	18	19	19	19	19	19	22	27	31	31	29	28	28	26	24	25	24	25	25	28	27	24	24	24	31	18
20.06.2005	TW	21	17	20	21	20	23	27	30	34	33	33	30	30	29	29	30	29	27	28	28	28	26	25	21	27	34	17
21.06.2005	TW	21	21	21	20	21	24	25	29	30	32	32	29	27	30	29	29	27	27	26	28	29	26	26	24	26	32	20
22.06.2005	TW	22	22	21	22	22	22	25	29	32	31	30	27	28	30	27	26	26	26	26	25	27	26	25	24	26	32	21
23.06.2005	TW	21	22	21	19	21	23	26	29	32	31	28	29	28	30	27	30	27	26	26	26	28	26	25	24	26	32	19
10.07.2005	TW	29	25	20	17	16	21	24	29	32	37	37	38	37	35	32	31	31	30	31	31	32	31	31	27	29	38	16
11.07.2005	TW	13	9	12	15	21	25	30	33	38	38	38	35	35	34	34	33	31	28	29	32	30	29	26	23	28	38	9
12.07.2005	TW	23	20	21	21	24	24	25	30	33	32	33	31	31	34	32	28	26	26	26	27	27	28	26	25	27	34	20
13.07.2005	TW	22	14	17	18	19	22	25	26	29	29	28	27	26	27	28	27	24	24	24	24	25	24	23	24	24	29	14
14.07.2005	TW	20	20	18	18	20	21	23	25	26	28	27	27	27	29	28	26	25	25	24	26	25	24	24	22	24	29	18
17.07.2005	TW	21	20	20	20	19	19	20	21	23	26	26	27	26	26	23	23	23	23	23	23	23	23	22	22	23	27	19
Mittel		46	45	45	44	44	46	49	52	54	55	54	53	52	51	51	50	49	48	48	48	48	47	45	43	48,3	56	39
Minimum		13	9	12	14	16	19	19	21	23	26	26	27	26	26	23	23	23	23	23	23	23	23	22	21	22,6	---	9
Maximum		119	117	119	117	115	112	113	112	110	111	111	110	107	103	103	98	97	96	102	100	102	102	103	101	107,1	119	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Ablauf KA
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 08
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 51

Q_{T,pM}: 200 l/s
Q_{F,pM}: 171 l/s
Q_{T,h,max}: 229 l/s
Q_{T,h,min}: 167 l/s

Q_{tx}: 85% 348,5 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
05.02.2005	TW	488	496	516	504	489	478	470	461	459	466	461	459	452	456	457	441	441	436	434	433	438	433	418	438	459	516	418
06.02.2005	TW	421	421	404	402	402	390	391	395	382	386	387	387	396	392	386	388	385	389	385	378	383	370	365	356	389	421	356
07.02.2005	TW	354	337	332	330	326	320	337	335	332	342	348	348	338	335	328	321	317	312	317	318	316	295	288	274	325	354	274
08.02.2005	TW	262	255	256	245	224	209	199	186	229	232	235	234	235	234	228	192	187	191	177	167	184	162	118	102	206	262	102
09.02.2005	TW								114	129	130	120	100	69	68	61										99	130	61
28.02.2005	TW	165	163	159	154	144	154	153	158	164	168	180	175	174	181	189	185	190	185	192	188	179	184	182	178	173	192	144
01.03.2005	TW	173	169	163	154	157	160	170	171	168	177	175	179	177	176	172	183	174	173	170	173	173	173	198	175	172	198	154
04.03.2005	TW	154	141	141	135	134	134	135	145	153	156	162	162	164	172	166	170	161	166	171	172	168	170	166	164	157	172	134
15.03.2005	TW	365	360	357	362	363	367	345	337	343	337	351	371	408	450	479	485	496	468	446	420	410	402	403	407	397	496	337
16.03.2005	TW	414	388	404	425	411	397	394	404	407	425	447	496	570	605	591	587	591	592	607	618	636	648	655	670	516	670	388
17.03.2005	TW	715	739	748	752	758	767	754	731	727	719	711	723	717	727	707	708	731	719	734	722	733	733	709	729	730	767	707
18.03.2005	TW	738	728	720	712	699	701	685	665	647	654	649	626	615	609	605	595	600	578	576	555	534	520	523	514	627	738	514
21.03.2005	TW	334	320	322	318	321	327	310	299	327	321	325	309	307	304	312	310	305	302	302	297	299	297	286	280	310	334	280
31.03.2005	TW	149	146	145	147	146	141	145	156	165	162	174	172	165	160	161	160	159	155	156	159	157	158	152	148	156	174	141
01.04.2005	TW	154	147	139	134	133	133	142	155	152	161	163	164	161	160	157	156	155	154	160	158	156	153	151	143	152	164	133
02.04.2005	TW	137	137	136	133	140	145	139	141	150	158	169	168	166	166	161	156	160	158	158	163	157	149	143	136	151	169	133
03.04.2005	TW	142	138	134	132	128	126	129	133	138	152	156	159	160	155	153	145	141	143	145	147	143	144	145	140	143	160	126
04.04.2005	TW	136	133	126	124	123	127	135	147	151	160	154	151	151	154	148	144	144	142	142	143	143	144	142	136	142	160	123
12.04.2005	TW	160	156	163	160	164	154	164	177	178	184	178	177	176	181	169	169	165	162	165	167	166	164	162	158	167	184	154
13.04.2005	TW	156	157	156	158	150	151	164	169	173	182	178	183	187	187	176	169	176	169	168	176	176	171	159	159	169	187	150
14.04.2005	TW	156	155	156	148	149	151	160	164	166	164	168	166	164	171	162	165	165	160	161	164	162	162	158	152	160	171	148
18.04.2005	TW	142	138	130	124	126	130	138	155	133	124	120	123	124	121	123	200	209	184	169	135	139	137	138	138	142	209	120
22.04.2005	TW	384	367	354	355	363	366	370	362	366	359	348	355	343	339	332	333	335	328	327	330	324	322	318	306	345	384	306
23.04.2005	TW	305	304	305	295	296	286	277	286	291	306	296	290	294	290	290	286	285	280	279	282	274	264	257	262	287	306	257
01.05.2005	TW	162	160	161	157	156	154	150	157	171	182	183	177	175	172	176	174	175	182	169	169	172	175	181	169	169	183	150
12.05.2005	TW	337	331	333	341	343	330	321	318	320	319	321	320	321	312	308	311	303	301	308	314	303	308	298	288	317	343	288
13.05.2005	TW	280	279	277	275	274	277	280	288	280	286	282	279	281	293	273	277	268	280	265	265	276	274	265	265	277	293	265
19.05.2005	TW	219	208	209	211	206	215	216	223	242	239	225	234	235	231	215	214	221	212	214	208	210	203	214	204	218	242	203

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Ablauf KA
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 08
 Zeitraum: 01.01.2005 bis 02.08.2005 Tage: 51

$Q_{T,pM}$: 200 l/s
 $Q_{F,pM}$: 171 l/s
 $Q_{T,h,max}$: 229 l/s
 $Q_{T,h,min}$: 167 l/s

Q_{tx} : 85% 348,5 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
25.05.2005	TW	163	156	153	150	151	152	157	163	174	176	174	168	164	161	161	164	165	170	164	167	165	162	159	158	162	176	150
26.05.2005	TW	155	148	141	138	139	139	142	152	157	163	171	170	168	166	164	159	154	156	154	162	160	160	157	151	155	171	138
27.05.2005	TW	145	140	135	135	133	135	143	146	155	158	159	157	158	157	153	153	149	148	154	149	147	150	145	142	148	159	133
28.05.2005	TW	134	134	129	126	123	126	126	136	148	150	159	157	157	156	155	154	154	157	158	159	152	150	140	136	145	159	123
29.05.2005	TW	132	122	121	121	118	113	118	120	126	140	153	155	163	162	154	147	139	138	141	144	142	144	141	134	137	163	113
01.06.2005	TW	108	100	99	86	94	95	120	117	123	120	117	121	120	123	125	128	126	124	122	124	124	126	119	109	115	128	86
02.06.2005	TW	97	94	95	91	87	94	104	117	134	125	139	141	128	124	121	118	119	127	127	123	127	125	127	118	117	141	87
08.06.2005	TW	127	128	124	122	120	119	136	135	143	142	135	140	142	143	147	146	143	146	144	140	143	145	136	126	136	147	119
09.06.2005	TW	115	115	115	115	111	115	124	135	146	143	140	106	103	139	170	128	129	124	130	128	125	122	123	121	126	170	103
15.06.2005	TW	98	88	88	92	90	86	101	105	119	121	121	114	108	112	117	106	107	103	102	99	106	108	105	101	104	121	86
16.06.2005	TW	96	88	90	88	90	88	96	106	105	117	112	114	113	112	109	108	103	108	105	106	101	100	102	107	103	117	88
19.06.2005	TW	100	87	85	84	84	84	82	84	96	108	110	110	113	112	108	106	110	110	111	111	112	115	113	104	102	115	82
20.06.2005	TW	86	87	81	74	74	80	95	106	108	120	121	118	112	106	98	98	96	100	100	98	101	100	101	89	98	121	74
21.06.2005	TW	88	84	77	74	74	79	87	96	105	103	96	95	100	112	107	110	110	111	110	111	110	111	109	99	112	74	74
22.06.2005	TW	90	88	76	78	80	81	99	105	107	108	103	107	110	110	109	108	106	105	104	106	107	102	104	101	100	110	76
23.06.2005	TW	83	78	73	78	77	78	90	103	100	99	103	99	103	107	103	103	98	99	102	108	107	108	102	96	96	108	73
10.07.2005	TW	96	90	84	83	80	80	80	89	98	103	112	115	118	114	105	101	100	103	106	106	107	108	108	104	100	118	80
11.07.2005	TW	97	86	81	82	81	84	93	100	107	118	117	112	114	106	102	102	104	99	99	101	100	104	97	91	99	118	81
12.07.2005	TW	83	79	73	72	71	74	81	94	99	99	105	101	102	111	114	112	114	110	111	113	114	109	109	98	98	114	71
13.07.2005	TW	91	85	82	81	80	82	91	102	109	114	114	113	116	111	108	109	109	107	109	110	111	109	108	99	102	116	80
14.07.2005	TW	90	86	79	77	77	81	90	98	108	115	115	119	113	112	109	109	110	106	106	106	103	106	107	97	101	119	77
17.07.2005	TW	87	81	77	74	72	72	73	79	90	98	103	107	104	103	101	97	91	88	90	91	92	94	93	89	89	107	72
02.08.2005	TW	98	95	89	90	92	89	94	100	113	119	122	117	119												103	122	89
Mittel		201	196	194	192	190	190	194	196	202	206	207	207	207	211	208	210	210	207	207	206	205	203	200	195	199,7	228	171
Minimum		83	78	73	72	71	72	73	79	90	98	96	95	69	68	61	97	91	88	90	91	92	94	93	89	89,3	---	61
Maximum		738	739	748	752	758	767	754	731	727	719	711	723	717	727	707	708	731	719	734	722	733	733	709	729	729,7	767	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Hünsborn
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 20
 Zeitraum: 15.03.2005 bis 02.08.2005 Tage: 36

QT,pM: 16 l/s
QF,pM: 12 l/s
QT,h,max: 20 l/s
QT,h,min: 12 l/s

Q_{tx}: 85% 26,8 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
31.03.2005	TW	13	13	12	12	13	14	17	19	19	20	18	18	19	19	19	18	17	15	17	17	17	15	14	14	16	20	12
01.04.2005	TW	13	13	12	12	13	14	16	17	18	19	19	18	19	19	19	18	16	16	16	16	15	15	14	13	16	19	12
02.04.2005	TW	12	12	11	12	12	12	13	15	18	19	19	19	18	19	16	15	15	14	15	16	15	15	14	14	15	19	11
03.04.2005	TW	13	12	12	12	12	12	12	14	17	18	18	18	16	15	14	14	14	14	14	15	14	13	12	11	14	18	11
04.04.2005	TW	10	9	9	9	10	13	16	18	17	19	17	16	16	17	17	15	14	13	15	16	14	13	12	10	14	19	9
13.04.2005	TW									14	21	21	22	23	22	21	20	20	20	21	21	20	19	18	16	20	23	14
14.04.2005	TW	16	15	15	16	16	18	21	21	20	20	18	18	19	19	20	18	17	17	18	18	18	16	15	14	17	21	14
18.04.2005	TW	12	11	11	11	12	13	17	29	20	18	17	17	17	17	16	15	15	15	15	15	16	14	14	12	15	29	11
22.04.2005	TW	41	40	40	39	40	44	46	46	45	45	44	43	43	43	42	40	39	39	39	37	38	38	36	35	41	46	35
23.04.2005	TW	33	33	31	29	29	30	33	37	39	38	37	36	36	37	35	35	36	36	36	35	31	31	30	28	34	39	28
01.05.2005	TW	17	17	17	17	16	17	17	19	23	23	23	22	20	19	18	18	18	18	20	20	20	19	17	16	19	23	16
12.05.2005	TW	31	31	32	32	32	35	37	37	38	38	39	40	39	40	38	37	34	33	34	35	32	32	30	31	35	40	30
13.05.2005	TW	29	29	30	29	30	31	33	34	33	33	32	32	33	33	35	32	32	32	31	31	31	29	27	26	31	35	26
19.05.2005	TW	19	18	19	19	19	22	25	26	25	25	27	25	25	28	26	26	23	21	23	25	24	21	20	18	23	28	18
25.05.2005	TW	14	14	15	14	15	16	19	20	20	19	18	18	19	19	20	19	18	18	18	18	18	17	16	15	17	20	14
26.05.2005	TW	14	14	13	13	13	13	14	18	19	18	18	18	18	17	16	15	15	15	15	16	16	16	15	14	16	19	13
27.05.2005	TW	13	13	13	14	13	14	15	19	20	20	19	19	19	19	19	20	18	16	16	15	16	15	15	14	16	20	13
28.05.2005	TW	14	13	14	14	13	13	14	16	18	20	18	18	18	18	18	16	15	16	16	15	14	14	14	14	16	20	13
29.05.2005	TW	13	13	12	12	12	12	12	14	15	17	17	17	16	15	15	14	14	14	15	16	15	14	14	13	14	17	12
01.06.2005	TW	12	12	11	12	12	14	17	17	17	17	15	15	16	17	15	15	14	14	15	15	14	14	13	12	14	17	11
02.06.2005	TW	11	11	11	12	11	13	15	15	16	15	15	15	15	16	16	15	14	14	14	15	14	14	13	11	14	16	11
08.06.2005	TW	11	11	11	12	11	13	15	16	15	15	14	14	15	15	14	13	13	13	14	14	14	13	13	11	13	16	11
09.06.2005	TW	11	10	10	11	11	12	14	15	14	14	14	13	14	15	15	14	13	13	14	14	13	13	12	12	13	15	10
15.06.2005	TW	8	7	7	8	8	10	13	14	14	13	13	13	14	13	14	13	13	13	13	13	13	12	11	9	12	14	7
16.06.2005	TW	8	7	7	8	8	10	13	13	13	13	12	13	13	13	14	13	13	12	12	13	12	11	11	9	11	14	7
19.06.2005	TW	9	8	8	8	7	8	8	10	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	11	11	11	10	8	10	12	7
20.06.2005	TW	7	6	6	6	7	11	12	13	13	13	12	12	12	12	13	12	11	11	11	11	11	11	10	8	11	13	6
21.06.2005	TW	7	6	6	6	7	9	11	12	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	11	11	10	8	10	13	6

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Hünsborn
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 20
 Zeitraum: 15.03.2005 bis 02.08.2005 Tage: 36

QT,pM: 16 l/s
QF,pM: 12 l/s
QT,h,max: 20 l/s
QT,h,min: 12 l/s

Q_{tx}: 85% 26,8 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
22.06.2005	TW	7	6	6	6	7	9	11	13	12	12	12	13	12	12	11	11	11	11	12	12	11	10	7	10	13	6	
23.06.2005	TW	7	6	6	6	7	8	11	13	12	12	12	13	12	13	12	11	10	11	12	11	11	10	8	10	13	6	
10.07.2005	TW	9	9	9	9	8	9	9	11	12	13	14	14	13	12	11	10	10	11	11	11	11	10	9	11	14	8	
11.07.2005	TW	8	8	7	9	9	10	11	12	13	13	13	14	13	14	14	13	12	12	13	12	13	13	12	10	12	14	7
12.07.2005	TW	9	8	8	9	9	10	12	13	13	13	13	14	14	13	13	12	12	13	13	13	12	11	9	12	14	8	
13.07.2005	TW	8	8	8	9	8	10	12	13	13	13	14	13	14	15	14	13	13	12	13	13	12	12	11	9	12	15	8
14.07.2005	TW	8	8	8	8	8	10	12	13	14	14	13	13	15	14	12	11	12	11	12	12	11	11	11	9	11	15	8
17.07.2005	TW	8	7	7	7	6	7	7	8	11	12	12	12	12	11	10	9	9	10	10	11	10	11	10	8	9	12	6
Mittel		14	13	13	13	13	15	17	18	19	19	18	18	18	18	18	17	16	16	17	17	16	16	15	13	16,2	20	12
Minimum		7	6	6	6	6	7	7	8	11	12	11	11	11	11	10	9	9	10	10	11	10	11	10	7	9,4	---	6
Maximum		41	40	40	39	40	44	46	46	45	45	44	43	43	43	42	40	39	39	39	37	38	38	36	35	40,9	46	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Heid
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 23
 Zeitraum: 12.01.2005 bis 04.05.2005 Tage: 14

QT,pM: 7 l/s
QF,pM: 6 l/s
QT,h,max: 9 l/s
QT,h,min: 6 l/s

Q_{tx}: 85% 11,0 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max
04.03.2005	TW	6	6	5	5	5	6	6	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	8	8	7	7	7	6	7	8	5
21.03.2005	TW	14	14	13	13	14	14	14	14	14	15	14	14	14	13	13	13	13	14	14	13	12	12	12	14	15	12
31.03.2005	TW	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	6	6	6	6	6	7	5
01.04.2005	TW	6	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	6	7	7	6	6	7	7	6	7	6	6	6	6	7	5
02.04.2005	TW	6	5	6	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	6	6	6	5	6	7	5
03.04.2005	TW	5	5	5	5	5	5	5	6	7	7	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	7	5
04.04.2005	TW	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	7	5
12.04.2005	TW	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6
13.04.2005	TW	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6
14.04.2005	TW	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	8	6
18.04.2005	TW	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	6	7	5
22.04.2005	TW	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	11	12	10
23.04.2005	TW	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	10	10	11	11	10	10	10	10	10	10	10	9	9	10	11	9
01.05.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	7	9	9	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	6	6	7	9	6
Mittel		7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	8	8	7	7	7	7	7,4	9	6
Minimum		5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5,8	---	5	
Maximum		14	14	13	13	14	14	14	14	14	15	14	14	14	14	13	13	13	13	14	14	13	12	12	13,5	15	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Elben
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 24
 Zeitraum: 15.03.2005 bis 14.06.2005 Tage: 17

QT,pM: 14 l/s
QF,pM: 12 l/s
QT,h,max: 15 l/s
QT,h,min: 13 l/s

Q_{tx}: 85% 19,7 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
21.03.2005	TW	24	24	24	24	24	24	24	25	25	24	24	24	23	23	23	22	22	22	22	22	22	21	21	23	25	21	
31.03.2005	TW	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	12	12	12	12	13	12	
01.04.2005	TW	12	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	11	
02.04.2005	TW	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	13	12		12	12	12	12	12	11	11	12	13	11	
03.04.2005	TW	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12		12	12	12	11	11	12	12	12	12	12	11	11	11	12	11	
04.04.2005	TW	11	10	10	11	11	11	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11		11	11	11	11	12	10	
12.04.2005	TW	11	11	11	11	12	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12	12	12	12	13	11	
13.04.2005	TW	11	11	11	11	11	12	13	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	13	11	
14.04.2005	TW	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	12	11	11	11	11	11	12	11	
18.04.2005	TW	10	10	10	10	10	10	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	10	10	10	10	10	11	10	
22.04.2005	TW	25	25	25	24	24	25	25	24	24	24	24	24	23	23	22	22	23	23	22	23	22	22	21	21	23	25	21
23.04.2005	TW	20	20	20	19	19	19	19	20	20	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	17	17	19	20	17
01.05.2005	TW	11	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	10	11	11	11	10	11	10	11	10	10	10	10	10	11	10	
12.05.2005	TW	18	18	17	17	17	18	18	19	19	18	18	18	18	18	18	17	17	18	17	18	18	17	17	16	18	19	16
13.05.2005	TW	16	16	16	16	16	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15	14	15	15	15	15	15	15	14	14	16	17	14
08.06.2005	TW																8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	8	
09.06.2005	TW	8	7	8	8	8	8	9	9	9	9	8	8	7	8	8	7	8	7	8	9	9	9	9	8	8	9	7
Mittel		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	14	13	13	14	14	13	13	13	13	13,5	15	12
Minimum		8	7	8	8	8	8	9	9	9	9	8	8	7	8	8	7	8	7	8	9	9	9	9	8	8,1	---	7
Maximum		25	25	25	24	24	25	25	25	25	24	24	24	23	23	23	23	23	23	22	23	22	22	21	21	23,4	25	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Zufluss Schönau
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 25
 Zeitraum: 10.03.2005 bis 04.05.2005 Tage: 13

QT,pM: 15 l/s
QF,pM: 11 l/s
QT,h,max: 20 l/s
QT,h,min: 10 l/s

Q_{tx}: 85% 34,5 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte			
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
21.03.2005	TW	29	29	26	24	25	26	29	32	33	34	33	32	31	32	32	31	30	30	29	29	30	28	28	25	29	34	24
31.03.2005	TW	8	9	7	6	7	10	9	10	10	10	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	9	9	8	9	11	6	
01.04.2005	TW	7	7	5	5	6	10	10	9	10	8	9	8	8	8	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	10	5	
02.04.2005	TW	6	5	5	5	4	5	6	8	11	13	14	13	10	10	10	11	10	10	11	9	8	7	7	9	14	4	
03.04.2005	TW	7	7	6	6	6	6	7	8	9	9	10	10	9	9	9	8	8	8	8	8	9	8	7	6	8	10	6
04.04.2005	TW	6	5	5	6	6	6	7	9	9	10	9	9	9	10	9	8	7	7	8	9	9	9	8	7	8	10	5
12.04.2005	TW	9	6	7	7	10	14	13	14	12	12	12	9	11	11	11	12	14	16	17	16	16	15	15	12	12	17	6
13.04.2005	TW	8	7	7	7	8	12	15	14	14	14	14	13	16	13	10	11	11	11	14	14	13	12	12	12	12	16	7
14.04.2005	TW	12	9	9	9	9	12	14	15	15	12	12	13	16	18	15	14	13	11	13	16	16	14	13	13	13	18	9
18.04.2005	TW	7	6	8	6	6	8	11	11	10	9	9	9	9	10	9	8	8	8	9	9	9	8	7	7	8	11	6
22.04.2005	TW	47	43	34	36	40	46	47	47	45	46	44	45	50	50	45	42	41	41	40	42	40	36	34	29	42	50	29
23.04.2005	TW	29	28	27	26	25	26	30	35	37	38	37	34	34	33	31	32	32	31	32	30	29	28	28	27	31	38	25
01.05.2005	TW	10	11	10	9	8	9	10	14	16	17	13	11	11	11	11	14	13	12	11	11	11	12	12	8	11	17	8
Mittel		14	13	12	12	12	15	16	17	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	16	17	16	15	14	13	15,4	20	11
Minimum		6	5	5	5	4	5	6	8	9	8	9	8	8	8	9	8	7	7	8	8	9	8	7	6	7,7	---	4
Maximum		47	43	34	36	40	46	47	47	45	46	44	45	50	50	45	42	41	41	40	42	40	36	34	29	42,1	50	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N <
 Kläranlage: Wenden
 Fließnummer: 253
 Zeitraum: 10.03.2005 bis 04.05.2005

0,3 mm in l/s
 Messstelle: Sammler Schönau
 Mst. Nr.: 26
 Tage: 13

QT,pM: 18 l/s
QF,pM: 15 l/s
QT,h,max: 20 l/s
QT,h,min: 15 l/s

Q_{tx}: 85% 36,5 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
21.03.2005	TW	35	35	36	35	34	34	33	34	35	35	34	32	32	30	30	29	27	27	26	26	27	26	25	25	31	36	25
31.03.2005	TW	11	10	10	10	10	10	11	12	12	12	12	13	12	12	12	12	11	11	12	12	12	12	11	11	13	10	
01.04.2005	TW	10	10	9	9	9	9	10	10	12	12	12	11	11	12	12	11	11	11	11	12	12	11	11	10	11	12	9
02.04.2005	TW	10	9	9	9	9	9	9	9	11	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	10	10	11	13	9	
03.04.2005	TW	9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	12	12	13	12	11	12	11	11	11	11	12	11	11	10	10	13	9
04.04.2005	TW	9	9	9	9	9	9	9	11	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	11	10	10	10	10	12	9
12.04.2005	TW	12	12	12	12	12	11	12	12	12	13	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	13	11
13.04.2005	TW	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	13	14	12	
14.04.2005	TW	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	
18.04.2005	TW	12	12	11	12	11	12	13	15	14	14	14	13	14	14	14	14	14	13	13	14	14	14	13	13	13	15	11
22.04.2005	TW	55	56	57	55	56	53	52	51	50	52	49	48	49	47	44	43	42	41	40	41	40	40	39	38	47	57	38
23.04.2005	TW	38	38	40	39	37	36	35	35	36	37	36	33	33	32	30	30	29	28	29	27	26	25	26	27	33	40	25
01.05.2005	TW	14	13	13	13	13	13	14	14	15	15	15	15	15	15	14	13	14	14	13	14	15	13	13	13	14	15	13
Mittel		19	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	18	18	18	17	17	17	17	17	17	16	16	16	17,7	20	15
Minimum		9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	11	10	10	10	10,2	---	9
Maximum		55	56	57	55	56	53	52	51	50	52	49	48	49	47	44	43	42	41	40	41	40	40	39	38	47,3	57	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Sammler Altenhof
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 27
 Zeitraum: 15.03.2005 bis 04.05.2005 Tage: 13

QT,pM: 18 l/s
QF,pM: 16 l/s
QT,h,max: 20 l/s
QT,h,min: 16 l/s

Q_{tx}: 85% 27,1 l/s

Datum		Uhrzeit																				Tageswerte						
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
21.03.2005	TW	26	26	26	27	27	26	25	26	27	26	26	26	25	25	26	25	25	25	25	25	25	23	23	25	27	23	
31.03.2005	TW	13	13	13	14	14	13	14	15	14	15	15	15	14	16	17	14	14	14	15	15	15	15	14	14	14	17	13
01.04.2005	TW	13	13	14	13	13	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15	14	14	14	14	14	14	14	14	15	13
02.04.2005	TW	13	13	13	13	13	13	13	14	14	15	16	16	16	15	15	15	14	15	15	15	14	14	13	13	14	16	13
03.04.2005	TW	13	12	13	12	12	12	12	13	14	15	15	16	16	15	15	14	14	14	14	14	15	14	14	13	14	16	12
04.04.2005	TW	13	13	12	13	13	13	14	15	16	16	16	16	16	16	16	15	15	14	14	15	15	14	14	13	14	16	12
12.04.2005	TW	15	16	15	15	15	16	17	18	18	19	19	18	18	20	19	18	18	18	18	18	18	18	17	16	17	20	15
13.04.2005	TW	15	16	16	15	16	16	17	18	18	18	17	18	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	15	15	17	18	15
14.04.2005	TW	15	15	15	15	15	15	16	17	16	17	17	18	17	17	17	16	15	15	16	16	16	16	15	15	16	18	15
18.04.2005	TW	12	12	12	12	12	13	14	14	14	14	14	13	13	13	14	13	12	13	13	13	13	13	12	11	13	14	11
22.04.2005	TW	40	40	39	38	37	37	36	36	35	35	34	33	32	32	34	31	31	30	29	29	28	29	28	27	33	40	27
23.04.2005	TW	26	27	26	25	25	24	25	25	25	25	26	25	25	24	25	23	23	23	23	23	23	23	22	21	24	27	21
01.05.2005	TW	14	13	14	13	13	13	14	14	16	17	16	16	16	15	14	14	14	14	15	15	15	15	14	13	14	17	13
Mittel		18	18	18	17	17	17	18	18	19	19	19	19	18	19	19	18	17	18	18	18	18	18	17	16	17,8	20	16
Minimum		12	12	12	12	12	12	12	13	14	14	14	13	13	13	14	13	12	13	13	13	13	13	12	11	12,9	---	11
Maximum		40	40	39	38	37	37	36	36	35	35	34	33	32	32	34	31	31	30	29	29	28	29	28	27	33,3	40	---

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Abfluss Altenhof
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 28
 Zeitraum: 15.03.2005 bis 22.06.2005 Tage: 30

QT,pM: 9 l/s
QF,pM: 7 l/s
QT,h,max: 11 l/s
QT,h,min: 7 l/s

Q_{tx}: 85% 12,9 l/s

Datum		Uhrzeit																							Tageswerte				
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min	
21.03.2005	TW	13	13	13	13	13	13	15	15	16	16	15	16	15	14	14	13	13	13	14	13	13	13	12	12	14	16	12	
31.03.2005	TW	5	5	5	5	6	6	7	8	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8	7	7	6	6	7	8	5	
01.04.2005	TW	5	5	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	8	8	8	8	6	6	6	5	7	8	5	
02.04.2005	TW	5	5	4	5	4	5	6	7	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	7	5	5	5	7	9	4	
03.04.2005	TW	5	4	4	4	4	4	5	7	8	8	8	8	8	8	6	5	6	6	6	6	6	5	5	4	6	8	4	
04.04.2005	TW	4	4	4	4	4	6	7	7	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	8	4	
12.04.2005	TW	9	9	9	9	10	11	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	9	10	12	9	
13.04.2005	TW	8	8	8	8	9	10	11	11	11	10	10	10	11	10	10	10	10	11	10	11	10	10	9	8	10	11	8	
14.04.2005	TW	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	9	10	9	9	9	9	10	10	10	9	8	7	9	10	7	
18.04.2005	TW	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	6	8	8	6	
22.04.2005	TW	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	26	25	25	25	24	24	23	23	23	22	21	20	20	19	24	27	19	
23.04.2005	TW	18	18	18	18	18	18	18	19	20	20	20	20	19	19	18	18	18	18	18	18	16	16	15	15	18	20	15	
01.05.2005	TW	8	8	8	8	8	9	10	10	10	11	10	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10	10	9	8	9	11	8	
12.05.2005	TW	15	16	16	16	16	17	17	16	16	16	15	14	14	15	14	13	12	13	14	14	13	13	12	11	14	17	11	
13.05.2005	TW	11	11	11	11	12	12	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	10	12	13	10	
19.05.2005	TW	10	10	10	10	11	12	13	13	12	12	12	11	12	13	12	12	12	11	11	12	12	11	10	10	11	13	10	
25.05.2005	TW	9	8	8	8	9	10	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	10	9	8	10	11	8	
26.05.2005	TW	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	9	9	8	8	9	8	9	8	8	8	8	9	10	8	
27.05.2005	TW	8	7	7	7	8	8	8	8	8	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	7	8	10	7	
28.05.2005	TW	7	7	7	6	6	7	8	9	10	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	6	8	10	6	
29.05.2005	TW	6	6	6	6	6	6	6	7	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	8	6	
01.06.2005	TW	7	7	7	7	6	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	6	6	7	8	6	
02.06.2005	TW	6	6	6	6	6	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6	6	6	6	8	6	
08.06.2005	TW	6	6	6	6	6	7	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	8	6	
09.06.2005	TW	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6	6	6	6	7	7	7	6	6	6	6	7	6	
15.06.2005	TW	4	4	4	4	5	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	7	4	
16.06.2005	TW	4	4	4	4	4	5	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	5	7	4
19.06.2005	TW	4	4	3	3	3	3	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	5	4	5	6	3

Stundenabflüsse an Trockenwettertagen mit N < 0,3 mm in l/s
 Kläranlage: Wenden Messstelle: Abfluss Altenhof
 Fließnummer: 253 Mst. Nr.: 28
 Zeitraum: 15.03.2005 bis 22.06.2005 Tage: 30

QT,pM: 9 l/s
QF,pM: 7 l/s
QT,h,max: 11 l/s
QT,h,min: 7 l/s

Q_{tx}: 85% 12,9 l/s

Datum		Uhrzeit																								Tageswerte		
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-24	Max	Min
20.06.2005	TW	3	3	3	3	4	5	6	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	6	5	3	5	7	3	
21.06.2005	TW	3	3	3	3	3	5	6	6	6	6	5	6	6	5	5	5	5	5	6	5	5	5	4	5	6	3	
Mittel		8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	8	8	7	8,9	10	7	
Minimum		3	3	3	3	3	3	5	6	6	6	5	6	6	5	5	5	5	5	6	5	5	3	4,8	---	3		
Maximum		26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	26	25	25	25	24	24	23	23	23	22	21	20	19	24,4	27	---	

Zusammenstellung von Sanierungsmaßnahmen (253)

Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen	Kosten [€] brutto	lokalisiertes Fremdwasser [l/s]	reduziertes Fremdwasser [l/s]	Klassifizierung
Ortsteil Möllmicke/Wenden HS bis Anschluss Schönau	punktueller Sanierung	4.200	1,0	0,7	sicher sanierbar
Ortsteil Heid NS Sauerlandweg	Inliner	18.600	3,5	3,0	sicher sanierbar
Ortsteil Heid NS Sauerlandweg	offene Sanierung	9.300			sicher sanierbar
Ortsteil Heid NS Sauerlandweg	Schachtsanierung	2.300			sicher sanierbar
Ortsteil Heid NS Wirtschaftsweg Rotbuchenweg/Gelände	Neuerlegung	7.000	1,5	1,2	sicher sanierbar
Ortsteil Hünsborn HS unterhalb Weberhaus	Inliner	464.000	5,0	4,0	sicher sanierbar
Ortsteil Hünsborn HS unterhalb Weberhaus	Schachtsanierung	29.000			sicher sanierbar
Ortsteil Möllmicke/Wenden HS bis Möllmicke	punktueller Sanierung	4.300	1,2	0,7	sicher sanierbar
Ortsteil Möllmicke/Wenden HS bis Möllmicke	Inliner	9.900	1,0	0,8	sicher sanierbar
Ortsteil Ottfingen NS Am Knippstein, Schächte in 2003 saniert, Rohrverbindungen undicht	Inliner	26.300	5,0	3,0	sicher sanierbar
Ortsteil Elben HS innerhalb der Wiese	z.T. Inliner	109.300	7,5	6,0	sicher sanierbar
Sammler Römershagen/Dörscheid innerhalb Rothemühle (nach MST_5) zu Biggesammler HS in 2004 punktuell saniert und befahren	Kurzrohrrelining	211.100	2,0	1,2	sicher sanierbar
Sammler Römershagen/Dörscheid innerhalb Rothemühle (nach MST_5) zu Biggesammler HS-Schächte in 2004 z.T. beschichtet	Schachtsanierung	9.300			sicher sanierbar
Sammler Rothemühle zum RÜB zu Biggesammler HS, in 2004 punktuell saniert	Inliner	220.400	4,0	2,4	sicher sanierbar
Sammler Rothemühle zum RÜB zu Biggesammler Schächte in 2004 z.T. beschichtet	Schachtsanierung	11.600			sicher sanierbar
Ortsteil Ottfingen HS Innerorts, Schächte z.T. in 2003 saniert, Rohrverbindungen und Schächte z.T. undicht	punktueller Sanierung	38.300	2,5	2,3	wahrscheinlich sanierbar
Ortsteil Elben HS innerhalb der Wiese	punktueller Sanierung	1.900	0,7	0,4	wahrscheinlich sanierbar
Sammler Hünsborn nach Ottfingen Punktueller Sanierung in 2004	punktueller Sanierung	8.200	4,0	2,4	wahrscheinlich sanierbar

Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen	Kosten [€] brutto	lokalisiertes Fremdwasser [l/s]	reduziertes Fremdwasser [l/s]	Klassifizierung
Sammler Schönau nach Wenden HS Schönau nach Wenden	punktueller Sanierung	9.300	Sammler Schönau gesamt 3,0	1,8	wahrscheinlich sanierbar
Sammler Schönau nach Wenden HS Schönau nach Wenden	Schacht-sanierung	3.500	Sammler Schönau gesamt 3,0		wahrscheinlich sanierbar
Ortsteil Altenhof HS innerorts	punktueller Sanierung Schächte/Stutzen	7.200	2,0	1,2	wahrscheinlich sanierbar
Sammler Altenhof nach Wenden NS Altenhofer Weg bis Bauhof, Muffenabdichtung in 1996	punktueller Sanierung	8.800	3,0	2,4	wahrscheinlich sanierbar
Ortsteil Hünsborn HS unterhalb Talstraße	alle Muffen sanieren	58.000	4,0	3,0	wahrscheinlich sanierbar
Ortsteil Hünsborn HS unterhalb Talstraße	Schacht-sanierung	11.600			wahrscheinlich sanierbar
Sammler Römershagen nach Rothemühle Teil 1 (bis MST 5) HS	punktueller Sanierung	11.600	6,0	3,6	wahrscheinlich sanierbar
Sammler Römershagen nach Rothemühle Teil 1 (bis MST 5) HS	Schacht-sanierung	11.600			wahrscheinlich sanierbar
Sammler Altenhof nach Wenden HS	Schacht-sanierung	1.300	1,5	1,2	wahrscheinlich sanierbar
Ortsteil Schönau NS Thuwieser Straße	punktueller Sanierung	30.000	Ortsteil Schönau gesamt 9,0	2,9	wahrscheinlich sanierbar
Ortsteil Elben NS St. Helenen Straße	punktueller Sanierung	3.000	0,5	0,3	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Möllmicke/Wenden Düker Wendebach keine Undichtheit sichtbar	punktueller Sanierung	1.200	-	-	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Möllmicke/Wenden NS Alter Amtsweg	punktueller Sanierung	1.900,0	0,1	0,1	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Schönau NS Am Sonnenhang	punktueller Sanierung	6.300	Ortsteil Schönau gesamt 9,0	1,6	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Schönau NS Schlader Weg/Klurs Weg	punktueller Sanierung	3.100	Ortsteil Schönau gesamt 9,0	0,9	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Schönau NS Bruchfeldstraße	punktueller Sanierung	2.000	Ortsteil Schönau gesamt 9,0	1,3	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Schönau NS Zur Schermicke	punktueller Sanierung	10.300	Ortsteil Schönau gesamt 9,0	1,3	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar

Bezeichnung/Beschreibung	Maßnahmen	Kosten [€] brutto	lokalisiertes Fremdwasser [l/s]	reduziertes Fremdwasser [l/s]	Klassifizierung
Ortsteil Altenhof NS Hüttenbruchstraße	punktueller Sanierung	14.700	2,0	1,2	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Altenhof NS Schillerstraße	punktueller Sanierung	1.600	0,5	0,3	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Altenhof NS Kortemicke	Schachtsanierung	1.000	3,0	1,8	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Sammler Altenhof nach Wenden HS	punktueller Sanierung	700	0,2	0,0	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Hünsborn NS Industriegebiet Süd-West (Am Daßenborn)	punktueller Sanierung	46.400	2,0	1,2	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Hünsborn NS Industriegebiet Süd-West (Am Daßenborn)	Schachtsanierung	5.800			mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Hünsborn SW-NS Industriegebiet West (Weber Haus)	punktueller Sanierung	17.400	2,0	1,2	mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Ortsteil Hünsborn SW-NS Industriegebiet West (Weber Haus)	Schachtsanierung	34.800			mit hohem Unwägbarkeitsfaktor sanierbar
Sammler Ottfingen nach Rothemühle hinter SK Ottfingen (zu Biggesammler) HS, Inliner in 2001	Schachtanbindungen abdichten, Druckentlastung über Drainage	-	1,0	0,4	-
PW Gerlingen NS Auf dem Ohl	punktueller Sanierung	-	-	-	-
Summe		1.488.100	78,7	55,8	
prozentual von 137 l/s			57,4%	40,7%	

Anhang C: Matrizen zur Nutzwurtermittlung

EZG Arnberg-Wildshausen

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Messstelle oberhalb SK Hünenburg
Sanierungsmaßnahme:	Schacht- und Sammlersanierungen (QF, red = 16 l/s)
Einleitungsstelle:	SK Hünenburg
Ortslage:	Meschede Wehrstapel, Im Westhof

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	667	642
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	1,06	0,25
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	4,31	1,01
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	78,3%	77,5%
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,88	0,82
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	84 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	85 % (FWA = 512 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	76 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	77 % (FWA = 512 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	62 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	63 % (FWA = 512 $l/(E \cdot d)$)
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_r = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	4,6	4,4
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,05	-
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	0,14	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	nein, Wasserspiegel des Gewässers und damit der GW-Stand wird nicht durch Sanierungsmaßnahmen beeinflusst	
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	nein
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	nein	nein

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E*d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E*d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E*d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	2,0	40,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) * Ce,CSB,max$)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Messstelle KA Meschede
Sanierungsmaßnahme:	Entflechtung Siepenentwässerung Hünenburg (QF _{red} = 3 l/s)
Einleitungsstelle:	SK Hünenburg
Ortslage:	Meschede

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	l/(E · d)	150 - 1000	667	662
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	l/(s · ha) _{Ared}	0,2 - 1,5	0,45	0,44
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	l/(s · km)	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	78,3%	78,2%
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,88	0,86
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	46	46
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	84 % (FWA = 537 l/(E*d))	84 % (FWA = 532 l/(E*d))
	Wirkungsgrad der N _{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	76 % (FWA = 537 l/(E*d))	76 % (FWA = 532 l/(E*d))
	Wirkungsgrad der P _{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	62 % (FWA = 537 l/(E*d))	62 % (FWA = 532 l/(E*d))
	Verhältnis w _r /ÜW _{CSB} nach LFU Leitfaden B-W: (w _r = 100/(100-FWA)*C _{e,CSB,max})	-	0,5 - 2	4,6	4,6
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q _E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,87	0,87
	Verhältnis von max. SF _E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	2,62	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	nein, Wasserspiegel des Gewässers und damit der GW-Stand wird nicht durch Sanierungsmaßnahmen beeinflusst	
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	nein
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	nein	nein

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E*d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E*d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E*d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		0		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer		0		bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) * Ce,CSB,max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				0	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Messstelle oberhalb RÜB Kreishaus
Sanierungsmaßnahme:	Schacht- und Sammleranierungen (QF, red = 41 l/s)
Einleitungsstelle:	RÜB Parkplatz Kreishaus
Ortslage:	Meschede Remblinghausen

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	667	603
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	1,19	0,28
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	16,72	3,91
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	78,3%	76,1%
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	12679	8106
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	12,6%	8,1%
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,88	0,72
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	41,4	18,5
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	84 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	86 % (FWA = 473 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	76 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	78 % (FWA = 473 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	62 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	64 % (FWA = 473 $l/(E \cdot d)$)
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_r = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	4,6	4,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,30	-
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	0,89	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	nein, keine Gebäude im Einflussbereich	nein, keine Gebäude im Einflussbereich
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	nein
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein, weil Mischwasserkanal	nein, weil Mischwasserkanal
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	nein	nein

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			2	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	2,5	50,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung			5	bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet			4	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			5	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt		20	2,8	56,0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis w_h/\bar{w}_{CSB} nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100 - FWA) \cdot C_e, CSB, max$)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
Gesamt		20	0,7	13,3	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				119	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Messstelle Calle-Wallen
Sanierungsmaßnahme:	Schachtsanierungen und Entflechtung Hausdrainagen (QF,red = 19 l/s)
Einleitungsstelle:	SK Calle-Wallen
Ortslage:	Meschede Calle-Wallen

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	667	637
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,96	0,20
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	78,3%	77,3%
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,88	0,80
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	84 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	85 % (FWA = 507 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	76 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	77 % (FWA = 507 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	62 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	63 % (FWA = 507 $l/(E \cdot d)$)
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_r = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	4,6	4,4
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,01	0,96
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	3,54	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	ja	ja
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein, keine TK im Einflussbereich	nein, keine TK im Einflussbereich
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	nein, keine TK im Einflussbereich	nein, keine TK im Einflussbereich

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E*d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E*d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E*d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,3	26,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) * Ce,CSB,max$)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				27	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Messstelle unterhalb SK Niederberge
Sanierungsmaßnahme:	Schachtsanierungen(QF, red = 20 l/s)
Einleitungsstelle:	SK Niederberge
Ortslage:	Meschede Berge

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	667	636
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	3,13	0,31
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	14,64	1,45
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	78,3%	77,3%
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	4444	2184
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	4,4%	2,2%
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	1,81	1,65
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	40,4	30,0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	84 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	85 % (FWA = 506 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	76 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	77 % (FWA = 506 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	62 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	63 % (FWA = 506 $l/(E \cdot d)$)
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_r = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	4,61	4,40
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,13	-
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	0,46	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	nein, Wasserspiegel des Gewässers und damit der GW-Stand wird nicht durch Sanierungsmaßnahmen beeinflusst	
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	nein, hoher SW-Abfluss
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein, keine TK im Einflussbereich	nein, keine TK im Einflussbereich
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	nein, keine TK im Einflussbereich	nein, keine TK im Einflussbereich

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			5	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken			5	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			1	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	2,8	55,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung			5	bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			3	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	1,6	32,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce,CSB,max$)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				87	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Messstelle Honselwerke
Sanierungsmaßnahme:	Grundleitungsnetzsanierung (QF, red = 6 l/s)
Einleitungsstelle:	RÜB KA Meschede
Ortslage:	Meschede, Innenstadt

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	667	658
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,85	0,45
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	78,3%	78,0%
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,88	0,85
	Jährliche Entlastungsdauer RÜB KA Meschede	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	84 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	84 % (FWA = 528 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	76 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	76 % (FWA = 528 $l/(E \cdot d)$)
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	62 % (FWA = 537 $l/(E \cdot d)$)	62 % (FWA = 528 $l/(E \cdot d)$)
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_r = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	4,61	4,55
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,87	0,87
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	2,62	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	nein, Wasserspiegel des Gewässers und damit der GW-Stand wird nicht durch Sanierungsmaßnahmen beeinflusst	
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	nein, hoher SW-Abfluss
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	unklar, privates Firmengelände	unklar, privates Firmengelände
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	unklar, privates Firmengelände	unklar, privates Firmengelände

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			3	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,0	20,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer RÜB KA Meschede				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce,CSB,max$)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				20	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Messstelle kleine Gebke
Sanierungsmaßnahme:	Sanierung von Kanalhaltungen (QF _{red} = 8 l/s)
Einleitungsstelle:	RÜB KA Meschede
Ortslage:	Meschede, Innenstadt

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	l/(E · d)	150 - 1000	667	654
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	l/(s · ha) _{Ared}	0,2 - 1,5	0,92	0,40
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	l/(s · km)	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	78,3%	77,9%
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,88	0,85
	Jährliche Entlastungsdauer RÜB KA Meschede	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	84 % (FWA = 537 l/(E*d))	84 % (FWA = 524 l/(E*d))
	Wirkungsgrad der N _{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	76 % (FWA = 537 l/(E*d))	76 % (FWA = 524 l/(E*d))
	Wirkungsgrad der P _{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	62 % (FWA = 537 l/(E*d))	62 % (FWA = 524 l/(E*d))
	Verhältnis w _r /ÜW _{CSB} nach LFU Leitfaden B-W: (w _r = 100/(100-FWA)*C _{e,CSB,max})	-	0,5 - 2	4,61	4,53
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q _E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,87	-
	Verhältnis von max. SF _E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	2,62	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein, keine TK im Einflussbereich	nein, keine TK im Einflussbereich
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	nein, keine TK im Einflussbereich	nein, keine TK im Einflussbereich

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E*d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E*d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E*d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			3	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,0	20,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer RÜB KA Meschede				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) * Ce,CSB,max$)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				20	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Gesamteinzugsgebiet
Sanierungsmaßnahme:	Schacht-, Sammler- und Drainagesanierungen (QF _{red} = 113 l/s)
Einleitungsstelle:	Kläranlage
Ortslage:	

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	l/(E · d)	150 - 1000	667	490
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	l/(s · ha) _{Ared}	0,2 - 1,5	0,53	0,36
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	l/(s · km)	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	78,3%	70,8%
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,88	0,48
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	84 % (FWA = 537 l/(E*d))	87 % (FWA = 362 l/(E*d))
	Wirkungsgrad der N _{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	76 % (FWA = 537 l/(E*d))	80 % (FWA = 362 l/(E*d))
	Wirkungsgrad der P _{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	62 % (FWA = 537 l/(E*d))	65 % (FWA = 362 l/(E*d))
	Verhältnis w _r /ÜW _{CSB} nach LFU Leitfaden B-W: (w _r = 100/(100-FWA)*C _{e,CSB,max})	-	0,5 - 2	4,61	3,42
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q _E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	3,76	-
	Verhältnis von max. SF _E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/m ³ /s	70 - 600	7,59	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	nein, Wasserspiegel des Gewässers und damit der GW-Stand wird nicht durch Sanierungsmaßnahmen beeinflusst	
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	nein, hoher SW-Abfluss
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l}/(\text{E}^* \text{d})$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		5		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	3,0	60,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		1		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
Gesamt		20	0,5	10,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		3		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		4		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) * Ce, CSB, max$)		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	3,0	60,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		1		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				137	von 500

EZG Hemer

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Diverse
Einleitungsstelle:	SK Ihmerter Mühle
Ortslage:	Ihmert 1

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	451
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	0,98	0,53
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,51
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90,5
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	53
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	87,5
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	6,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	36	36
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	132	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Ihmert 1

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $qS \leq 300 \text{ l/(E*d)}$: 5 bei $qS \leq 450 \text{ l/(E*d)}$: 4 bei $qS > 450 \text{ l/(E*d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		3		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		0		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um $> 1,0$: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" $< 0,8$: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20 : 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) * Ce,CSB,max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		5		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100 : 5
Gesamt	20	1,7	33,3		
Gesamtsumme				53	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Nebensammler Am Habuch
Einleitungsstelle:	SK Ihmerter Mühle
Ortslage:	Ihmert 2

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	470
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	13,33	1,33
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	86
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,55
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	52
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	87
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	6,6
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	36	36
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	132	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Ihmert 2

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei qS ≤ 300 l/(E*d): 5 bei qS ≤ 450 l/(E*d): 4 bei qS > 450 l/(E*d): 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		5		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		5		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	1,7	33,3	
Gesamtsumme				67	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Nebensammler Waldweg
Einleitungsstelle:	SK Ihmerter Mühle
Ortslage:	Ihmert 3

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	473
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	6,45	0,65
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	86
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,56
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	52
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	87
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	6,6
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	36	36
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	132	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Ihmert 3

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $qS \leq 300 \text{ l/(E*d)}$: 5 bei $qS \leq 450 \text{ l/(E*d)}$: 4 bei $qS > 450 \text{ l/(E*d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		5		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um $> 1,0$: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" $< 0,8$: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20 : 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) * Ce,CSB,max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		5		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100 : 5
Gesamt		20	1,7	33,3	
Gesamtsumme				67	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Diverse
Einleitungsstelle:	SK Ihmerter Mühle
Ortslage:	Ihmert

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	443
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	0,98	0,38
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,49
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90,75
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	54
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	87,75
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	6,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	36	36
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	132	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Ihmert (Gesamt)

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	4	80	bei qS ≤ 300 l/(E*d): 5 bei qS ≤ 450 l/(E*d): 4 bei qS > 450 l/(E*d): 0
	Gesamt	20	4,0	80,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		0		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,3	26,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		1		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,3	6,7	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		5		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	1,7	33,3	
Gesamtsumme				147	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Nebensammler Hellestraße und Hausanschlüsse
Einleitungsstelle:	SK Bredenbruch
Ortslage:	Ihmerterbach

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$I/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	460
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$I/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$I/(s \cdot km)$	1 - 10	10,4	2,1
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,53
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	53
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	87
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	6,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	12	12
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	62	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Ihmerterbach

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei qS ≤ 300 l/(E*d): 5 bei qS ≤ 450 l/(E*d): 4 bei qS > 450 l/(E*d): 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,3	26,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			4	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	1,3	26,7	
Gesamtsumme					53 von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Sammlerabschnitt, Düker
Einleitungsstelle:	SK Stephanopler Tal
Ortslage:	Stephanopeler Tal

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	466
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	1,21	0,47
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	86
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,54
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	53
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	87
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	6,6
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	I-II	I-II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	3	3
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	10	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Stephanopler Tal

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei qS ≤ 300 l/(E*d): 5 bei qS ≤ 450 l/(E*d): 4 bei qS > 450 l/(E*d): 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt		20	1,3	26,7
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt		20	0,0	0,0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt		20	0,0	0,0
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			2	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt		20	0,7	13,3
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Hausanschlüsse, Düker
Einleitungsstelle:	RÜ Messingwerk
Ortslage:	Sundwig

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	466
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	0,55	0,24
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	86
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,54
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	53
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	87
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	6,6
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	5	5
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	5	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Sundwig

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei qS ≤ 300 l/(E*d): 5 bei qS ≤ 450 l/(E*d): 4 bei qS > 450 l/(E*d): 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		3		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		0		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		1		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				27	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Hauptsammler Innenstadt
Einleitungsstelle:	RÜB Kläranlage
Ortslage:	Hemer Innenstadt

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	419
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	0,51	0,20
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	84
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,44
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	91
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	54
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	88
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	5,8
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	unklar
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	2	2
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	8	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

* Verbesserung aufgrund Erweiterung Kläranlage Hemer 2004

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Innenstadt

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	4	80	bei $qS \leq 300 \text{ l/(E*d)}$: 5 bei $qS \leq 450 \text{ l/(E*d)}$: 4 bei $qS > 450 \text{ l/(E*d)}$: 0
	Gesamt	20	4,0	80,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		1		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		1		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	2,0	40,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um $> 1,0$: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" $< 0,8$: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20 : 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		1		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/\bar{U}WCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) * Ce,CSB,max$)		1		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,7	13,3	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		1		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100 : 5
Gesamt		20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				140	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Private Drainageanschlüsse
Einleitungsstelle:	SK Becke-Urbecke
Ortslage:	Auf dem Schilk (Urbecke)

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$I/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	462
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$I/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	3,09	0,29
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$I/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,53
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90,75
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	54
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	87,75
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	6,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	unklar
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1	1
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	2	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

* Verbesserung aufgrund Erweiterung Kläranlage Hemer 2004

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Auf dem Schilk

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei qS ≤ 300 l/(E*d): 5 bei qS ≤ 450 l/(E*d): 4 bei qS > 450 l/(E*d): 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			5	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt		20	1,7	33,3
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt		20	0,0	0,0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt		20	0,3	6,7
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt		20	0,0	0,0
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Hemer
Sanierungsmaßnahme:	Alle
Einleitungsstelle:	RÜB Kläranlage
Ortslage:	Alle

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	476	336
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{A_{red}}$	0,2 - 1,5	0,48	0,28
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	86	78
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,56	0,28
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	92
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	52	59
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	87	89
	Verhältnis $w_r/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	6,6	4,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	unklar
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	2	2
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	8	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

* Verbesserung aufgrund Erweiterung Kläranlage Hemer 2004

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

KA Hemer: Gesamteinzugsgebiet

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	4	80	bei qS ≤ 300 l/(E*d): 5 bei qS ≤ 450 l/(E*d): 4 bei qS > 450 l/(E*d): 0
	Gesamt	20	4,0	80,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		3		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		5		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt		20	3,3	66,7
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		1		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt		20	0,5	10,0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		1		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		5		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt		20	2,7	53,3
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		1		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt		20	0,3	6,7
Gesamtsumme				217	von 500

EZG Iserlohn-Letmathe

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Lössel
Sanierungsmaßnahme:	Sanierung Kanal
Einleitungsstelle:	RÜB Untergrüne
Ortslage:	Lössel

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	372	360
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,70	0,14
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	3,2	kein Sanierungsvorschlag, nur Empfehlung
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	75,8	74,7
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,69	0,66
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	13	?
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,5
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	91	92
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	90,5
	Verhältnis $w_T/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_T = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	3	2,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,18	0,18
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	0,96	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten (Mischkanalisation)	-	ja, unklar, nein	-	-
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	nein
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	4	80	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	4,0	80,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			1	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				113	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Grüne
Sanierungsmaßnahme:	Sanierung Kanal
Einleitungsstelle:	RÜB Untergrüne
Ortslage:	Grüne

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	372	343
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	2,09	0,27
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	1,5	kein Sanierungsvorschlag, nur Empfehlung
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	75,8	73,0
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,69	0,62
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	13	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	93
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	91	93
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	91
	Verhältnis $w_f/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_f = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	3	2,7
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,18	0,18
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	0,96	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	unklar	ja
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	nein	nein
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	unklar	unklar

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	4	80	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	4,0	80,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			5	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			2	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	2,3	46,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,3	6,7	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				133	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	Grüne + Lössel
Sanierungsmaßnahme:	Sanierung Kanal
Einleitungsstelle:	RÜB Untergrüne
Ortslage:	Grüne + Lössel

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	372	331
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,32	0,26
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	#DIV/0!	kein Sanierungsvorschlag, nur Empfehlung
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	75,8	71,8
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	0,69	0,59
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	13	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	93,5
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	91	94
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	90	91,5
	Verhältnis $w_f/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_f = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	3	2,6
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,18	0,18
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	0,96	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	4	80	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	4,0	80,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		1		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		1		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		3		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		1		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		2		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)		1		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	1,3	26,7	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				140	von 500

EZG Lennestadt

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Hausanschlüsse, Überleitungssammler, Bachquerung
Einleitungsstelle:	SK Niederfleckenberg, Lenne
Ortslage:	Niederfleckenberg

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	584
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	1,27	0,46
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	10,7	4,1
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	81
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	60
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	81
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	1,0	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,449	0,449
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	1,487	1,487
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		5		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	3,0	60,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		1		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		2		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce, CSB, max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				80	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Hausanschlüsse, Sammler
Einleitungsstelle:	SK Lenne, Lenne
Ortslage:	Lenne

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	617
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	2,78	1,70
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	4,4	2,7
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-19
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	0,9	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,129	0,129
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	0,409	0,409
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		1		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce, CSB, max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				20	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Hausanschlüsse, Sammler
Einleitungsstelle:	SK Wigey, Lenne
Ortslage:	Saalhausen

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	606
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,82	0,33
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	5,7	2,3
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-3
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	80
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	0,9	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,65	0,65
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	1,94	1,94
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		3		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	2,3	46,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $w_h/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_h = 100/(100-FWA) \cdot C_e, CSB, max$)				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				47	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Hausanschlüsse, Sammler
Einleitungsstelle:	SK Wigey, Lenne
Ortslage:	Langgenei

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	606
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	4,91	2,28
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	6,4	3,1
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-3
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	80
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	0,9	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,65	0,65
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	1,94	1,94
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		3		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		3		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	2,0	40,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer		0		bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce,CSB,max$)				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Hausanschlüsse, Sammler
Einleitungsstelle:	SK Welschen-Ennest, Rahrbach
Ortslage:	Welschen-Ennest-Ost

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	617
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	1,24	0,33
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	2,3	0,6
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	0,9	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	?	?
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	2,75	2,75
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	9,74	9,74
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		1		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce, CSB, max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		1		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Hausanschlüsse, Sammler
Einleitungsstelle:	SK Welschen-Ennest, Rahrbach
Ortslage:	Welschen-Ennest-West, Rahrbach

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	617
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,51	0,19
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	5,5	2,1
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	80
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_H/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_H = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	0,9	0,9
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	?	?
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	2,75	2,75
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	9,74	9,74
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		3		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	2,3	46,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce,CSB,max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		1		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				53	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Bachquerung
Einleitungsstelle:	RÜB Hofolpe, Olpe
Ortslage:	Heidschott

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	617
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	0,14	0,00
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	1,7	0,0
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	0,9	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,14	0,14
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	0,44	0,44
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		5		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		1		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	2,0	40,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce,CSB,max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Hausanschlüsse, Sammler, Überleitungssammler
Einleitungsstelle:	SK Würdinghausen, Albaumer Bach
Ortslage:	Heinsberg

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	617
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,5	0,18
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	2,6	0,9
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	0,9	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	III-IV	III-IV
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,13	1,13
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	3,62	3,62
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		1		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce, CSB, max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				33	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Überleitungssammler
Einleitungsstelle:	RÜB Würdinghausen, Albaumer Bach
Ortslage:	Albaum, Würdinghausen

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	617
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	2,2	0,7
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	2,6	0,9
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_f/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-V: ($w_f = 100/(100-FWA) \cdot C_{E,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	0,9	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	III-IV	III-IV
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,13	1,13
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	3,62	3,62
Kanalsation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		1		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce,CSB,max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				33	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Überleitungssammler, Sammler
Einleitungsstelle:	SK Kirchhundem, Hundem
Ortslage:	Hundental

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	606
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	12,8	9,7
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	0
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	80
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	58
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	79
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	1,0	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	III-IV	III-IV
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch-kritisch	unkritisch-kritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,48	0,48
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	1,56	1,56
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		3		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,5	30,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer		0		bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce, CSB, max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				30	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Sammler, Bachquerungen
Einleitungsstelle:	RÜB Hofolpe, Olpe
Ortslage:	Olpetal

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	584
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	14,3	8,0
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,7
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-6
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	81
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	60
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	81
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	1,0	0,9
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	III-IV	III-IV
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,14	0,14
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 -600	0,44	0,44
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		5		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	2,5	50,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer		0		bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		1		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		2		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce, CSB, max$)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				70	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Hausanschlüsse, Sammler, Bachquerung
Einleitungsstelle:	SK Wigey, Lenne
Ortslage:	Lennetal

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	527
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	42,1	31,6
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	3,4
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-3
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	82
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	62
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	82
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	1,5	1,3
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,65	0,65
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	1,94	1,94
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		1		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		5		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	3,0	60,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		1		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer		0		bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		2		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		4		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce,CSB,max$)		1		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	2,3	46,7	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				113	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Lennestadt
Sanierungsmaßnahmen:	Schachtsanierungen, Hausanschlüsse, Sammler; Überleitungssammler, Bachquerungen
Einleitungsstelle:	RÜB Kläranlage, Lenne
Ortslage:	

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	629	450
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	71	61
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,7	2,4
	Halbjährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	?
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	84
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	57	67
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	79	84
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	3,0	2,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,25	0,25
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	0,82	0,82
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein		
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein		
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein		

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	4	80	bei $q_S \leq 300 \text{ l/(E}^*d)$: 5 bei $q_S \leq 450 \text{ l/(E}^*d)$: 4 bei $q_S > 450 \text{ l/(E}^*d)$: 0
	Gesamt	20	4,0	80,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 50 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		5		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	3,5	70,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		5		bei absoluter Verminderung um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminderung um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminderung um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminderung um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminderung um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminderung um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Halbjährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminderung um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminderung um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminderung um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminderung um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminderung um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminderung um > 20: 5
	Gesamt	20	2,5	50,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		4		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		5		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis $wh/UWCSB$ nach LFU Leitfaden B-W: ($wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce, CSB, max$)		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	3,7	73,3	
Immissionsituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				273	von 500

EZG Wenden

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Altenhof und Sammler Altenhof
Einleitungsstelle:	RÜ 1 Wenden in die Wende
Ortslage:	Wenden

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	610
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,37	0,18
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	3	1
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	84
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,82
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	70	63
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,7
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	44,2
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,7
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	6,8
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	6,5	6,5
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	57,7	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			3	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,8	35,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			1	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			2	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			4	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	1,3	26,7	
Gesamtsumme				88	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Elben
Einleitungsstelle:	RÜ 151 in die Elbe
Ortslage:	Elben

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	615
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	2,20	0,86
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	84
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,87
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	70	64
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,6
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	44,0
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,6
	Verhältnis $w_{t/ÜW_{CSB}}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_t = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	6,8
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	keine Angabe	keine Angabe
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	4,1	4,1
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	4,4	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,3	26,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			1	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100 :4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				33	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Hauptsammler Römershagen/Dörnscheid
Einleitungsstelle:	RÜB Rothemühle in die Bigge
Ortslage:	Rothemühle

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	627
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	1,80	1,08
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,96
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	-	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,3
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,5
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,3
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angaben	keine Angaben
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,8	1,8
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	8,3	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			2	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	0,7	13,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			1	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				20	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Möllmicke und Wenden
Einleitungsstelle:	RÜ IV Möllmicke in die Wende
Ortslage:	Möllmicke und Wenden

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	632
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,45	0,41
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	3,02
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	70	67
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,1
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,2
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,1
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,4	1,4
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	1,5	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			1	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				7	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Hünsborn, Gewerbegebiet West
Einleitungsstelle:	RÜ 12 in die Limmicke
Ortslage:	Hünsborn

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	636
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,29	0,11
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	3,03
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	25,6	25,5
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,1
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,2
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,1
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	keine Angabe	keine Angabe
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	4,3	4,3
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	5,1	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,3	26,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			0	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			1	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100 :4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				33	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wendon
Sanierungsmaßnahme:	Hünsborn, Sammler unterhalb Talstraße
Einleitungsstelle:	RÜ 12
Ortslage:	Hünsborn

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	629
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	5,3	1,3
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,98
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	25,6	25,3
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,3
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,4
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,3
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	keine Angabe	keine Angabe
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	19,4	19,4
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	22,7	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,3	26,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer		0		bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		2		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,7	13,3	
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Ottfingen
Einleitungsstelle:	SK Ottfingen in die Großmicke
Ortslage:	Ottfingen

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	612
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	1,37	0,96
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	84
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,84
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	25,6	24,2
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,7
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	44,1
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,7
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	6,8
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	4,3	4,3
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	18,6	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			2	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	0,7	13,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			1	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			0	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			2	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100 :4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,7	13,3	
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Gesamt EZK SK Ottfingen (Ottfingen und Hünsborn)
Einleitungsstelle:	SK Ottfingen in die Großmicke
Ortslage:	Ottfingen

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	576
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	1,11	0,74
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	5,8	1,3
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	83
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,56
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	25,6	20,2
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	92,5
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	45,5
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	93,5
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	6,4
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	4,3	4,3
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	18,6	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			2	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			1	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,8	35,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			2	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			1	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			2	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			1	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	1,3	26,7	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			2	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,7	13,3	
Gesamtsumme				95	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Heid
Einleitungsstelle:	RÜB Rothemühle in die Bigge
Ortslage:	Rothemühle

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	625
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,56	0,09
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,94
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	7,7	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,3
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,5
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,3
	Verhältnis $w_f/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_f = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,8	1,8
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	8,3	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			5	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			1	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100 :4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Schönau und Sammler Schönau
Einleitungsstelle:	RÜ 2 Wenden in die Wende
Ortslage:	Wenden

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	604
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,60	0,07
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	1	0,4
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	84
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,77
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	70	62
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,9
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	44,4
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,9
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	6,8
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	10,2	10,2
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	13,7	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			5	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	2,3	45,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			1	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			2	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			2	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,7	13,3	
Gesamtsumme				85	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Hauptsammler Rothemühle
Einleitungsstelle:	RÜB Rothemühle in die Bigge
Ortslage:	Rothemühle

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	631
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	8,6	1,7
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,1	3
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	7,7	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,1
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,2
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,1
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,8	1,8
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	8,3	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		5		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			1	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Hauptsammler Römersh./Dörnscheid zw. Mst_05 und RÜB Rothemühle
Einleitungsstelle:	RÜB Rothemühle in die Bigge
Ortslage:	Rothemühle

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	636
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	0,9	0,2
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	3,03
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	7,7	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,2
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,4
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,2
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II	II
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,8	1,8
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	8,3	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		5		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,7	33,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			1	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt		20	0,3	6,7
Gesamtsumme				40	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Gesamt-EZG RÜB Rothemühle
Einleitungsstelle:	RÜB Rothemühle in die Bigge
Ortslage:	Rothemühle

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	598
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	1,56	0,69
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	2,3	0,5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	84
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,1	2,72
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	7,7	-
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	92,0
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	44,6
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	93,0
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	6,8
Immissionssituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	1,8	1,8
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	8,3	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			3	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken			4	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	1,8	35,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			1	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer				bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	0,5	10,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			1	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	0,7	13,3	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			1	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	0,3	6,7	
Gesamtsumme					65 von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Hünsborn, Gewerbegebiet Südwest
Einleitungsstelle:	RÜ 23 in die Limmicke
Ortslage:	Hünsborn

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	636
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	2,00	0,80
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	3,03
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	25,6	25,5
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,1
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,2
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,1
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unklar	unklar
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	3	3
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	3,5	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertung der Fremdwasserreduzierung

Hünborn, Gewerbe Süd-West

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen			3	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,0	20,0	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen			0	bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1			0	bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer			0	bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage			0	bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand			0	bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte			0	bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand			0	bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100 :4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Gesamtsumme				20	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Hünsborn, Sammler unterhalb Weberhaus
Einleitungsstelle:	RÜ 22 in die Limmicke
Ortslage:	Hünsborn

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	626
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	-	-
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	6,3	1,3
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	85
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	2,95
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	25,6	25,1
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	91,3
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	43,5
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	92,3
	Verhältnis $w_f/\bar{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_f = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	7,2
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	keine Angabe	keine Angabe
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	unkritisch	unkritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	4,3	4,3
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	5,1	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	unklar
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	0	0	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet			0	bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken		4		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage			0	bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Gesamt	20	1,3	26,7	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		0		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer		0		bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		0		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: $(wh = 100/(100-FWA) \cdot Ce, CSB, max)$		0		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei proze
	Gesamt	20	0,0	0,0	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		0		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		1		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100: 4 bei SFE/MQ > 100: 5
	Gesamt	20	0,3	6,7	
Gesamtsumme				33	von 500

Bewertungsmatrix zur Ermittlung des Nutzwertes der Maßnahmen

Einzugsgebiet:	KA Wenden
Sanierungsmaßnahme:	Gesamt-EZK (KA Wenden)
Einleitungsstelle:	KA Wenden/RÜB in die Bigge
Ortslage:	Gerlingen

	Kriterium	Einheit	typischer Wertebereich	aktueller Wert	Wert nach Reduzierung des Fremdwasseranfalls
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	$l/(E \cdot d)$	150 - 1000	640	433
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen	$l/(s \cdot ha)_{Ared}$	0,2 - 1,5	0,56	0,33
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken	$l/(s \cdot km)$	1 - 10	-	-
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage	%	50 - 90	85	77
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung	kg/a	-	-	-
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet	%	1 - 30	-	-
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen	-	0,5 - 1,5	3,07	1,58
	Jährliche Entlastungsdauer	d	10 - 120	70	54
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	91	94,0
	Wirkungsgrad der N_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	70 - 85	43	46,5
	Wirkungsgrad der P_{ges} -Elimination auf der Kläranlage	%	80 - 95	92	95,0
	Verhältnis $w_{tr}/\dot{U}W_{CSB}$ nach LFU Leitfaden B-W: ($w_{tr} = 100/(100-FWA) \cdot C_{e,CSB,max}$)	-	0,5 - 2	7,2	4,7
Immissionsituation des Gewässers an der Einleitungsstelle	Gewässergüteklasse	GKL	I, I-II, II, II-III, III	II-III	II-III
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe I, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Ökologischer Zustand Biologie, Stufe III, nach der Bestandsaufnahme der EU-WRRL	-	unkritisch, unklar oder kritisch	kritisch	kritisch
	Verhältnis von max. Q_E zu MQ als Maß für die hydraulische Belastungssituation	-	18 - 150	0,7	0,7
	Verhältnis von max. SF_E zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation	kg CSB/a/l/s	70 - 600	2,8	-
Kanalisation	Anstieg des Grundwassers oberhalb der Gebäudesohle zu erwarten	-	ja, unklar, nein	-	nein
	Schleppspannung bei Trockenwetterabfluss in kritischen Kanalabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	ja (Biggesammler)
	Hydraulische Überlastung von Trennkanalisationsabschnitten	-	ja, unklar, nein	-	-
	Notentlastungen aus der Trennkanalisation bei erhöhtem Fremdwasserabfluss	-	ja, unklar, nein	-	-

Bewertungskriterium	Feinkriterium	Wichtung	Bewertung	Punktzahl	Bewertungsgrundlage
Abwasserabgabenrelevanz	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet	20	4	80	bei $q_s \leq 300 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 5 bei $q_s \leq 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 4 bei $q_s > 450 \text{ l/(E}^* \text{d)}$: 0
	Gesamt	20	4,0	80,0	
Fremdwasseranfall	spezifischer Schmutzwasseranfall im Gesamteinzugsgebiet		3		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 30 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 30 - 40 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 40 - 50 %: 4 bei proze
	spezifischer Fremdwasseranfall in geschlossenen Ortslagen		3		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	spezifischer Fremdwasseranfall in Sammlerstrecken				bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
	Fremdwasseranteil (FWA) im Zulauf der Kläranlage		5		bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
Gesamt		20	3,7	73,3	
Mischwasseremissionen	CSB-Emission an der MW-Einleitung				bei prozentualer Verminderung von 0 - 5 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 5 - 10 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 10 - 15 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 15 - 20 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 20 - 25 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 25 - 30 %: 5
	CSB-Emission an der MW-Einleitung bezogen auf die Gesamtemission im Einzugsgebiet				bei Verminderung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verminderung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verminderung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verminderung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verminderung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verminderung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen		5		bei absoluter Verminder um 0,0 - 0,2: 0 bei absoluter Verminder um 0,2 - 0,4: 1 bei absoluter Verminder um 0,4 - 0,6: 2 bei absoluter Verminder um 0,6 - 0,8: 3 bei absoluter Verminder um 0,8 - 1,0: 4 bei absoluter Verminder um > 1,0: 5
	Verringerung des Verhältniswertes aus nach A 128 erforderlichem Beckenvolumen und dem tatsächlichen Beckenvolumen auf unter 1		0		bei Verhältniswert "vorher" > 1 und "nachher" < 0,8: 5
	Jährliche Entlastungsdauer		4		bei absoluter Verminder um 0 - 2: 0 bei absoluter Verminder um 2 - 6: 1 bei absoluter Verminder um 6 - 10: 2 bei absoluter Verminder um 10 - 15: 3 bei absoluter Verminder um 15 - 20: 4 bei absoluter Verminder um > 20: 5
Gesamt		20	3,0	60,0	
Kläranlagenemissionen	Wirkungsgrad der CSB-Elimination auf der Kläranlage		2		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Wirkungsgrad der Nges-Elimination auf der Kläranlage		3		bei Verbesserung um 0 bis 1 %-Punkt: 0 bei Verbesserung um 1 bis 2 %-Punkt: 1 bei Verbesserung um 2 bis 3 %-Punkt: 2 bei Verbesserung um 3 bis 4 %-Punkt: 3 bei Verbesserung um 4 bis 5 %-Punkt: 4 bei Verbesserung um > 5 %-Punkte: 5
	Verhältnis wh/ÜWCSB nach LFU Leitfaden B-W: (wh = 100/(100-FWA)*Ce,CSB,max)		2		bei prozentualer Verminderung von 0 - 10 %: 0 bei prozentualer Verminderung von 10 - 20 %: 1 bei prozentualer Verminderung von 20 - 40 %: 2 bei prozentualer Verminderung von 40 - 60 %: 3 bei prozentualer Verminderung von 60 - 80 %: 4 bei prozentualer Verminderung von 80 - 100 %: 5
Gesamt		20	2,3	46,7	
Immissionssituation	Gewässergüteklasse im Ausgangszustand		5		bei Gewässergüteklasse II-III oder schlechter: 5
	Verbesserung der Gewässergüte		0		bei keiner Verbesserung: 0 bei Verbesserung um 1/2 Klasse: 4 bei Verbesserung um mehr als 1/2 Klasse: 5
	Verhältnis von max. SFE zu MQ als Maß für die stoffliche Belastungssituation im Ausgangszustand		0		bei SFE/MQ 0 - 5: 0 bei SFE/MQ 5 - 10: 1 bei SFE/MQ 10 - 25: 2 bei SFE/MQ 25 - 50: 3 bei SFE/MQ 50 - 100 :4 bei SFE/MQ > 100: 5
Gesamt		20	1,7	33,3	
Gesamtsumme				293	von 500