

Luftqualität

in Nordrhein-Westfalen

Mobile Immissionsmessung

Hamm-Hövel

April 2004 bis September 2004

Luftqualität **in Nordrhein-Westfalen**

Kontinuierliche Luftqualitätsmessungen

Mobile Immissionsmessung Nr. 354

Hamm-Hövel

April 2004 bis September 2004



Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

Postfach 10 23 63 • 45023 Essen • Telefon (02 01) 79 95-0

Telefax (02 01) 79 95-14 48

E-mail: poststelle@lua.nrw.de

Internet unter www.lua.nrw.de

Eigendruck, Essen 2005

ISSN 0946-9079

Gedruckt auf 100 % Altpapier ohne Chlorbleiche

Inhalt

1. Vorbemerkungen
2. Messergebnisse
 - 2.1 Messstandort
 - 2.2 Messprogramm
 - 2.3 Einzelwerte und Tageskenngrößen
 - 2.4 Kenngrößen des Messzeitraums
 - 2.5 Meteorologische Situation im Messzeitraum
3. Bewertung der Messergebnisse
 - 3.1 Anorganische gasförmige Stoffe
 - 3.2 Schwebstaub PM10
 - 3.3 Leichtflüchtige organische Verbindungen
 - 3.4 Schwermetalle in der PM10-Fraktion
 - 3.5 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe in der PM10-Fraktion
 - 3.6 Polychlorierte Biphenyle, Dioxine und Furane
4. Zusammenfassung
5. Literatur

1. Vorbemerkungen

Was ist MILIS?

Seit 1984 werden vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen mobile Immissionsmessungen (MILIS), im Regelfall an Orten, die nicht einer ständigen Luftqualitätsüberwachung unterliegen, durchgeführt. Mit den im Rahmen dieses Programms durchgeführten Messungen wird dem Bedürfnis der Bevölkerung nach Informationen über die lokale Immissionsituation entsprochen. Antragsteller für die Immissionsmessungen sind überwiegend die Staatlichen Umweltämter, Kommunen oder Bürgerinitiativen. Die Messungen werden vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV) koordiniert.

Das Messprogramm

Für die Immissionsmessungen wird ein mobiler Messcontainer an dem zuvor festgelegten Standort eingesetzt. Über eine Glasleitung wird Außenluft in einer Höhe von ca. 3,5 Metern angesaugt und den Messgeräten zugeführt. Die Konzentrationen der anorganischen Stoffe *Schwefeldioxid (SO₂)*, *Stickstoffmonoxid (NO)*, *Stickstoffdioxid (NO₂)*, *Kohlenmonoxid (CO)* und *Ozon (O₃)* sowie die *Schwebstaubfraktion PM₁₀* werden kontinuierlich gemessen. Die zusätzliche kontinuierliche Erfassung der meteorologischen Parameter *Windrichtung* und *Windgeschwindigkeit* ermöglicht windrichtungsabhängige Auswertungen der Daten.

Neben diesen routinemäßig gemessenen Parametern besteht die Möglichkeit der quasi-kontinuierlichen Messung leichtflüchtiger organischer Stoffe (VOC = volatile organic compounds): *Benzol*, *Toluol*, *m- und p-Xylol*, *o-Xylol*, *Ethylbenzol*, *Cyclohexan* und *1,2,4-Trimethylbenzol*. In diskontinuierlichen Messungen können eine Reihe von *Metallen und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Schwebstaub* analysiert, sowie über ein weiteres Probenahmesystem *polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und -furane (PCDD/PCDF)* und *polychlorierte Biphenyle (PCB)* in der Luft bestimmt werden.

Das genaue Messprogramm wird für jeden Standort individuell unter Berücksichtigung vorhandener Emittenten und vorliegender Beschwerden zusammengestellt.

Die unterschiedlichen Messmethoden

a) Kontinuierliche Messungen:

Gemessene Stoffe und meteorologische Größen:

SO₂, NO, NO₂, CO, O₃, Schwebstaub PM₁₀, Windrichtung (WRI), Windgeschwindigkeit (WGES)

Diese Stoffe bzw. Messgrößen werden im Fünfsekundenabstand erfasst und zu Halbstundenwerten gemittelt. Die Messgeräte sind die gleichen, die auch im landesweiten LUQS-Messnetz (Luftqualitätsüberwachungsystem) verwendet werden. Eine Kontrolle der Kalibrierung erfolgt bei den Analysatoren für gasförmige Stoffe automatisch einmal in

25 Stunden bzw. beim CO einmal wöchentlich durch Aufgabe von Prüfgasen mit bekannten Stoffgehalten.

b) Intervallmessungen:

Mittels eines Prozessgaschromatographen werden nach jeweils 30-minütiger Probenahme über eine Anreicherungssäule die Konzentrationen der Stoffe Benzol, Toluol, m- und p-Xylol, o-Xylol, Ethylbenzol, Cyclohexan und 1,2,4-Trimethylbenzol bestimmt. Ergebnisse der VOC-Messungen sind Halbstundenwerte, die weiter zu Tages- und Monatsmittelwerten zusammengefasst werden. Auch für diese Stoffe wird die Kalibrierung täglich durch automatische Aufgabe von Prüfgasen kontrolliert.

c) Tagesproben:

Mittels eines Schwebstaubprobenahmegerätes (Digital-Gerät) werden über jeweils 24 Stunden in der Regel an jedem zweiten Tag Membranfilter mit der Schwebstaubfraktion PM10 belegt. Aus dem abgeschiedenen Schwebstaub werden sowohl die Schwermetalle Blei, Cadmium, Nickel und Arsen, in besonderen Fällen zusätzlich Chrom, Vanadium, Eisen und Zink, als auch die PAK Benzo[a]pyren, Benzo[ghi]perylen und Coronen bestimmt. Aus diesen Proben werden Monatsmittelwerte berechnet.

d) Monatsprobe:

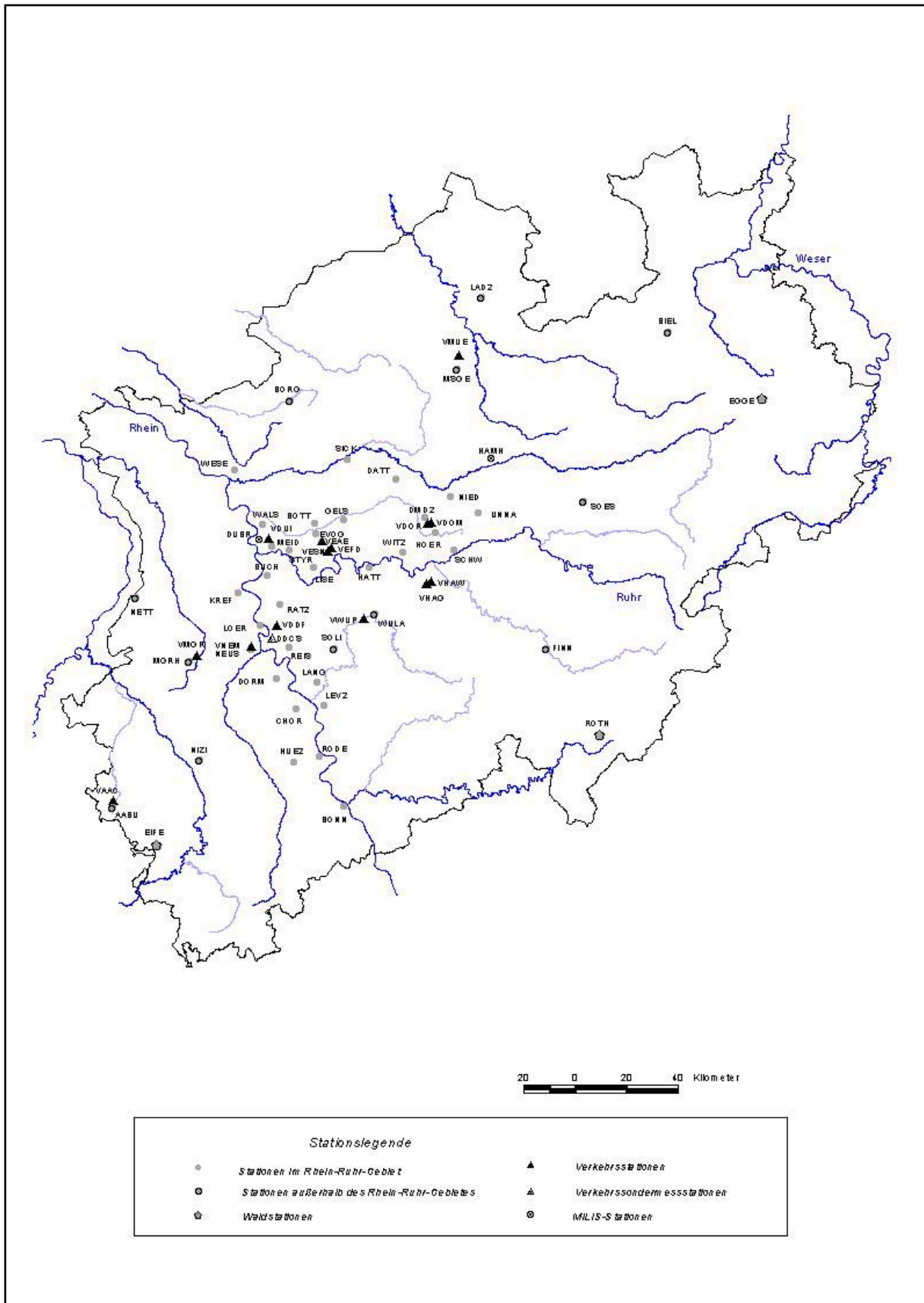
Über ein weiteres Probenahmesystem wird einen Monat lang Luft über eine Filtermasse gezogen, wobei gasförmige und partikelgebundene PCDD/PCDF und PCB abgeschieden und danach im Labor bestimmt werden.

Aufbereitung der Messwerte und Beurteilungsmaßstäbe

a) Kontinuierlich gemessene Schadstoffe

Die aus den kontinuierlichen Messungen erhaltenen Halbstunden- bzw. Stundenwerte werden zu Tages- und Monatsmittelwerten zusammengefasst, welche dann mit zeitgleich gemessenen Konzentrationen an anderen Messorten, z. B. den vom LUA betriebenen ortsfesten LUQS-Stationen, verglichen werden können.

Karte 1 gibt einen Überblick über die Lage der im Jahr 2004 betriebenen LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung. Tabelle 1.1 enthält weitere Angaben zur Lage der Stationen sowie zu deren Ausstattung.



Karte 1: Lage der LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung in NRW im Jahre 2004

Tabelle 1.1: LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung im Jahr 2004

Name der Station	Kürzel	Standort	Zuordnung	SO ₂	PM10	NO _x	CO	O ₃	Meteorologie ¹⁾	Wind ²⁾	Rechtswert	Hochwert	Höhe in über NN [m]
Datteln-Hagem	DATT	Mozartstr.	RUO	x	x	x					2592,2	5724,0	80
Dortmund-Eving	DMD2	Burgweg	RUO	x	x	x		x		23 m	2601,2	5712,4	75
Dortmund-Hörde	HOER	Seekante	RUO	x	x	x					2604,2	5707,6	110
Lünen-Niederaden	NIED	Kreisstr.	RUO		x	x		x	x	20 m	3401,0	5718,5	58
Schwerte	SCHW	Schützenstr.	RUO		x	x		x		19 m	3401,5	5702,4	157
Unna-Königsborn	UNNA	Palaiseaustr.	RUO	x	x	x			x	19 m	3409,4	5713,3	72
Witten-Annen	WIT2	Westfalenstraße	RUO							19 m	2594,5	5702,0	105
Bottrop-Welheim	BOTT	Welheimer Str.	RUM	x	x	x		x	x	22 m	2567,8	5710,6	40
Essen-Schuir (LUA)	LISE	Wallneyer Str.	RUM	x	x	x		x			2567,3	5697,3	153
Essen-Vogelheim	EVOG	Hafenstr.	RUM	x	x	x			ohne D	17 m	2568,2	5707,4	47
Gelsenkirchen-Bismarck	GELS	Trinenkamp	RUM	x	x	x					2576,6	5711,6	40
Hattingen-Blankenstein	HATT	An der Becke	RUM		x	x		x		22 m	2584,1	5697,3	93
Marl-Sickingmühle	SICK	Alte Str.	RUM							20 m	2577,7	5730,0	42
Duisburg-Buchholz	BUCH	Böhmerstr.	RUW	x	x					22 m	2553,2	5694,8	30
Duisburg-Meiderich	MEID	Westenderstr.	RUW	x	x	x					2554,7	5703,7	30
Duisburg-Walsum	WALS	Sonnenstr.	RUW	x	x	x	x	x	x	23 m	2552,0	5710,2	28
Krefeld-Linn	KREF	Hammerstr.	RUW		x			x			2544,7	5689,5	32
Mülheim-Styrum	STYR	Neustadtstr.	RUW		x	x		x		22 m	2560,2	5702,5	37
Wesel-Feldmark	WESE	Mercatorstr.	RUW	x	x	x		x	x	16 m	2543,6	5726,6	25
Düsseldorf-Lörick	LOER	Lütticherstr.	RHM	x	x	x		x			2551,2	5679,6	32
Düsseldorf-Reisholz	REIS	Further Str.	RHM		x	x				22 m	2560,0	5673,0	40
Ratingen-Tiefenbroich	RAT2	Daniel-Goldbach Str.	RHM		x	x		x			2557,2	5685,8	41
Neuss	NEUS	Jean-Pullen-Weg	RHM							19 m	2548,5	5672,2	40
Bonn-Auerberg	BONN	An der Josefshöhe	RHS		x	x				22 m	2576,5	5624,8	57
Dormagen-Horrem	DORM	Weilerstr.	RHS		x	x		x			2556,3	5663,5	44
Hürth	HUE2	Dunantstr.	RHS	x	x	x		x			2561,5	5638,2	90
Köln-Chorweiler	CHOR	Fühlinger Weg	RHS		x	x		x		19 m	2562,1	5654,2	45
Köln-Rodenkirchen	RODE	Friedrich-Ebert-Str.	RHS	x	x	x		x	x	19 m	2569,3	5639,8	45
Langenfeld-Reusath	LANG	Virneburgstr.	RHS						x	17 m	2568,4	5662,3	65
Leverkusen-Manfort	LEV2	Manforter Str.	RHS		x	x		x			2570,6	5655,3	50
EGgebirge (Veldrom)	EGGE	Horn-Bad Meinberg	W		x	x		x	x	22 m	3496,6	5744,1	430
Eifel (Simmerath)	EIFE	B339, Nähe Simmerath	W		x	x		x	x	23 m	2519,9	5613,1	572
Rothaargeb. (Hilchenb.)	ROTH	Forsthaus Hohenroth	W		x	x		x	ohne S	28 m	3443,3	5644,2	635
Aachen-Burtscheid	AABU	Hein-Görgen-Str.	a		x	x		x	x	22 m	2506,6	5624,4	205
Bielefeld-Ost	BIEL	Herman-Delius-Str.	a	x	x	x	x	x		10 m	3469,1	5765,6	102
Borken-Gemen	BORG	Landwehrstr.	a	x	x	x		x		10 m	2560,3	5747,9	45
Finnentrop	FINN	Serkenroderstr.	a					x		22 m	3428,3	5671,4	310
Ladbergen	LAD2	Zur Königsbrücke	a					x	x	19 m	3412,9	5778,3	49
M.-Gladbach-Rheydt	MGRH	Urfststr.	a	x	x			x	x	19 m	2529,8	5668,9	78
Münster-Geist	MSGE	Gut Insel	a		x	x		x			3404,6	5756,8	63
Nettetal-Kaldenkirchen	NETT	Juisefeldstr.	a	x	x	x		x		22 m	2513,7	5688,0	49
Niederzier	NIZI	Dreibachstr.	a		x			x		19 m	2533,1	5638,8	105
Soest-Ost	SOES	Enkeserstr.	a		x	x		x		10 m	3441,1	5715,5	110
Solingen-Wald	SOLI	Dültgenstaler Str.	a		x	x		x	x	22 m	2573,7	5672,6	207
Wuppertal-Langerfeld	WULA	Am Buchenloh		x			x	x			2586,0	5683,2	186
Aachen Kaiserplatz	VAAC	Kaiserplatz	V	x	x	x	x				2506,8	5626,6	170
Hagen-Wehringhausen	VHAW	Wehringhauser Straße	V		x	x					2601,3	5692,1	109
Dortmund-Mitte	VDOM	Brackeler Straße	V		x	x					2603,0	5710,9	76
Dortmund Steinstraße	VDOR	Steinstraße	V		x	x	x				2601,7	5710,5	74
Duisburg Kard.-Gal. Str	VDUI	Kardinal Galen Straße	V		x	x	x				2553,7	5700,6	34
Düsseldorf Mörsenbroich	VDDF	Heinrichstr.	V		x	x	x			8 m	2556,0	5679,8	38
Essen-Altenessen	VEAE	Gladbecker Straße	V		x	x					2569,9	5705,3	55
Essen-Frillendorf	VEFD	Hombucher Straße	V		x	x					2572,8	5703,0	103
Essen-Ost Steeler Str.	VESN	Steeler Str.	V	x	x	x	x			8 m	2571,7	5702,3	100
Hagen Emilienplatz	VHAG	Emilienplatz	V	x	x	x	x				2602,9	5692,9	115
Neuss-Mitte	VNEM	Friedrichstraße	V		x	x					2548,5	5673,4	40
Wuppertal Fr.-E.-Allee	VWUP	Friedrich-Engels-Allee	V	x	x	x	x				2582,7	5681,8	155
Münster Friesenring	VMUE	Friesenring	V	x	x	x	x				3405,1	5761,0	60
M.-gladb. Düsseld. Str.	VMGR	Düsseldorfer Straße	V		x	x	x				2532,1	5670,6	51
Sondermessstationen													
Düsseldorf Corneliusstr.	DDCS	Corneliusstr. 71	VS		x	x ^{***)}	x ^{***)}				2554,8	5675,7	37
Hamm-Hövel	HAMH	Friedrich-Ebert-Straße	MILIS	x	x	x	x	x		10 m	3414,3	5729,7	65
Duisburg-Bruckhausen	DUBR	Kaiser-Wilhelm-Str.	MILIS	x	x	x				10 m	2551,2	5705,9	28

¹⁾ Meteorologische Parameter: Luftdruck (D), Niederschlag (N), relative Luftfeuchte (F), Strahlungsbilanz (S) und Temperatur (T)

²⁾ Es werden Windrichtung und Windgeschwindigkeit gemessen; angegeben ist die Höhe des Windgebers über Grund

^{***)} Bodennahe Messungen in 1,5 m

Erläuterung der Zuordnungen

- | | | | |
|------|------------------------------------|--------|---|
| RUO: | Stationen im östlichen Ruhrgebiet | W: | Waldstationen |
| RUM: | Stationen im mittleren Ruhrgebiet | a: | Stationen außerhalb des Rhein-Ruhr-Gebietes |
| RUW: | Stationen im westlichen Ruhrgebiet | V: | Verkehrsstationen |
| RHM: | Stationen im Gebiet Rhein-Mitte | VS: | Verkehrssondermessstationen |
| RHS: | Stationen im Gebiet Rhein-Süd | MILIS: | Mobile Stationen; hier für Industrie bezogene Messungen |

Zur Beurteilung der Messergebnisse gibt es verschiedene Richtlinien und Verordnungen. Tabelle 1.2 gibt einen Überblick über die Beurteilungsmaßstäbe.

Anmerkungen zu den EU-Richtlinien in der Tabelle

Die neuen EU-Richtlinien wurden mit Ausnahme der Ozonrichtlinie bereits in nationales Recht umgesetzt. Die TA Luft und die 22. BImSchV wurden entsprechend novelliert. Die in den EU-Richtlinien festgelegten Grenzwerte müssen meist erst nach einer Übergangsfrist eingehalten werden; bis dahin gelten Toleranzmargen, die jährlich geringer werden. Ist in dieser Übergangszeit die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten, müssen für das betroffene Gebiet Maßnahmenpläne erstellt werden. Die im Bezugsjahr der MILIS-Messung jeweils gültigen Toleranzmargen sind in den Erläuterungen zur Tabelle angegeben.

Vergleich der Messergebnisse mit den Beurteilungsmaßstäben

In den neuen EU-Richtlinien sind für die meisten kontinuierlich gemessenen Schadstoffe Grenzwerte auf Basis von Stunden- und Tageswerten festgelegt. Auch wenn die Basis Stunden- oder Tageswerte sind, handelt es sich bei den Grenzwerten selbst in der Regel um Jahresgrenzwerte. Es ist die maximal zulässige Anzahl der Überschreitungen eines Konzentrationswertes pro Jahr festgelegt. Ein Vergleich mit den neuen EU-Grenzwerten erfolgt am Ende eines jeden Kapitels. Anhand der bisher festgestellten Überschreitungen wird abgeschätzt, ob die Jahresgrenzwerte voraussichtlich eingehalten oder überschritten werden. Des Weiteren können die maximalen Halbstunden- und Tagesmittelwerte der kontinuierlich gemessenen Schadstoffe direkt mit den Richtwerten für die Maximalen Immissionskonzentrationen (MIK-Werte) der VDI-Richtlinie 2310 verglichen werden.

Neben den Stunden- und Tageswerten sind auch Jahresmittelwerte in der Tabelle enthalten. Ein direkter Vergleich der Werte aus den zeitlich befristeten MILIS-Messungen mit diesen Werten, die sich auf ein komplettes Messjahr beziehen, ist nicht möglich. Einzelne Stoffe können nämlich starken jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen [1, 2]. Als ein extremes Beispiel sei hier Ozon aufgeführt, dessen Konzentration in den Wintermonaten sehr gering ist, das in den Sommermonaten aufgrund der erhöhten Sonneneinstrahlung jedoch vermehrt gebildet wird. Um dennoch einen Vergleich mit den Jahreswerten zu ermöglichen, werden Hochrechnungen durchgeführt, die auf den Monatsmittelwerten der Messmonate und der elf Monate vor Beginn der Messung basieren. Zur Anwendung kommen hier über ortsfeste LUQS-Stationen komponentenspezifisch gemittelte Faktoren, die aus dem Verhältnis des jeweiligen Zwölfmonatsmittels zum Messmonatsmittelwert bestimmt werden. Liegen für das Messjahr der MILIS-Messung die Werte an den ortsfesten LUQS-Stationen bereits komplett vor, wird der mittlere Belastungsfaktor (Monatsmittel/Jahresmittel) zur Abschätzung des Jahresmittelwertes genutzt. Zudem werden alle Ergebnisse der zeitlich befristeten MILIS-Messungen vor dem Hintergrund der meteorologischen Situation im Messzeitraum betrachtet. Die Bewertung der meteorologischen Situation wird vom Deutschen Wetterdienst in Essen vorgenommen.

Tabelle 1.2: Immissionswerte, Grenzwerte, Schwellenwerte, MIK-Werte und LAI-Zielwerte zur Beurteilung der Luftqualität

Luftverunreinigender Stoff und Zeitbezug	Bemerkungen	Immissions-/ Grenz-/ Ziel-/ Schwellen-/ MIK-Wert	Vorschrift/ Richtlinie
Schwefeldioxid			
Jahresmittel Tagesmittel Stundenwert Stundenwert	1) a) Übergangsfrist bis 2005 2) Alarmwert	50 µg/m ³ 125 µg/m ³ / 3 mal im Jahr 350 µg/m ³ / 24 mal im Jahr 500 µg/m ³	TA Luft 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel		1000 µg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert) 300 µg/m ³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 11 VDI 2310, Bl. 11
Schwebstaub			
Jahresmittel 95 %-Wert der Tagesmittel	3) gültig bis 31.12.04 4) gültig bis 31.12.04	150 µg/m ³ 300 µg/m ³	22. BImSchV 22. BImSchV
Einstundenwert Tagesmittel Jahresmittel	2) 5)	500 µg/m ³ (1-h-MIK-Wert) 250 µg/m ³ (24-h-MIK-Wert) 75 µg/m ³ (Jahres-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 19 VDI 2310, Bl. 19 VDI 2310, Bl. 19
Partikel PM10			
Tagesmittel Jahresmittel	1) b) Übergangsfrist bis 2005 1) c) Übergangsfrist bis 2005	50 µg/m ³ / 35 mal im Jahr 40 µg/m ³	22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Stickstoffdioxid			
98 %-Wert (1 h) Stundenmittel Stundenmittel Jahresmittel	6) gültig bis 31.12.09 1) d) Übergangsfrist bis 2010 2) Alarmwert 1) e) Übergangsfrist bis 2010	200 µg/m ³ 200 µg/m ³ / 18 mal im Jahr 400 µg/m ³ 40 µg/m ³	22. BImSchV 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel		200 µg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert) 100 µg/m ³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 12 VDI 2310, Bl. 12
Stickstoffmonoxid			
Halbstundenwert Tagesmittel		1000 µg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert) 500 µg/m ³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310 VDI 2310
Ozon			
Achtstundenwert Einstundenwert Einstundenwert	7) Zielwert ab 2010 Informationsschwelle Alarmschwelle	120 µg/m ³ / an 25 Tagen 180 µg/m ³ 240 µg/m ³	2002/3/EG 2002/3/EG 2002/3/EG
Halbstundenwert		120 µg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 15
Kohlenmonoxid			
Achtstundenwert	1) f) Übergangsfrist bis 2005	10 mg/m ³	22. BImSchV (2000/69/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel Jahresmittel		50 mg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert) 10 mg/m ³ (24-h-MIK-Wert) 10 mg/m ³ (Jahres-MIK-Wert)	VDI 2310 VDI 2310 VDI 2310
Benzol			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert	8) LAI-Zielwert 1) g) Übergangsfrist bis 2010	2,5 µg/m ³ 5 µg/m ³	LAI 22. BImSchV (2000/69/EG)
Blei			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert in PM10	gültig bis 31.12.04 1) h) Übergangsfrist bis 2005	2 µg/m ³ 0,5 µg/m ³	22. BImSchV 22. BImSchV (1999/30/EG)
Cadmium			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert in PM10	8) LAI-Zielwert 9)	1,7 ng/m ³ 20 ng/m ³	LAI TA Luft
Nickel			
Jahresmittelwert	10) LAI-Langzeitwert	10 ng/m ³	LAI
Arsen			
Jahresmittelwert	8) LAI-Zielwert	5 ng/m ³	LAI
Benzo[a]pyren			
Jahresmittelwert	8) LAI-Zielwert	1,3 ng/m ³	LAI
PCDD/PCDF			
Jahresmittelwert	11) LAI-Richtwert	150 fg I-TE/m ³	LAI
2,3,7,8-TCDD			
Jahresmittelwert	8) LAI-Zielwert	16 fg/m ³	LAI
Ruß			
Jahresmittelwert		8 µg/m ³	23. BImSchV

Erläuterung zu Tabelle 1.2:

1)	<p>In der Übergangszeit gelten Toleranzmargen, die jährlich geringer werden und die Einhaltung der Grenzwerte bis zum angegebenen Zeitpunkt sicherstellen sollen. Im Nachfolgenden sind die Toleranzmargen für die einzelnen Jahre aufgelistet. Der gültige Toleranzbereich für das entsprechende Jahr ergibt sich durch Addition von Grenzwert und Toleranzmarge. Beispiel: Der gültige Toleranzbereich im Jahr 2001 für den 1h-Wert von SO₂ ist $470 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 350 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$</p>												
	Bezug	Einheit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
a)	SO ₂	1 h	150	120	90	60	30						
b)	PM10	Tag	25	20	15	10	5						
c)	PM10	Jahr	8	6,4	4,8	3,2	1,6						
d)	NO ₂	1 h	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	
e)	NO ₂	Jahr	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	
f)	CO	8 h	6	6	6	4	2						
g)	Benzol	Jahr	5	5	5	5	5	5	4	3	2	1	
h)	Blei	Jahr	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1						
2)	an drei aufeinanderfolgenden Stunden												
3)	Jahresmittel für den Zeitraum 01.04. bis 31.03. des Folgejahres												
4)	darf von maximal 5 % der Tagesmittelwerte im Zeitraum 01.04. bis 31.03. des Folgejahres überschritten werden												
5)	einmalige Exposition; 150 µg/m ³ an aufeinanderfolgenden Tagen												
6)	darf von maximal 2 % der Stundenmittelwerte eines Kalenderjahres überschritten werden												
7)	Ozonrichtlinie (2002/3/EG) ist bis zum 9. September 2003 in nationales Recht umzusetzen. Der Zielwert wird über einen 3-Jahreszeitraum betrachtet: Ab 2010 darf der Zielwert an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr – gemittelt über 3 Jahre – überschritten werden. Als langfristiges Ziel soll dieser Wert gar nicht mehr überschritten werden.												
8)	Zielwert des LAI (Länderausschuss für Immissionsschutz) für ein Gesamtrisiko 1:2500												
9)	Vorläufiger Wert bis zum Inkrafttreten eines Grenzwertes in der 22. BImSchV												
10)	gleichzeitig Orientierungswert für Sonderfallprüfung nach Nr. 2.2.1.3 TA Luft												
11)	Richtwert des LAI												

b) Schwebstaub PM10

Die Komponente Schwebstaub PM10 wird am MILIS-Standort sowohl kontinuierlich als auch mit dem diskontinuierlichen Referenzverfahren erfasst. Die diskontinuierlichen Messungen erfolgen gravimetrisch – durch Wägung der Filter - mit Hilfe eines sog. Digital-Gerätes vom Typ DHA-80. Es liegen umfangreiche Untersuchungen des LUA NRW und anderer Bundesländer vor, in denen die Äquivalenz dieses Verfahrens mit dem Referenzverfahren nach der Europäischen Norm EN 12341 nachgewiesen wurde. Das Messverfahren entspricht damit den Anforderungen der 1. EU-Tochterrichtlinie 1999/30/EG. Die Probenahme erfolgt über 24 Stunden.

Die kontinuierlichen Messungen bieten den großen Vorteil einer lückenlosen stündlichen Messwerterfassung und den damit verbundenen Auswertemöglichkeiten, wie z. B. Analyse von Tagesgängen und Konzentrationswindrosen. Der Nachteil besteht jedoch darin, dass die kontinuierlich erfassten Messergebnisse die „echten“ PM10-Konzentrationen in der Regel unterbewerten. Aus dem Vergleich mit dem diskontinuierlichen Verfahren kann für den MILIS-Standort ein Korrekturfaktor ermittelt werden. Dieser wird zur Darstellung der Tagesgänge und Konzentrationswindrosen genutzt. Für die Mittelwerte und Vergleiche mit anderen Messstationen und den EU-Grenzwerten werden die Ergebnisse des diskontinuierlichen Referenzverfahrens verwendet.

c) Leichtflüchtige organische Verbindungen

Bei den VOC werden die Halbstundenwerte der gaschromatographischen Intervallmessungen zu Tages- und Monatsmittelwerten zusammengefasst. Im Jahr 2001 wurde das VOC-Messprogramm im LUQS-Messnetz komplett umgestellt. Es kommen jetzt Passivsammler mit einem Monat Probenahmedauer zum Einsatz. Diese Monatswerte können direkt mit den Monatswerten der MILIS-Messungen verglichen werden. Lediglich für Cyclohexan und 1,2,4-Trimethylbenzol fehlen Vergleichswerte, da diese Verbindungen im neuen Messprogramm nicht mehr bestimmt werden. Für Benzol ist zur Beurteilung der gemessenen Konzentrationen neben dem Grenzwert der neuen EU-Richtlinie ein LAI-Zielwert festgelegt (siehe Tabelle 1.2).

d) Staubinhaltsstoffe

Zur Bestimmung der Monatsmittelwerte der Schwermetall- und PAK-Belastung in der PM10-Fraktion werden die diskontinuierlich gesammelten PM10 Proben im Labor ausgewertet. Zur Beurteilung der Konzentrationen der Staubinhaltsstoffe sind für Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Benzo[a]pyren im Schwebstaub Immissionsgrenzwerte bzw. LAI-Zielwerte festgelegt (siehe Tabelle 1.2).

e) Dioxine, Furane und polychlorierte Biphenyle

Messungen von polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen (PCDD/PCDF) und polychlorierten Biphenylen (PCB) wurden bisher nur an wenigen Orten in NRW über unterschiedliche Zeiträume durchgeführt. Eine direkte Bewertung der am MILIS-Standort ermittelten PCDD/PCDF- und PCB-Konzentrationen ist insbesondere auch wegen des ausgeprägten Jahresgangs dieser Stoffe nicht möglich.

Die Konzentrationsangaben für die PCDD/PCDF werden in I-TE (= internationales Toxizitätsäquivalent) ausgedrückt. Dem sogenannten Seveso-Dioxin (2,3,7,8-TCDD) wird dabei das Toxizitätsäquivalent 1 zugeordnet. Die auf 2,3,7,8-TCDD bezogene Äquivalentkonzentration (I-TE) einer Umweltprobe wird durch Multiplikation des vorhandenen Gehaltes jedes einzelnen der siebzehn 2,3,7,8-Kongenere mit den ihnen zugewiesenen Toxizitätsäquivalenzfaktoren (I-TEF) und anschließender Addition der Einzelbeträge berechnet. Als Richtwert wird vom LAI ein Wert von 150 fg I-TE/m³ diskutiert. Für 2,3,7,8-TCDD existiert ein LAI-Zielwert von 16 fg/m³ (Tabelle 1.2).

Unter PCB wird die Summe der Konzentrationen der Tri- bis Decachlorbiphenyle angegeben. Zur Beurteilung der PCB in der Außenluft gibt es keinen Richt- oder Grenzwert.

2. Messergebnisse

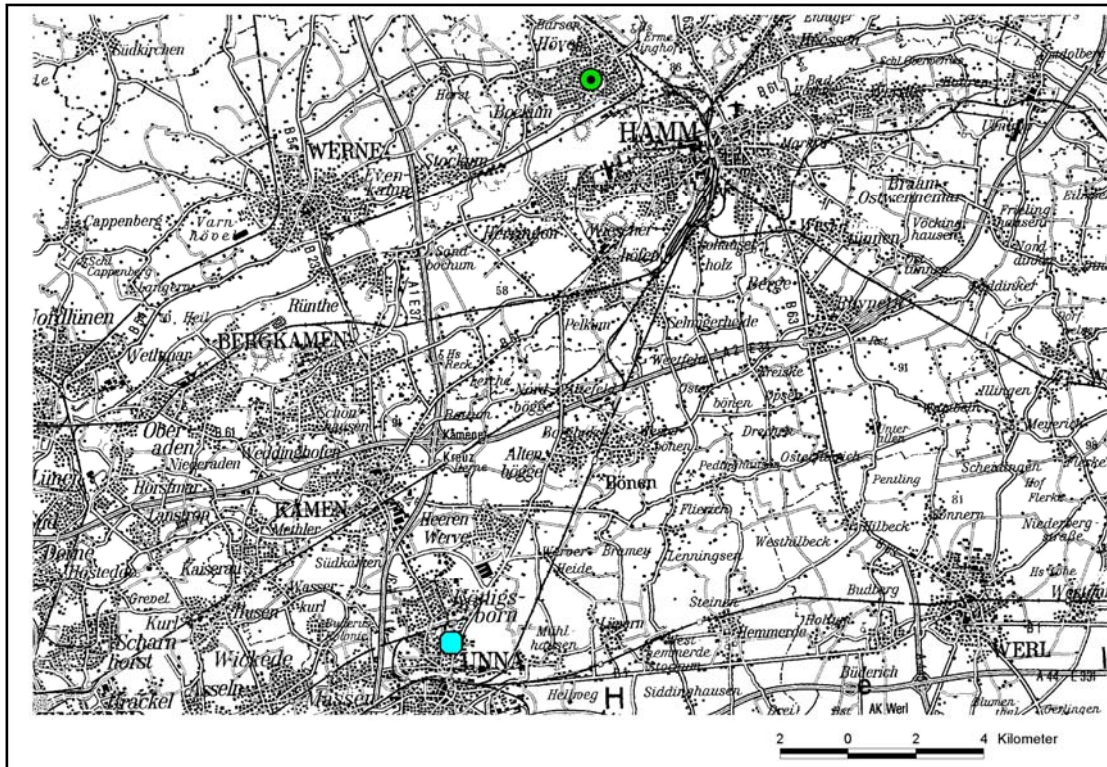
2.1. Messstandort

Die MILIS-Messung in Hamm-Hövel wurde im Zeitraum April bis September 2004 durchgeführt. Die Karte 2 b zeigt die Lage des MILIS-Messcontainers in 59075 Hamm-Hövel, Friedrich-Ebert-Straße auf der Grünfläche an der Zufahrt zum Einkaufszentrum. Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 3414,27/5729,74. Er liegt in einer Höhe von ca. 65 Metern über Normal-Null. In Karte 2 a ist zum Überblick neben der MILIS-Station auch die ortsfeste LUQS-Station in Unna eingezeichnet.

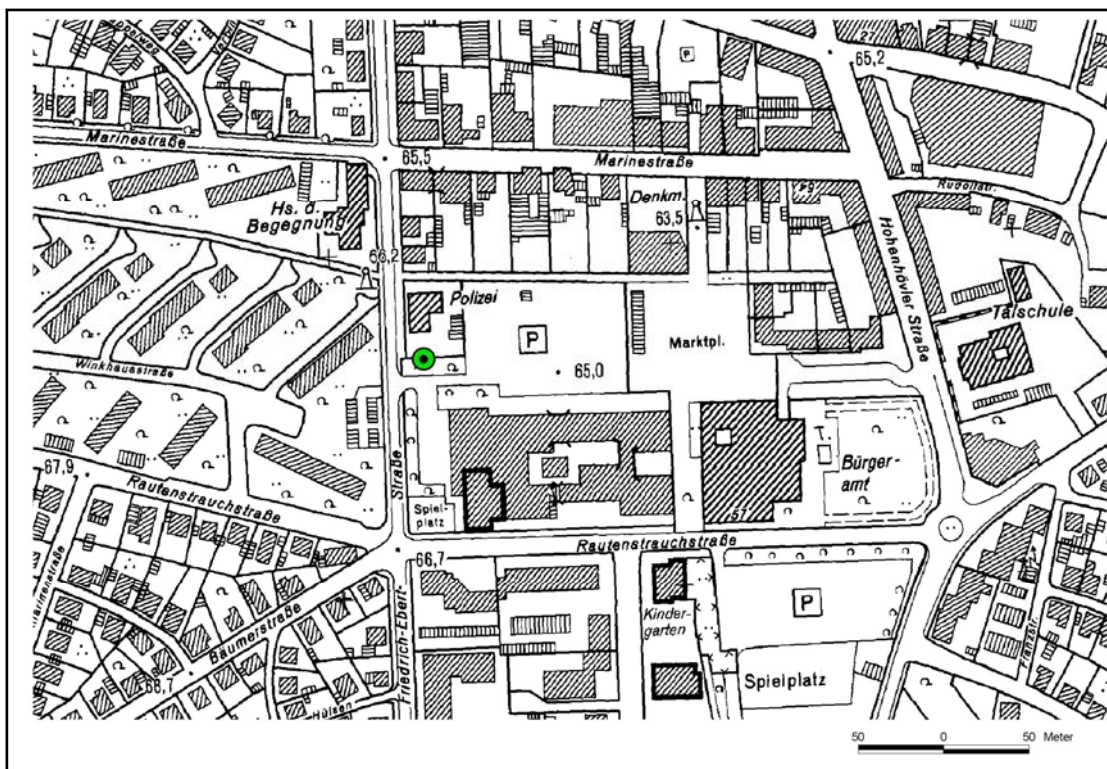
Das Stationsumfeld besteht aus Wohnbebauung. Etwa 1 km bis 1,5 km südlich und östlich vom Stationsstandort entfernt erstrecken sich Gewerbe- und Industriebetriebe. Ca. 2 km südwestlich befindet sich eine Mülldeponie, bzw. -verbrennungsanlage. Die Großkraftwerke Gersteinwerk und Kraftwerk Bergkamen-Heil liegen etwa 3,5 km südwestlich des MILIS-Standortes.

2.2. Messprogramm

Die MILIS-Messung wurde vom Umweltamt der Stadt Hamm beantragt. Bedingt durch die Verfeuerung von Ersatzbrennstoffen (Kohle, Kunststoffe) in den Großkraftwerken sowie durch erhöhtes Verkehrsaufkommen werden erhöhte Schadstoffimmissionen in Hamm vermutet.



Karte 2 a: Lage der Messstationen in Hamm-Hövel und in Unna



Karte 2 b: Lage der MILIS-Station in Hamm-Hövel

2.3. Einzelwerte und Tageskenngrößen

Die Messergebnisse der kontinuierlich gemessenen anorganischen Stoffe beziehen sich auf 20 °C und 1013 hPa. Sind mindestens zwei Drittel der möglichen Einzelwerte der Analysatoren vorhanden, werden für die weitere Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse Halbstunden-Mittelwerte berechnet. Diese werden weiter zu 1 h-, 8 h- bzw. Tages-Mittelwerten verdichtet. Messwerte, die unterhalb der Nachweisgrenze des jeweiligen Messsystems liegen, werden in den Listen als "<[Nachweisgrenze]" angegeben. Liegt die vektoriell gemittelte Windgeschwindigkeit unter 0,2 m/s, wird die Windrichtung mit "W.St." (Windstille) gekennzeichnet.

2.4. Kenngrößen des Messzeitraums

Die Mittelwerte und 98 %-Werte der Messgrößen sowie die Maxima für den gesamten Messzeitraum sind in Tabelle 2 aufgelistet. Die Kenngrößen der einzelnen Messmonate sind in den Tabellen 2a bis 2f aufgeführt. Bei den kontinuierlich gemessenen Verbindungen ist jeweils die Zeitreihe (z. B. 1 h- oder 8 h-Wert) angegeben, die für die Ermittlung der Kenngröße verwendet wurde. Die in den Tabellen angegebenen PM10 Kenngrößen basieren auf diskontinuierlich ermittelten Daten. Die PCB und PCDD/PCDF-Belastung am Messstandort war unauffällig. Die Messung wurde deshalb zum Ende des Juni 2004 eingestellt.

Tabelle 2: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Hamm-Hövel im Messzeitraum

Komponente [Dimension]		Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbar- keit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Über- schreitung des EU- Wertes
SO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	5	22	52	91	350	
SO ₂	Tageswert [µg/m ³]	5	14	16	95	125	
NO	1h-Wert [µg/m ³]	7	41	98	91		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	22	56	94	90	200	
CO	1h-Wert [mg/m ³]	0,5	1,1	3,1	96		
CO	8h-Wert [mg/m ³]	0,5	1,0	2,5	97	10	
O ₃	1h-Wert [µg/m ³]	52	130	208	89	180	5
O ₃	8h-Wert [µg/m ³]	51	121	183	92	120	17*
PM10	Tageswert [µg/m ³]	22		74	50*	50/35 mal	4*
WGES	0,5h-Wert [m/s]	1,5	4,0	5,9	98		
Benzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,9	3,0	9,3	92	5	
Toluol	0,5h-Wert [µg/m ³]	3,9	12,1	45,7	92		
m,p-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,7	6,3	45,8	92		
o-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,6	2,4	13,6	92		
Ethylbenzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,8	2,9	13,0	92		
Cyclohexan	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,3	18,6	92		
1,2,4-Trimethylbenz.	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,9	6,5	92		
Metalle					Anzahl der Proben		
Blei	[µg/m ³]	0,02		0,08	91	0,5	
Cadmium	[ng/m ³]	0,4		6,3	91	20	
Nickel	[ng/m ³]	2,1		7,6	89	10	
Arsen	[ng/m ³]	2,2		30,3	91	5	
Eisen	[µg/m ³]	0,40		1,09	91		
Zink	[µg/m ³]	0,06		0,19	91		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					Anzahl der Proben		
Benzo(a)pyren	[ng/m ³]	0,1		2,3	91	1,3	
Benzo(ghi)perylen	[ng/m ³]	0,2		2,0	91		
Coronen	[ng/m ³]	0,1		0,7	91		
Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)					Anzahl der Proben		
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m ³]	17		27	3	150	
PCB	[pg/m ³]	2338		3759	3		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m ³]	0,6			3	16	

* Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

** Diskontinuierlich gemessene Daten

*** Probenahme nur an jedem zweiten Tag, daher max. mögliche Verfügbarkeit ca. 50 %

Tabelle 2a: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Hamm-Hövel im April 2004

Komponente [Dimension]		Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbar- keit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Über- schreitung des EU- Wertes
SO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	6	28	37	90	350	
SO ₂	Tageswert [µg/m ³]	6	15	15	90	125	
NO	1h-Wert [µg/m ³]	7	45	98	90		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	26	73	94	85	200	
CO	1h-Wert [mg/m ³]	0,6	1,8	3,1	97		
CO	8h-Wert [mg/m ³]	0,6	1,3	2,5	97	10	
O ₃	1h-Wert [µg/m ³]	56	126	136	83	180	
O ₃	8h-Wert [µg/m ³]	56	115	126	85	120	3*
PM10	Tageswert [µg/m ³]	33		74	50*	50/35 mal	4*
WGES	0,5h-Wert [m/s]	1,7	4,7	5,9	97		
Benzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,3	5,6	7,6	94	5	
Toluol	0,5h-Wert [µg/m ³]	4,3	16,5	33,1	94		
m,p-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,8	8,8	45,8	94		
o-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,6	3,4	13,6	94		
Ethylbenzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,8	3,9	13	94		
Cyclohexan	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	2,0	18,6	94		
1,2,4-Trimethylbenz.	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,6	2,9	6,5	94		
Metalle					Anzahl der Proben		
Blei	[µg/m ³]	0,02		0,07	15	0,5	
Cadmium	[ng/m ³]	0,6		3,0	15	20	
Nickel	[ng/m ³]	1,5		4,5	15	10	
Arsen	[ng/m ³]	2,1		5,7	15	5	
Eisen	[µg/m ³]	0,40		0,94	15		
Zink	[µg/m ³]	0,06		0,14	15		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					Anzahl der Proben		
Benzo(a)pyren	[ng/m ³]	0,4		2,3	15	1,3	
Benzo(ghi)perylene	[ng/m ³]	0,4		2,0	15		
Coronen	[ng/m ³]	0,2		0,7	15		
Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)					Anzahl der Proben		
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m ³]	27			1	150	
PCB	[pg/m ³]	2520			1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m ³]	1,3			1	16	

* Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

** Diskontinuierlich gemessene Daten

*** Probenahme nur an jedem zweiten Tag, daher max. mögliche Verfügbarkeit ca. 50 %

Tabelle 2b: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Hamm-Hövel im Mai 2004

Komponente [Dimension]		Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbar- keit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Über- schreitung des EU- Wertes
SO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	5	17	31	80	350	
SO ₂	Tageswert [µg/m ³]	5	12	12	81	125	
NO	1h-Wert [µg/m ³]	5	37	90	83		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	18	47	58	81	200	
CO	1h-Wert [mg/m ³]	0,5	1,2	1,8	87		
CO	8h-Wert [mg/m ³]	0,5	1,0	1,2	87	10	
O ₃	1h-Wert [µg/m ³]	55	116	122	75	180	
O ₃	8h-Wert [µg/m ³]	55	110	119	77	120	*
PM10	Tageswert [µg/m ³]	21		37	48*	50/35 mal	*
WGES	0,5h-Wert [m/s]	1,2	2,8	4,4	89		
Benzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,9	2,5	4,7	83	5	
Toluol	0,5h-Wert [µg/m ³]	4,0	10,9	18,9	83		
m,p-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,6	4,8	18,5	83		
o-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,6	2,2	4,4	83		
Ethylbenzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,8	2,5	5,9	83		
Cyclohexan	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	0,9	1,5	83		
1,2,4-Trimethylbenz.	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	2,0	3,1	83		
Metalle					Anzahl der Proben		
Blei	[µg/m ³]	0,01		0,06	15	0,5	
Cadmium	[ng/m ³]	0,2		1,0	15	20	
Nickel	[ng/m ³]	1,9		4,5	15	10	
Arsen	[ng/m ³]	3,1		30,3	15	5	
Eisen	[µg/m ³]	0,32		0,62	15		
Zink	[µg/m ³]	0,04		0,10	15		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					Anzahl der Proben		
Benzo(a)pyren	[ng/m ³]	0,1		0,2	15	1,3	
Benzo(ghi)perylene	[ng/m ³]	0,2		0,4	15		
Coronen	[ng/m ³]	0,1		0,1	15		
Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)					Anzahl der Proben		
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m ³]	8			1	150	
PCB	[pg/m ³]	736			1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m ³]	<0,6			1	16	

* Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

** Diskontinuierlich gemessene Daten

*** Probenahme nur an jedem zweiten Tag, daher max. mögliche Verfügbarkeit ca. 50 %

Tabelle 2c: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Hamm-Hövel im Juni 2004

Komponente [Dimension]		Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbar- keit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Über- schreitung des EU- Wertes
SO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	7	27	44	96	350	
SO ₂	Tageswert [µg/m ³]	7	15	15	100	125	
NO	1h-Wert [µg/m ³]	9	47	88	96		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	23	55	83	96	200	
CO	1h-Wert [mg/m ³]	0,5	0,9	1,5	99		
CO	8h-Wert [mg/m ³]	0,5	0,9	1,1	100	10	
O ₃	1h-Wert [µg/m ³]	50	118	208	95	180	5
O ₃	8h-Wert [µg/m ³]	49	110	183	99	120	*2
PM10	Tageswert [µg/m ³]	24		43	50*	50/35 mal	*
WGES	0,5h-Wert [m/s]	1,4	4,0	5,1	100		
Benzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,9	2,4	4,7	96	5	
Toluol	0,5h-Wert [µg/m ³]	4,1	10,8	21,7	96		
m,p-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,6	4,6	13,9	96		
o-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,6	2,1	4,6	96		
Ethylbenzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,8	2,4	4,7	96		
Cyclohexan	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,0	4,0	96		
1,2,4-Trimethylbenz.	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,7	3,9	96		
Metalle					Anzahl der Proben		
Blei	[µg/m ³]	0,02		0,08	15	0,5	
Cadmium	[ng/m ³]	0,3		0,6	15	20	
Nickel	[ng/m ³]	2,6		5,4	15	10	
Arsen	[ng/m ³]	2,4		6,1	15	5	
Eisen	[µg/m ³]	0,42		1,04	15		
Zink	[µg/m ³]	0,05		0,12	15		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					Anzahl der Proben		
Benzo(a)pyren	[ng/m ³]	0,1		0,2	15	1,3	
Benzo(ghi)perylene	[ng/m ³]	0,1		0,2	15		
Coronen	[ng/m ³]	0,1		0,1	15		
Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)					Anzahl der Proben		
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m ³]	16			1	150	
PCB	[pg/m ³]	3759			1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m ³]	<0,3			1	16	

- * Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit
 ** Diskontinuierlich gemessene Daten
 *** Probenahme nur an jedem zweiten Tag, daher max. mögliche Verfügbarkeit ca. 50 %

Tabelle 2d: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Hamm-Hövel im Juli 2004

Komponente [Dimension]		Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbar- keit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Über- schreitung des EU- Wertes
SO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	3	19	31	94	350	
SO ₂	Tageswert [µg/m ³]	3	9	9	100	125	
NO	1h-Wert [µg/m ³]	6	35	66	95		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	22	49	61	95	200	
CO	1h-Wert [mg/m ³]	0,4	0,8	1,2	99		
CO	8h-Wert [mg/m ³]	0,4	0,7	0,8	100	10	
O ₃	1h-Wert [µg/m ³]	50	121	169	93	180	
O ₃	8h-Wert [µg/m ³]	49	114	153	97	120	*2
PM10	Tageswert [µg/m ³]	22		32	100*	50/35 mal	*
WGES	0,5h-Wert [m/s]	1,4	3,3	5,6	100		
Benzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,8	2,2	3,1	92	5	
Toluol	0,5h-Wert [µg/m ³]	3,8	10,2	19,2	92		
m,p-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,5	5,1	14,1	92		
o-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,5	1,9	5,3	92		
Ethylbenzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,7	2,3	5,2	92		
Cyclohexan	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,0	6,0	92		
1,2,4-Trimethylbenz.	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,3	2,7	92		
Metalle					Anzahl der Proben		
Blei	[µg/m ³]	0,02		0,06	16	0,5	
Cadmium	[ng/m ³]	0,3		0,8	16	20	
Nickel	[ng/m ³]	2,2		3,9	15	10	
Arsen	[ng/m ³]	2,2		6,3	16	5	
Eisen	[µg/m ³]	0,39		0,72	16		
Zink	[µg/m ³]	0,07		0,15	16		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					Anzahl der Proben		
Benzo(a)pyren	[ng/m ³]	0,1		0,2	16	1,3	
Benzo(ghi)perylen	[ng/m ³]	0,1		0,2	16		
Coronen	[ng/m ³]	<0,1		0,1	16		

- * Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit
 ** Diskontinuierlich gemessene Daten
 *** Probenahme nur an jedem zweiten Tag, daher max. mögliche Verfügbarkeit ca. 50 %

Tabelle 2e: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Hamm-Hövel im August 2004

Komponente [Dimension]		Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbar- keit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Über- schreitung des EU- Wertes
SO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	4	23	52	95	350	
SO ₂	Tageswert [µg/m ³]	4	16	16	100	125	
NO	1h-Wert [µg/m ³]	5	20	35	94		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	21	52	92	94	200	
CO	1h-Wert [mg/m ³]	0,4	0,8	1,3	99		
CO	8h-Wert [mg/m ³]	0,4	0,7	1,0	100	10	
O ₃	1h-Wert [µg/m ³]	58	147	167	95	180	
O ₃	8h-Wert [µg/m ³]	58	137	146	99	120	*8
PM10	Tageswert [µg/m ³]	16		36	48*	50/35 mal	*
WGES	0,5h-Wert [m/s]	1,6	4,2	5,1	99		
Benzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,8	2,2	9,3	96	5	
Toluol	0,5h-Wert [µg/m ³]	3,4	10,6	45,7	96		
m,p-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,7	7,1	35,0	96		
o-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,5	2,2	8,4	96		
Ethylbenzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,7	2,8	9,9	96		
Cyclohexan	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,3	4,7	96		
1,2,4-Trimethylbenz.	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,5	3,8	96		
Metalle					Anzahl der Proben		
Blei	[µg/m ³]	0,02		0,05	15	0,5	
Cadmium	[ng/m ³]	0,7		6,3	15	20	
Nickel	[ng/m ³]	2,2		7,6	14	10	
Arsen	[ng/m ³]	1,7		8,3	15	5	
Eisen	[µg/m ³]	0,43		1,09	15		
Zink	[µg/m ³]	0,08		0,19	15		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					Anzahl der Proben		
Benzo(a)pyren	[ng/m ³]	<0,1		0,1		1,3	
Benzo(ghi)perylen	[ng/m ³]	0,1		0,2			
Coronen	[ng/m ³]	<0,1		0,1			

- * Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit
 ** Diskontinuierlich gemessene Daten
 *** Probenahme nur an jedem zweiten Tag, daher max. mögliche Verfügbarkeit ca. 50 %

Tabelle 2f: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Hamm-Hövel im September 2004

Komponente [Dimension]		Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbar- keit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Über- schreitung des EU- Wertes
SO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	6	18	20	91	350	
SO ₂	Tageswert [µg/m ³]	6	12	12	97	125	
NO	1h-Wert [µg/m ³]	9	50	92	91		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	25	56	78	91	200	
CO	1h-Wert [mg/m ³]	0,4	1,0	1,5	96		
CO	8h-Wert [mg/m ³]	0,4	0,9	1,3	98	10	
O ₃	1h-Wert [µg/m ³]	42	124	146	92	180	
O ₃	8h-Wert [µg/m ³]	42	111	136	97	120	*2
PM10	Tageswert [µg/m ³]	15		28	50*	50/35 mal	*
WGES	0,5h-Wert [m/s]	1,6	3,7	4,5	96		
Benzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,0	3,2	6,4	93	5	
Toluol	0,5h-Wert [µg/m ³]	3,8	13,7	27,6	93		
m,p-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	1,8	7,4	39,4	93		
o-Xylol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,7	2,8	10,0	93		
Ethylbenzol	0,5h-Wert [µg/m ³]	0,8	3,3	11,8	93		
Cyclohexan	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,5	6,5	93		
1,2,4-Trimethylbenz.	0,5h-Wert [µg/m ³]	<0,5	1,8	3,4	93		
Metalle					Anzahl der Proben		
Blei	[µg/m ³]	0,02		0,03	15	0,5	
Cadmium	[ng/m ³]	0,3		0,6	15	20	
Nickel	[ng/m ³]	2,1		4,8	15	10	
Arsen	[ng/m ³]	1,6		5,6	15	5	
Eisen	[µg/m ³]	0,43		1,01	15		
Zink	[µg/m ³]	0,06		0,13	15		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					Anzahl der Proben		
Benzo(a)pyren	[ng/m ³]	0,2		0,8	15	1,3	
Benzo(ghi)perylen	[ng/m ³]	0,2		0,6	15		
Coronen	[ng/m ³]	0,1		0,2	15		

- * Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit
 ** Diskontinuierlich gemessene Daten
 *** Probenahme nur an jedem zweiten Tag, daher max. mögliche Verfügbarkeit ca. 50 %

2.5 Meteorologische Situation im Messzeitraum [14]

April 2004

Witterung

Am 1. und 2. herrschte sonniges Frühlingswetter mit Temperaturen nahe 20° C. Danach floss bis zum 10. kühle Meersluft ein, die mit Regen- und Graupelschauern, Gewittern und auffrischem Wind das Wetter unbeständig gestaltete. Die Temperaturen erreichten nur noch 8° bis 10° C. In den Kammlagen des Berglandes bildete sich eine Schneedecke. Ab dem 11. setzte sich Hochdruckeinfluss durch, der für sonnenscheinreiches und meist trockenes Wetter sorgte. Nachtfröste gab es nur am 11. und 12., sonst stiegen die Lufttemperaturen weiter an und erreichten am 16. und 17. tagsüber Werte zwischen 20° und 22° C. Vom 18. bis 23. wechselten sich Sonne und Regen bei Temperaturen zwischen 14° und 21° C ab, vereinzelt traten Gewitter mit kräftigen Böen auf. Unter Hochdruckeinfluss wurde es freundlicher, und bis zum 27. blieb es sonnig und mild bei Temperaturen nahe 22° C. Danach führten einzelne schwache Störungsausläufer milde Luft heran, in der die Temperaturen am Monatsende örtlich auf 26° C anstiegen.

Statistische Übersicht

Der April 2004 war in NRW zu mild. Die Monatsmitteltemperaturen lagen im Flachland um 1,7 bis 2,4 K über den langjährigen Mittelwerten. Es gab 2 bis 4 Frosttage, örtlich aber auch schon einen Sommertag. Der Kahle Asten verzeichnete 8 Frosttage und einen Eistag. Aufgrund häufiger Schauerniederschläge waren die Monatssummen des Niederschlags in NRW uneinheitlich verteilt. In den Niederungen fielen 34 bis 66 mm, das entspricht 51 bis 111 % des Solls. Auf dem Kahlen Asten wurden 115 mm oder 112 % gemessen. Dort lag an insgesamt 8 Tagen eine Schneedecke. Die Sonne schien im April 2004 häufiger als normal. Die Zahl der Stunden mit Sonnenschein betrug 149 bis 176, das entspricht 101 bis 117 % des langjährigen Wertes.

Mai 2004

Witterung

Der Monat Mai begann kühl mit Tagestemperaturen bis 20° C. Es zogen vermehrt Wolkenfelder durch, zeitweise regnete es oder es fielen Schauer, örtlich bis 15 mm. Die Sonne schien nur für kurze Zeiten. Am 06. und 07. überquerte ein ergiebiges Regengebiet NRW und brachte bis 41 mm. Die Temperaturen erreichten tagsüber nur noch 10° C. In den Folgetagen wechselten sich Sonnenschein und Regen ab. Erst am 14. setzte sich Hochdruckeinfluss mit Wetterberuhigung durch. Bis zum 20. waren die Tage trocken und sonnenscheinreich, und die Temperaturen kletterten bis nahe 25° C. Danach gelangte erneut kältere Luft nach NRW, es gab gelegentlich Schauer und auf dem Kahlen Asten geringen Luftfrost. Trotzdem schien die Sonne bis zum 27. täglich mehrere Stunden, die Temperaturen

erreichten aber nur 15° bis 20° C. Der 28. und 29. waren sonnenscheinreich, so dass die Lufttemperaturen bis auf 24° C kletterten. Am 30. abends kam Regen auf, der 31. war kühl und unbeständig.

Statistische Übersicht

Der Mai 2004 war in NRW zu kühl. Die Monatstemperaturen lagen um 0,4 bis 1,3 K unter den langjährigen Mittelwerten. Sommertage wurden knapp verfehlt. Auf dem Kahlen Asten und in Bad Lippspringe traten noch jeweils 2 Frosttage auf. Die Niederschlagsmengen waren uneinheitlich verteilt, in den Niederungen fielen 47 bis 120 % des langjährigen Solls. Auf dem Kahlen Asten wurden 86 mm (83 %) verzeichnet. Die Sonne schien landesweit meistens zu wenig. Es wurden 125 bis 201 Stunden registriert, das entspricht 64 bis 104 % der langjährigen Wertes.

Juni 2004

Witterung

Am 01. schien in NRW die Sonne und die Temperaturen stiegen bis 23° C. Bereits am Folgetag zogen Störungsausläufer heran, die den Wetterablauf bis zum 06. unbeständig gestalteten. Dabei sanken die Tagestemperaturen auf 17° bis 22° C. Danach wurde es unter Hochdruckeinfluss sommerlich warm. Die Temperaturen überschritten am 08. die 30° C-Marke. Das Wetter stellte sich am 09. jedoch wieder um. Es zogen Gewitterstörungen, zum Teil mit Hagel, durch, und Tiefausläufer führten deutlich kühlere Meersluft heran, in der es am 13. mit 17° C kühl blieb. Während der 14. ein landesweit sonniger Tag war, zogen danach bis zum Monatsende immer wieder Störungen mit Regen oder Schauern, zum Teil mit Gewittern, Hagel und Böen, über NRW hinweg. Die Sonne schien meist nur wenige Stunden täglich. Die Temperaturen bewegten sich an vielen Tagen um die 20° C-Marke, lediglich am 27. und 30. setzten sich sommerliche Werte durch.

Statistische Übersicht

Der Juni 2004 war in NRW insgesamt zu kühl. Die Monatsmitteltemperaturen der meisten Stationen lagen um -0,1 bis -0,4 K unter den langjährigen Werten, an der Station Greven entsprachen die Werte genau dem langjährigen Mittel und lediglich an der Station Aachen betrug die Abweichung +0,4 K. In den Niederungen traten 2 bis 4 Sommertage und im Rheinland 1 bis 2 heiße Tage auf. Der Juni 2004 war landesweit meistens zu trocken. Die Monatssummen des Niederschlags erreichten 42 bis 94 mm und lagen in Bezug auf die Sollwerte zwischen 56 und 104 %. Auch die Anzahl der Sonnenscheinstunden war meistens geringer als üblich. Die gemessenen 105 bis 188 Stunden entsprechen 80 bis 100 % des langjährigen Mittels.

Juli 2004

Witterung

Der Juli begann mit kühler Luft, Schauern, Gewittern und Hagel. Bei vielfach bewölktem Himmel und Temperaturen um 20° C lies die Sonne sich nur für kurze Zeiten blicken. Lediglich am 06. gab es einen warmen und sonnigen Tag. Vom 09. bis 13. wurde die 20° C-Marke nicht mehr überschritten und der Wettercharakter nahm bereits herbstliche Züge an. Am 14. gelangte schwülwarme Luft in unser Land. Die Lufttemperaturen kletterten bis zum 17. auf knapp 30° C. Dabei gab es erneut Schauer und Gewitter mit Sturmböen, die sich am 18. zu einem Tornado im westlichen Ruhrgebiet verstärkten. Schauer und Gewitter, zum Teil mit Starkregen, traten bis zum 27. in meist schwül-warmer Luft auf. Erst danach stellte sich bis zum Monatsende Hochdruckeinfluss mit sonnigem und überwiegend trockenem Wetter sowie Temperaturen zwischen 25° und knapp 30° C ein.

Statistische Übersicht

Ebenso wie der Vormonat war auch der Juli 2004 in NRW zu kühl. Die Monatsmitteltemperaturen betragen in den Niederungen 16,3° bis 17,6° C und lagen damit 0,8 bis 0,1 K unter den langjährigen Mittelwerten. Auch auf dem Kahlen Asten war es mit 15,3° C (Abweichung -0,3 K) zu kühl (Lüdenscheid 15,3° C). Lediglich in Greven entsprach die Monatsmitteltemperatur mit 17,0° C dem Durchschnittswert. In den Niederungen gab es 6 bis 9 Sommertage, in Lüdenscheid wurden 5 solcher Tage verzeichnet. Im Juli 2004 fiel zu viel Regen. Die Monatssummen des Niederschlags in den Niederungen betragen 84 bis 141 mm, das entspricht 118 bis 165 % des langjährigen Mittels. Auf dem Kahlen Asten wurden 159 mm gemessen (126 %), in Lüdenscheid 179 mm. Die Sonnenscheinstunden erreichten 166 bis 219 Stunden und lagen damit im Bereich der üblichen Werte (87 bis 111 %).

August 2004

Witterung

Der August begann hochsommerlich warm und trocken. Die Tagestemperaturen erreichten Werte um 30° C. Am 04., 06. und 07 griffen Gewitterstörungen mit teilweise Starkregen und Hagel auf NRW über, und vom 10. bis 12. zogen stärkere Wolkenfelder durch, dabei fiel örtlich Starkregen in Verbindung mit Gewittern und Sturmböen. Am 13. stellte sich die Wetterlage um. Tiefausläufer führten aus Westen kühlere Luft heran. Bis zum 16. zogen immer wieder Wolkenfelder mit Regen und Schauer durch, dazwischen schien die Sonne für kurze Zeiten. Die Temperaturen erreichten nur noch 20° bis 26° C. Mit einer südwestlichen Strömung gelangte vom 17. bis 21. feucht-warme Luft in unser Land. Es entwickelten sich erneut Schauer und Gewitter, die insbesondere am 18. und 19. Mit Sturmböen und Starkniederschlag verbunden waren. Ab dem 22. stellte sich bis zum Monatsende eine

Westwetterlage ein. Störungen brachten jeden Tag Regen, am 30. und 31. auch Gewitter, Hagel und Sturmböen. Die Tagestemperaturen lagen meistens um 20° C.

Statistische Übersicht

Der August war gegenüber den Vormonaten in NRW zu warm. Die Monatsmitteltemperaturen lagen in den Niederungen zwischen 18,9° und 19,6° C. Sie wichen damit um 1,7 bis 2,7 K von den langjährigen Werten ab. In Lüdenscheid wurden 17,4° C und auf dem Kahlen Asten 14,7° C (+0,2 K) gemessen. In den Niederungen traten 12 bis 15 Sommertage und 1 bis 6 heiße Tage auf. Lüdenscheid verzeichnete 10 Sommertage und der Kahle Asten 1 Sommertag. Bedingt durch zahlreiche Schauerniederschläge waren die Niederschlagssummen landesweit zu hoch und uneinheitlich verteilt. In den Niederungen fielen 112 bis 152 mm, das entspricht 157 bis 198 mm des langjährigen Solls. Auf dem Kahlen Asten fielen 168 mm oder 176 %, in Lüdenscheid 151 mm. Die Sonne schien 171 bis 212 Stunden und damit fast überall etwas zu viel (97 bis 111 %).

September 2004

Witterung

Zum Monatsbeginn gelangte die eingeströmte kühle Luft in NRW unter den Einfluss einer Hochdruckbrücke über Mitteleuropa. Die Temperaturen kletterten rasch bis 28° C. Bis zum 10. herrschte spätsommerliches und trockenes Wetter. In der Nacht 10./11. stellte sich die Wetterlage um. Mit einer südwestlichen Strömung wurde milde Luft mit Regen und Schauern, zum Teil in Verbindung mit Gewittern und kräftigen Böen, herangeführt. Die Tagestemperaturen erreichten 20° C, nur an wenigen Tagen mit Sonnenschein stiegen sie auf 24° C. Ab dem 22. strömte kühle Meeresluft nach NRW. Das unbeständige Wetter mit Regen, Schauern, Gewittern und böig auffrischendem Wind dauerte bis zum Monatsende an. Die Tagestemperaturen stiegen nur noch auf 15° bis 19° C.

Statistische Übersicht

Der September war in NRW zu warm. Die Monatsmitteltemperaturen lagen in den Niederungen zwischen 14,5° und 15,8° C und überstiegen damit das langjährige Mittel um +0,8 bis +1,3 K. Auf dem Kahlen Asten wurden 10,5° C (Abweichung +0,6 K) und in Lüdenscheid 13,3° C gemessen. Die erste Dekade des Septembers war nahezu trocken. Die Niederschlagssummen in der 2. und 3. Dekade betragen im Flachland 58 bis 100 mm. Bezogen auf die langjährigen mittleren Niederschlagssummen war der September insgesamt gesehen deutlich zu nass (116 bis 194 %). Auf dem Kahlen Asten fielen 146 mm (Abweichung 139 %) und in Lüdenscheid 132 mm. Die Zahl der Stunden mit Sonnenschein erreichte 160 bis 195 und lag damit im Vergleich zum langjährigen Mittel (130 bis 138 %) ebenfalls deutlich über den Erwartungen.

Ozonwetterlagen in Nordrhein-Westfalen von Mai bis September 2004

Bei der Bildung von bodennahem Ozon durch photochemische Prozesse spielen die meteorologischen Bedingungen eine wichtige Rolle. Hohe Tagestemperaturen, intensive Sonneneinstrahlung bei wolkenlosem Himmel und geringe Durchmischung in der unteren Atmosphäre in Verbindung mit einer länger andauernden Hochdruckwetterlage begünstigen seine Entstehung aus der Anreicherung von Luftschadstoffen.

Als Kriterien für Tage mit sog. „Ozonwetterlagen“ wurde das gleichzeitige Auftreten der nachstehenden 3 Kriterien an meteorologischen Stationen in Nordrhein-Westfalen herangezogen:

1. Tageshöchsttemperaturen von mindestens 25° C,
2. möglichst große Werte der täglichen Sonnenscheindauer von mindestens 10 Stunden und
3. Tagesmittel der Windgeschwindigkeit kleiner gleich 2,0 m/s.

Für die so bestimmten Tage erfolgte dann ein Vergleich mit der Großwetterlage nach Hess-Brezowski (Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113).

Mai 2004

Tage mit Sonnenscheindauern über 10 Stunden und Windgeschwindigkeiten kleiner 2,0 m/s waren in NRW der 17. und 18. sowie der 28. und 29.. Allerdings lag die Tageshöchsttemperatur nur bei maximal 24° C. Am 30. wurde im nördlichen Ruhrgebiet ein Sommertag mit 25,0° C registriert, es war jedoch windig und die Sonnenscheindauer lag knapp unterhalb von 10 Stunden.

Juni 2004

Vom 07. bis 11. herrschte die Großwetterlage „Brücke Mitteleuropa (BM)“. In den ersten beiden Tagen (07. und 08.) waren die meteorologischen Voraussetzungen für eine Ozonwetterlage in folgenden Teilen von NRW gegeben:

am 07. im Raum Aachen, örtlich in der Westfälischen Tieflandsbucht und in den mittleren Lagen des Weserbergland sowie verbreitet in der Niederrheinischen Bucht und im Niederrheinischen Tiefland,

am 08. in fast allen Teilen von NRW außer in der Niederrheinischen Bucht und den Hochlagen des Süderberglandes.

Juli 2004

Am 22. waren in weiten Teilen von NRW (außer Eifel, Vennvorland und Niederheinischer Bucht) örtlich die meteorologischen Voraussetzungen für eine Ozonwetterlage gegeben. An diesem Tag wurde die Großwetterlage „Südwestlage, Mitteleuropa überwiegend zyklonal

(SWz)“ verzeichnet. Am 29. traten die Voraussetzungen für eine Ozonwetterlage örtlich im Raum Aachen auf. Der 30. zeichnete sich dadurch aus, dass außer in der Niederrheinischen Bucht und in den Hochlagen des Süderberglandes örtlich die Voraussetzungen erfüllt waren. Am 31. traten sie vereinzelt bis in die mittleren Lagen des Weserberglandes auf. An allen 3 Tagen war die Großwetterlage „Hoch Fennoskandien, Mitteleuropa überwiegend antizyklonal (HFa)“ gegeben.

August 2004

Vom 29.07. bis 11.08. herrschte die Großwetterlage „Hoch Fennoskandien, Mitteleuropa überwiegend antizyklonal (HFa)“. Die meteorologischen Voraussetzungen für eine Ozonwetterlage, die bereits ab dem 29.07. in verschiedenen Gebieten von NRW anzutreffen waren, dauerten bis zum 08.08. an:

- am 01. örtlich in der Westfälischen Tieflandsbucht und im Niederrheinischen Tiefland,
- am 02. verbreitet in fast allen Landesteilen außer in den Hochlagen des Süderberglandes und des Oberen Weserberglandes,
- am 03. verbreitet in fast allen Landesteilen außer in der Niederrheinischen Bucht und in den Hochlagen des Süderberglandes,
- am 04. örtlich im Weserbergland,
- am 05. örtlich im Raum Aachen und im Weserbergland,
- am 06. örtlich im Weserbergland, in der Westfälischen Tieflandsbucht und im Niederrheinischen Tiefland,
- am 07. örtlich im Oberen Weserbergland und
- am 08. örtlich im Raum Aachen.

September 2004

Die Voraussetzungen für eine Ozonwetterlage waren vom 02. bis 07. (Großwetterlage „Brücke Mitteleuropa – BM“) in verschiedenen Regionen von NRW gegeben:

- am 02. im Raum Aachen,
- am 03. im Vennvorland, in der Eifel und im Weserbergland bis in höhere Lagen, in der westfälischen Tieflandsbucht und am Niederrhein,
- am 04. bis in mittlere Lagen des Weserberglandes und des Süderberglandes sowie örtlich in der Westfälischen Tieflandsbucht und am Niederrhein,
- am 05. im Raum Aachen sowie örtlich in der Westfälischen Tieflandsbucht, am Niederrhein und bis in mittlere Lagen des Weserberglandes und Süderberglandes,
- am 06. im Raum Aachen und örtlich bis in mittlere Lagen des Weserberglandes sowie
- am 07. im Raum Aachen.

Windrichtungsverteilung

Abb. 2.1 zeigt die Windrichtungsverteilung der MILIS-Station in Hamm-Hövel im Vergleich zum langjährigen Windrichtungsmittel der LUQS Station in Unna-Königsborn. Die Windrichtungsmessung an den beiden Stationen weist gute Übereinstimmung auf. Vorrangig wurden während der Messkampagne Winde aus dem Richtungssektor West bis Südsüdwest gemessen.

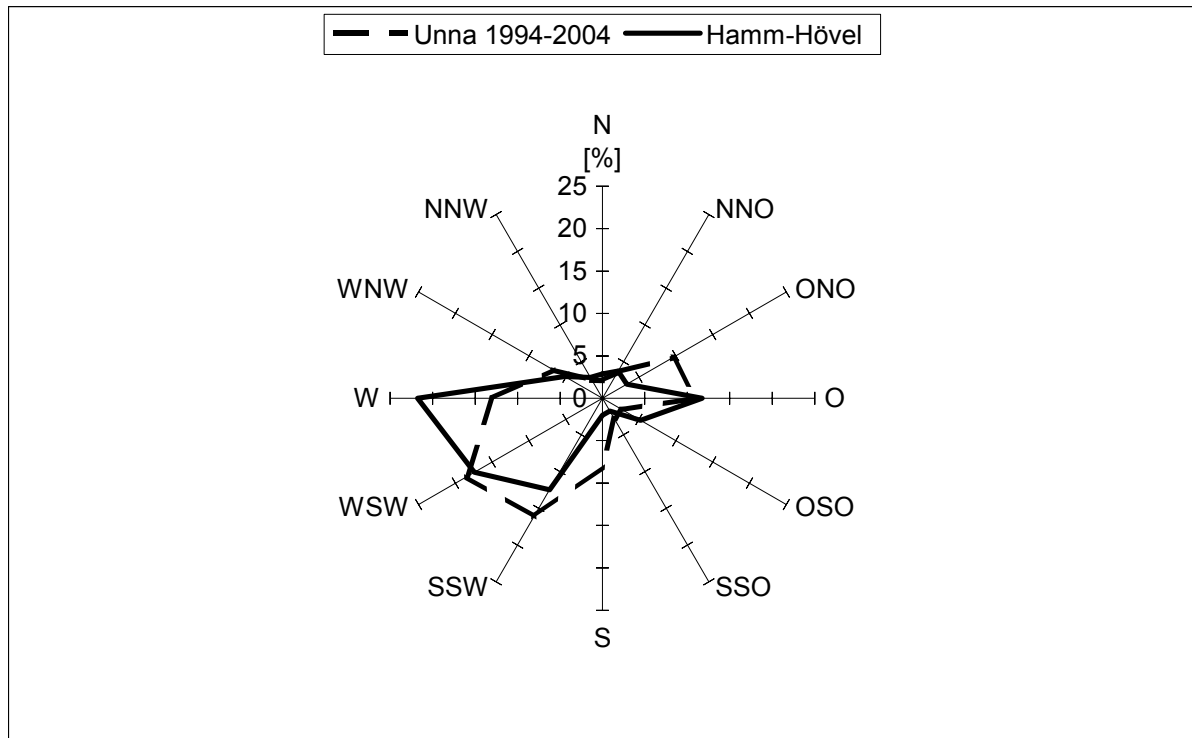


Abb. 2.1: Windrichtungsverteilung in 30°-Klassen an der LUQS-Station in Hamm-Hövel (April bis September 2004) im Vergleich zum langjährigen Mittel (Januar 1994 bis März 2004) der LUQS-Station in Unna

3. Bewertung der Messergebnisse

In den nachfolgenden Kapiteln werden die an der MILIS-Station gemessenen Immissionswerte der verschiedenen Stoffgruppen genauer analysiert und bewertet. Am Anfang eines jeden Kapitels steht, soweit möglich, ein Vergleich mit anderen Messorten in Nordrhein-Westfalen. Ziel dieser Vergleiche ist, die Besonderheiten der Belastungssituation am MILIS-Standort herauszustellen. Im weiteren Verlauf der Auswertungen werden dann nur solche Stoffe eingehender betrachtet, die Besonderheiten aufweisen oder durch deren weitere Analyse sich die Immissionssituation am Messort vor allem hinsichtlich der Ursachen genauer charakterisieren lässt. Am Ende eines jeden Kapitels steht ein Vergleich der gemessenen Konzentrationen mit den in Tabelle 1.2 angegebenen Beurteilungsmaßstäben.

3.1. Anorganische gasförmige Stoffe

3.1.1. Vergleich mit Ergebnissen anderer Standorte

In den nachfolgenden Abbildungen 3.1 – 3.5 sind die Mittelwerte der Messung in Hamm-Hövel für die anorganischen gasförmigen Stoffe und die im gleichen Zeitraum an den Stationen des LUQS-Messnetzes ermittelten Immissionen in absteigender Reihenfolge dargestellt. Dadurch ist eine schnelle Einschätzung der Belastungssituation am Messort in Hamm-Hövel im Vergleich zu den anderen Stationen des LUQS-Messnetzes möglich. Zur Übersichtlichkeit sind die Stationen in Hamm-Hövel (MILIS), der Rhein-Ruhr-Mittelwert sowie die ortnahe LUQS-Station in Unna-Königsborn gekennzeichnet.

Die Mittelwerte im Messzeitraum an der Station in Hamm-Hövel für die Schwefeldioxid-, Stickstoffmonoxid-, Stickstoffdioxid- und Kohlenmonoxidbelastung lagen im unteren Drittel der nach absteigender Immissionsbelastung angeordneten LUQS-Stationen. Die registrierte Ozonbelastung rangiert in einem Konzentrationsbereich, der an Stationen außerhalb des Ballungsraumes Rhein-Ruhr gemessen wird. Die Belastungen, die an den drei Waldstationen in der Eifel, im Egge- und Rohaargebirge gemessen wurden, liegen deutlich über der in Hamm-Hövel ermittelten Ozonkonzentration.

Auf die geringe Schwefeldioxid- und Kohlenmonoxidbelastung, die ermittelten Werte lagen im Bereich der Nachweisgrenze, wird im Rahmen dieses Berichtes nicht weiter eingegangen.

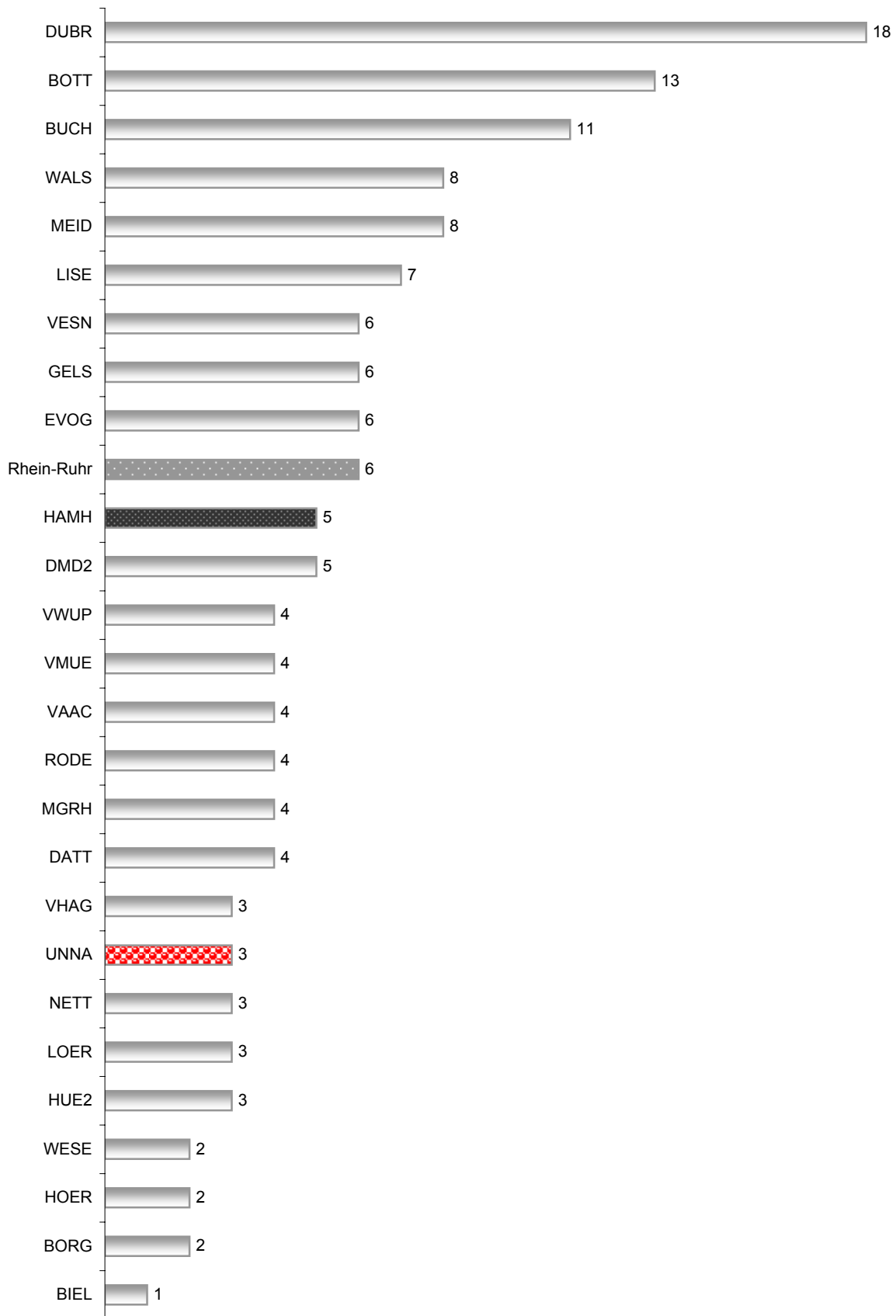


Abb. 3.1: Vergleich der Mittelwerte der Schwefeldioxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] aus Hamm-Hövel mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

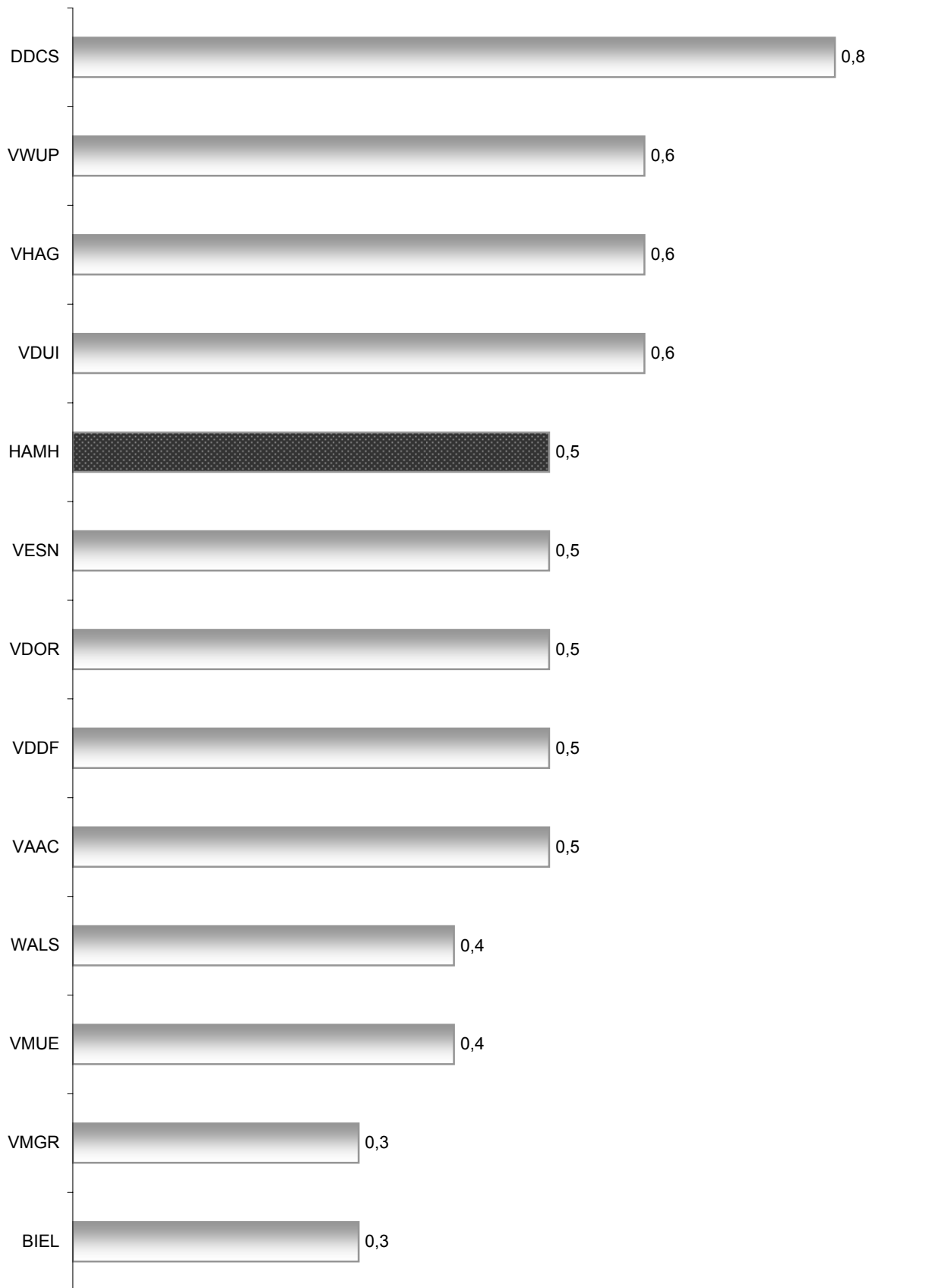


Abb. 3.2: Vergleich der Mittelwerte der Kohlenmonoxidkonzentration in [mg/m³] aus Hamm-Hövel mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

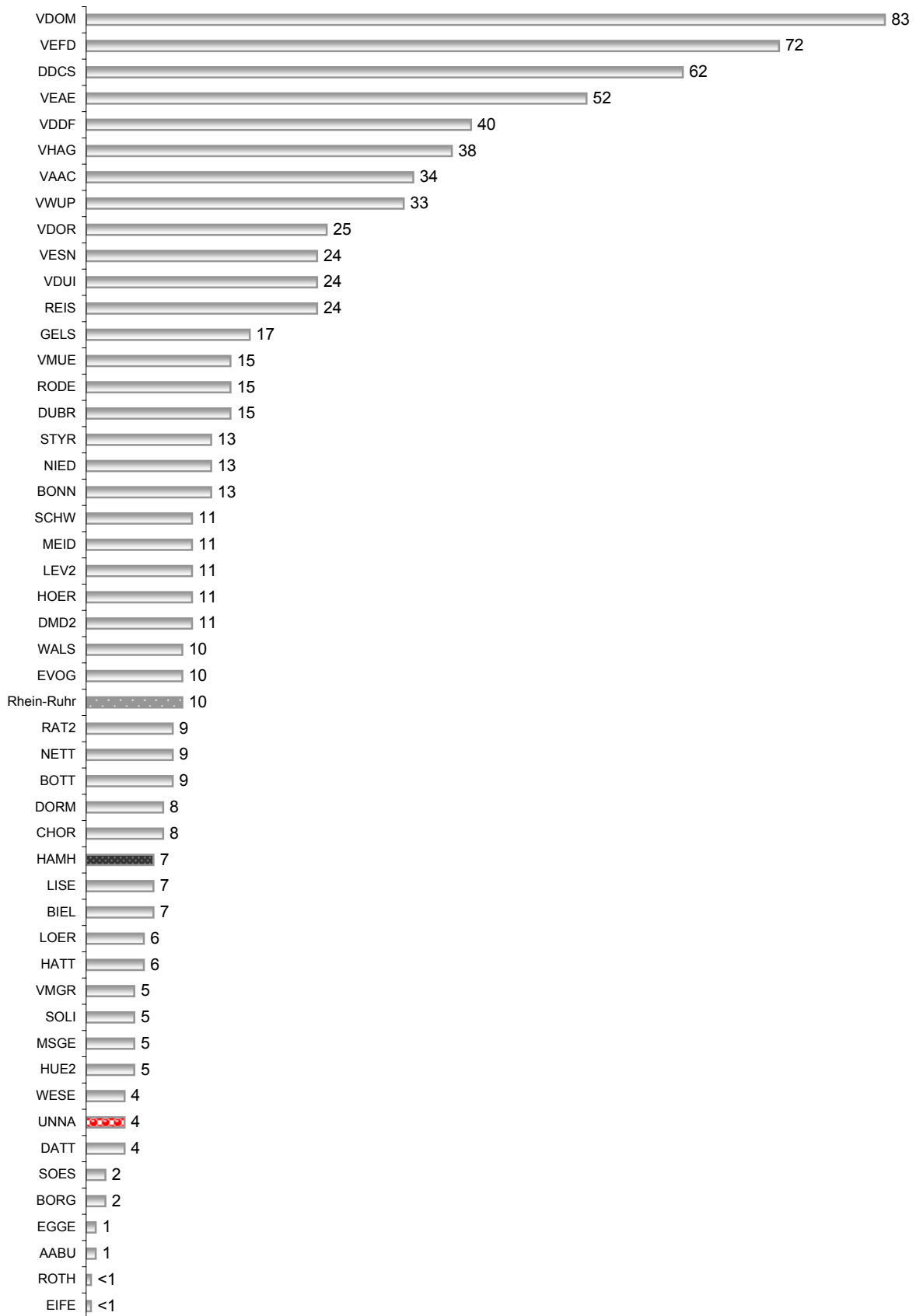


Abb. 3.3: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffmonoxidkonzentration in [µg/m³] aus Hamm-Hövel mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

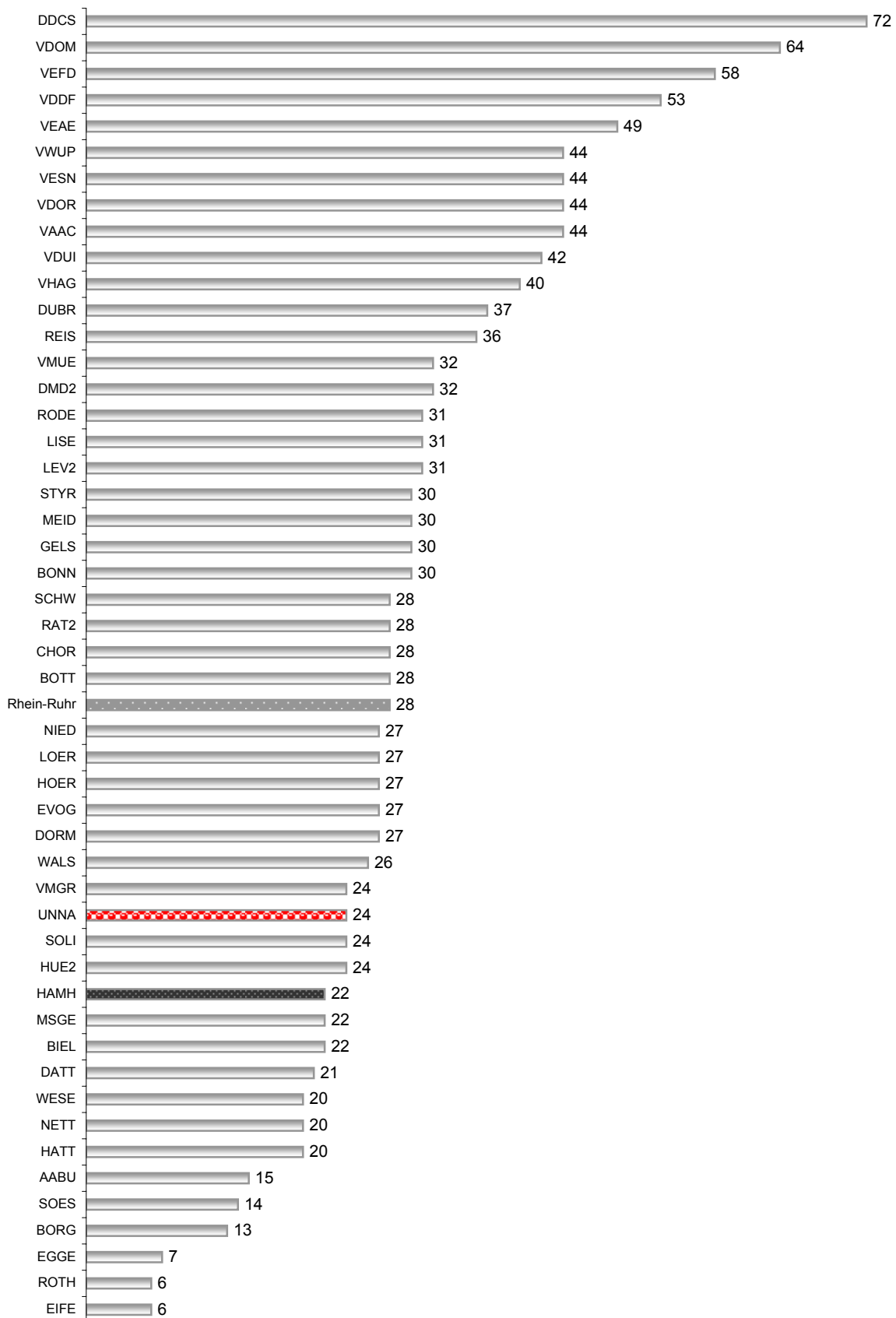


Abb. 3.4: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] aus Hamm-Hövel mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

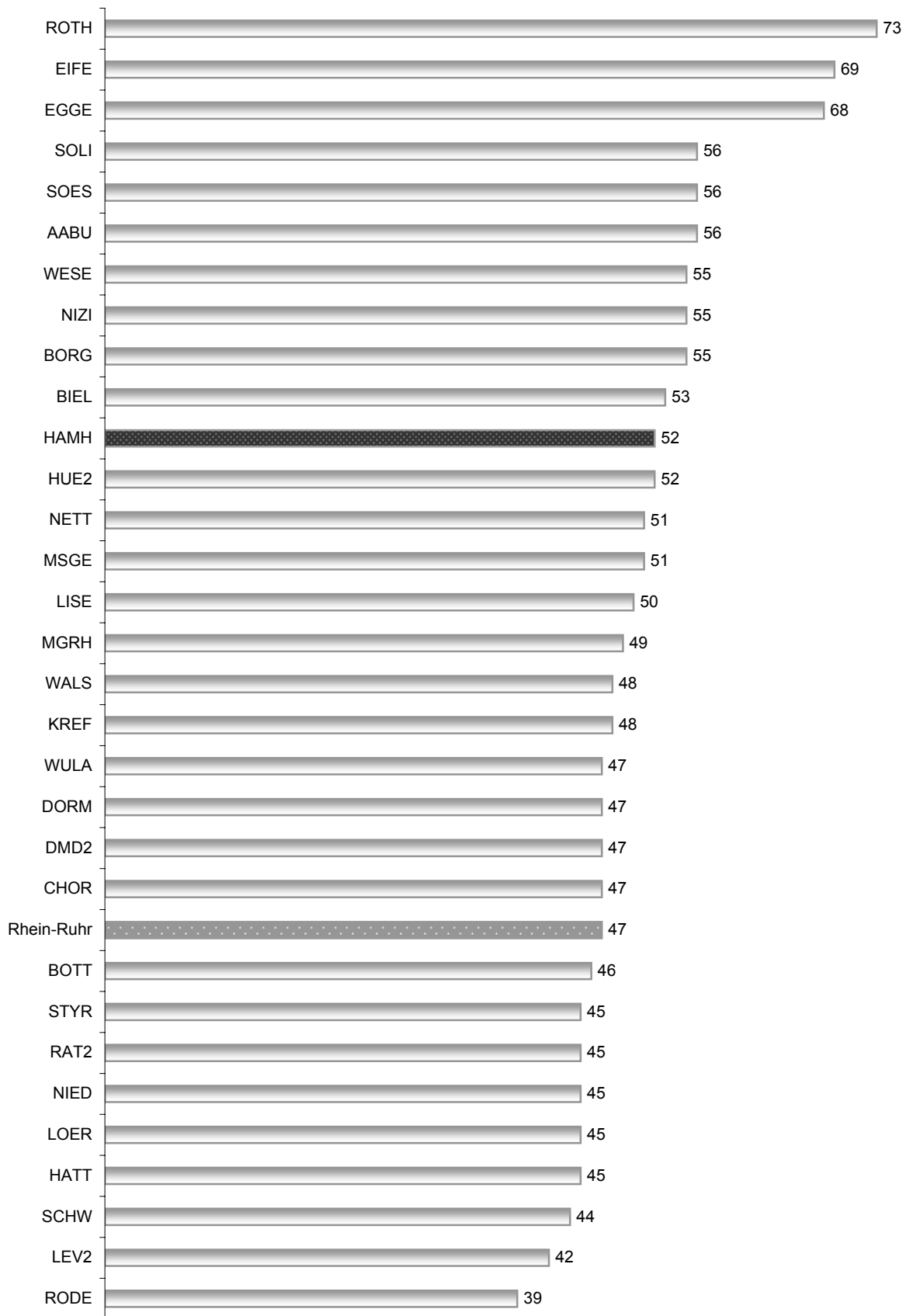


Abb. 3.5: Vergleich der Mittelwerte der Ozonkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] aus Hamm-Hövel mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

3.1.2. Tagesgang der Immissionskonzentration

Die Abhängigkeit der kontinuierlich gemessenen Konzentrationen von der Tageszeit lässt sich mit Hilfe von Tagesgängen erkennen. Emissionsereignisse, die vorrangig zur gleichen Tageszeit auftreten, beispielsweise Emissionen durch Kraftfahrzeuge zu den Hauptverkehrszeiten, lassen sich dadurch deutlich machen. Die folgenden Abbildungen zeigen den im Messzeitraum gefundenen 90 %-Wert und den Median je Halbstundenklasse der Stickstoffmonoxid-, Stickstoffdioxid- und der Ozon-Belastung.

Der 90 %-Wert ist der Wert, der nur noch von 10 % der Werte des Datenkollektivs überschritten wird. Als Median wird der Wert bezeichnet, der in der Mitte eines Datenkollektivs liegt.

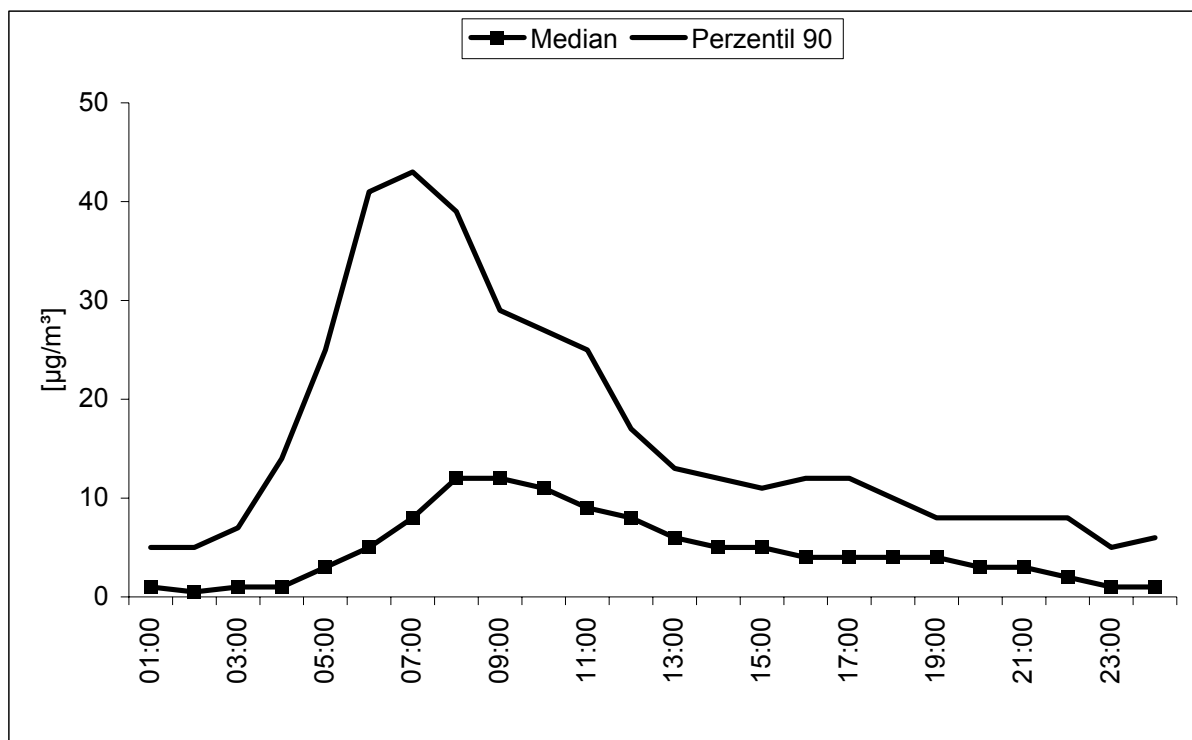


Abb. 3.6: Tagesgang der Stickstoffmonoxidkonzentration an der Station in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

Die Stickstoffmonoxidbelastung am Messstandort in Hamm-Hövel steigt um 3:00 Uhr steil an, erreicht um 07:00 Uhr ihr Maximum und sinkt dann kontinuierlich. Die geringsten Belastungen wurden in der Zeit um Mitternacht registriert.

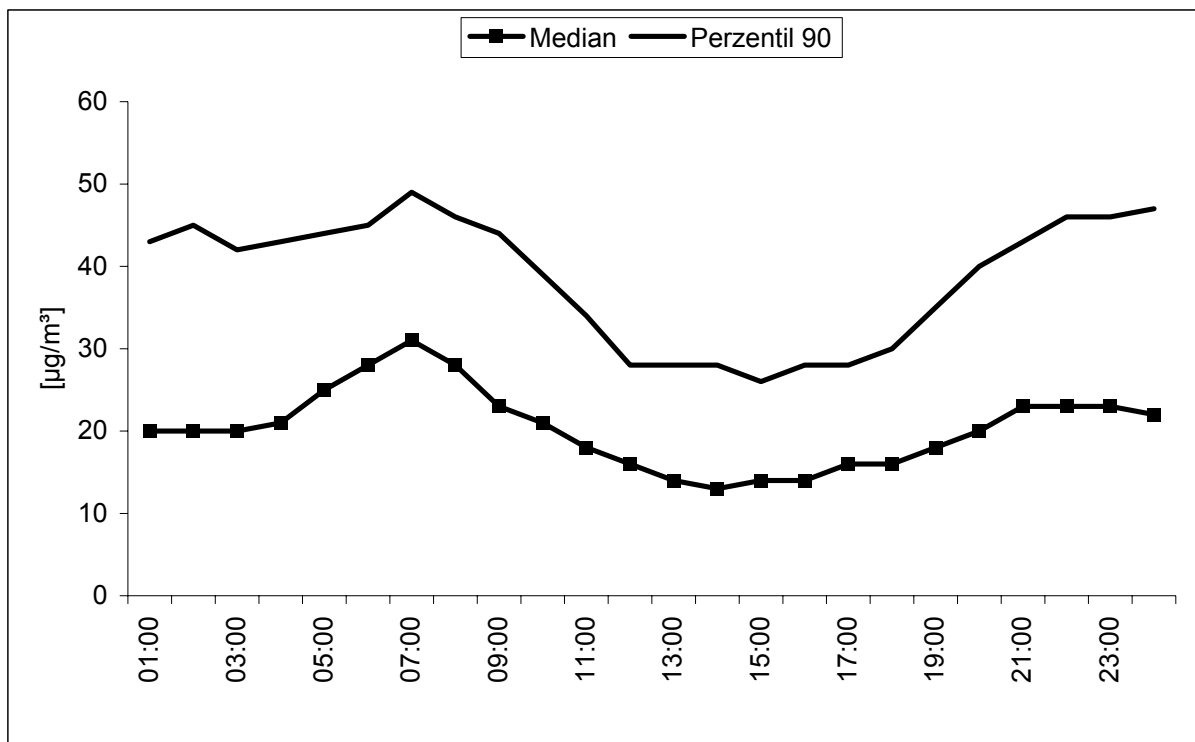


Abb. 3.7: Tagesgang der Stickstoffdioxidkonzentration an der Station in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

Der Stickstoffdioxid-Tagesgang am MILIS-Standort weist im Vergleich zum NO-Tagesgang deutlich geringer ausgeprägte Konzentrationsanstiege auf. Die höchsten NO₂-Immissionen werden im Zeitraum vom frühen Abend an bis in die frühen Morgenstunden hinein gemessen. Das Maximum des morgendlichen Konzentrationsanstieges wird, wie bei der NO-Belastung, um 7:00 Uhr registriert.

Der Tagesgang der Ozonbelastung (Abb. 3.8) zeigt einen für diese Verbindung charakteristischen Verlauf mit den höchsten Konzentrationen am Nachmittag.

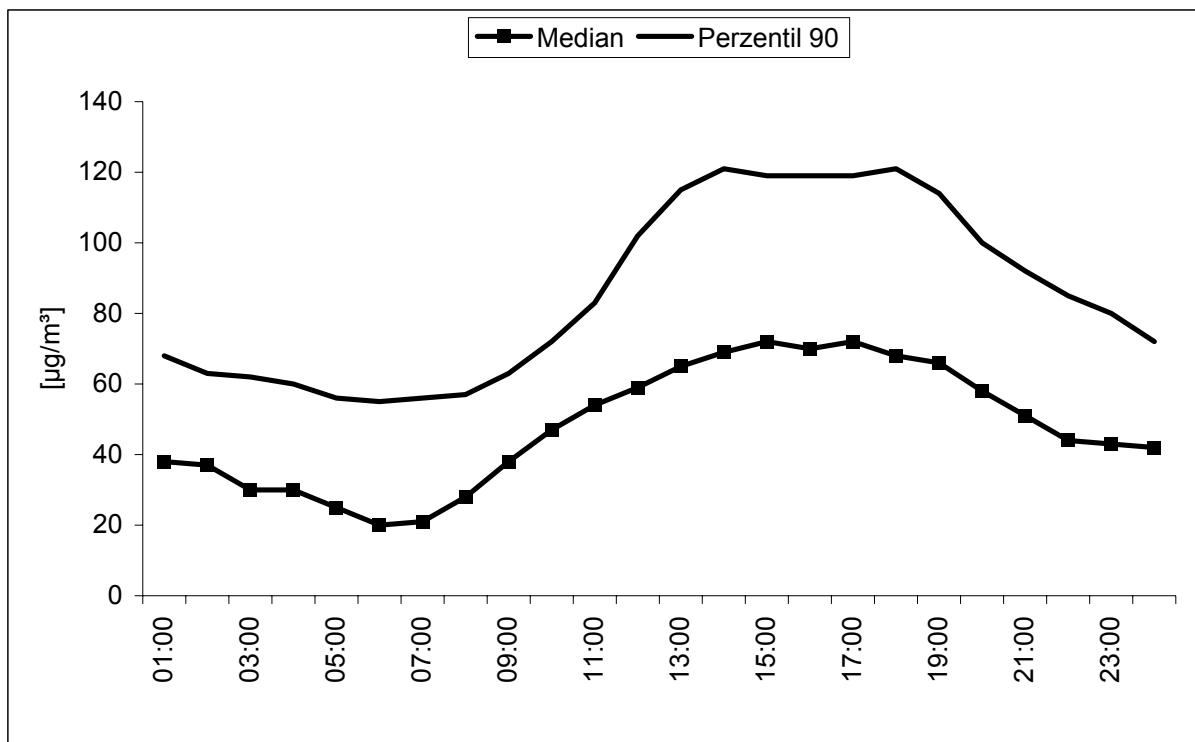


Abb. 3.8: Tagesgang der Ozonkonzentration an der Station in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

3.1.3. Windrichtungsabhängige Auswertung

In den Abbildungen 3.9 bis 3.11 sind die windrichtungsabhängigen Konzentrationsverteilungen der hier behandelten anorganischen gasförmigen Verbindungen, eingeteilt in 30 °-Windrichtungsklassen, dargestellt. Abgebildet ist der 95 %-Wert als schraffierte Fläche und der Median als ausgefüllte Fläche. Aus den windrichtungsabhängigen Auswertungen lassen sich Rückschlüsse auf mögliche Quellen, die zur Immissionsbelastung führen, ziehen.

Die höchsten 95 %-Werte der Stickstoffmonoxidbelastung wurden bei Winden aus dem Bereich Westsüdwest bis Ostsüdost gemessen. Die höchsten NO-Belastungen traten bei nur geringen Windgeschwindigkeiten auf (Abb. 3.9a). Das lässt auf Quellen im Nahbereich der Station schließen, zum Beispiel Kfz-Verkehr auf der Zufahrtstraße zum Einkaufszentrum.

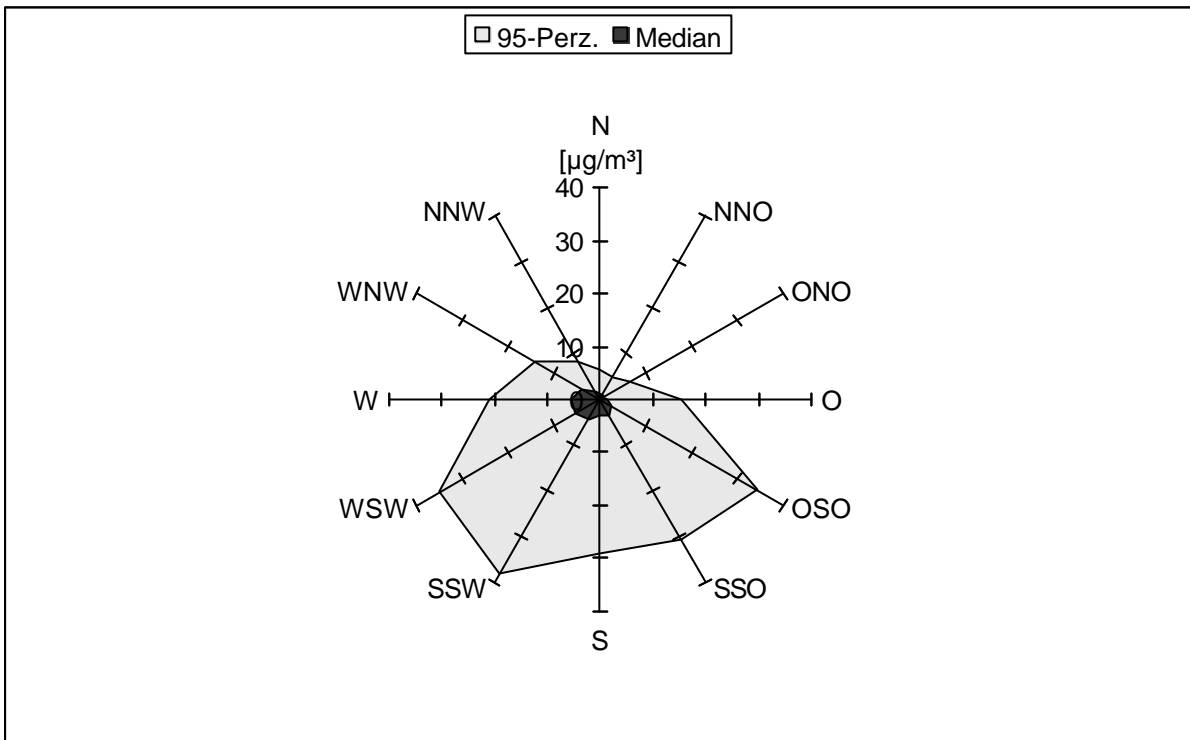


Abb. 3.9: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Stickstoffmonoxid in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

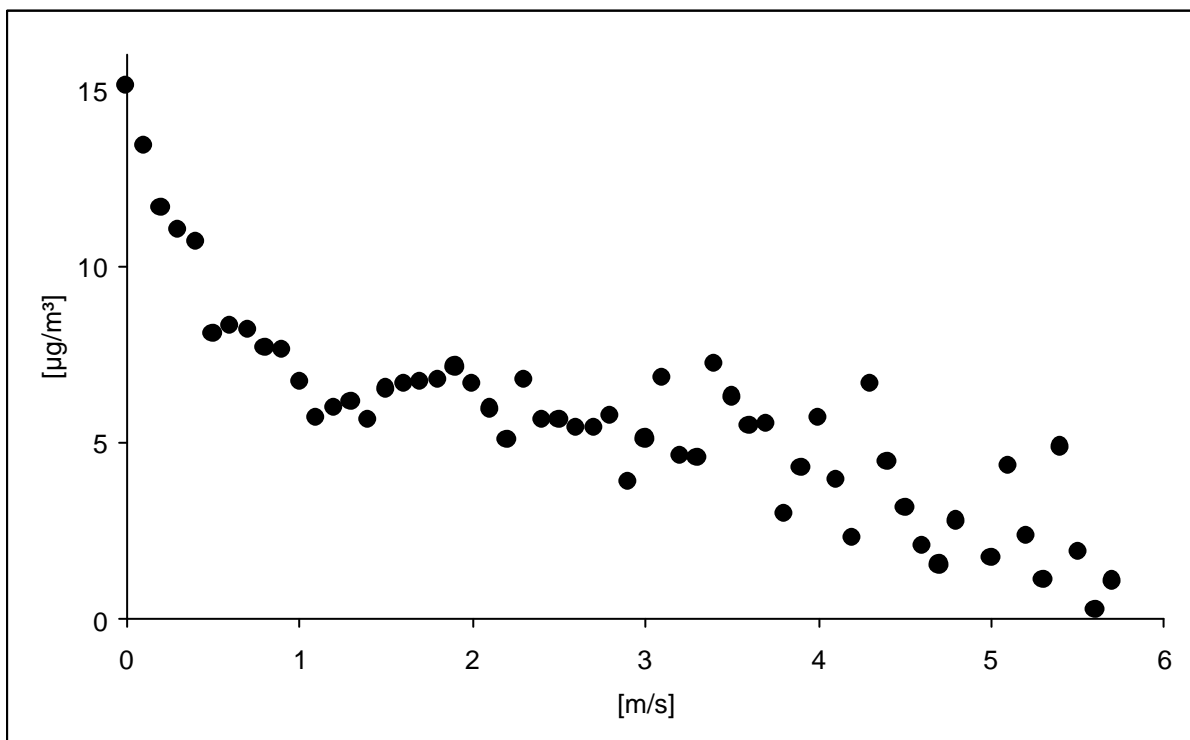


Abb. 3.9a: Vergleich der NO-Halbstundenmittelwerte mit der Windgeschwindigkeit in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

Die windrichtungsabhängige Auswertung der NO₂-Immission am Standort in Hamm-Hövel ist nicht so deutlich ausgeprägt wie die der NO-Belastung. Die höchsten 95%-Konzentrationen wurden aber auch bei Winden aus südlichen Richtungen gemessen.

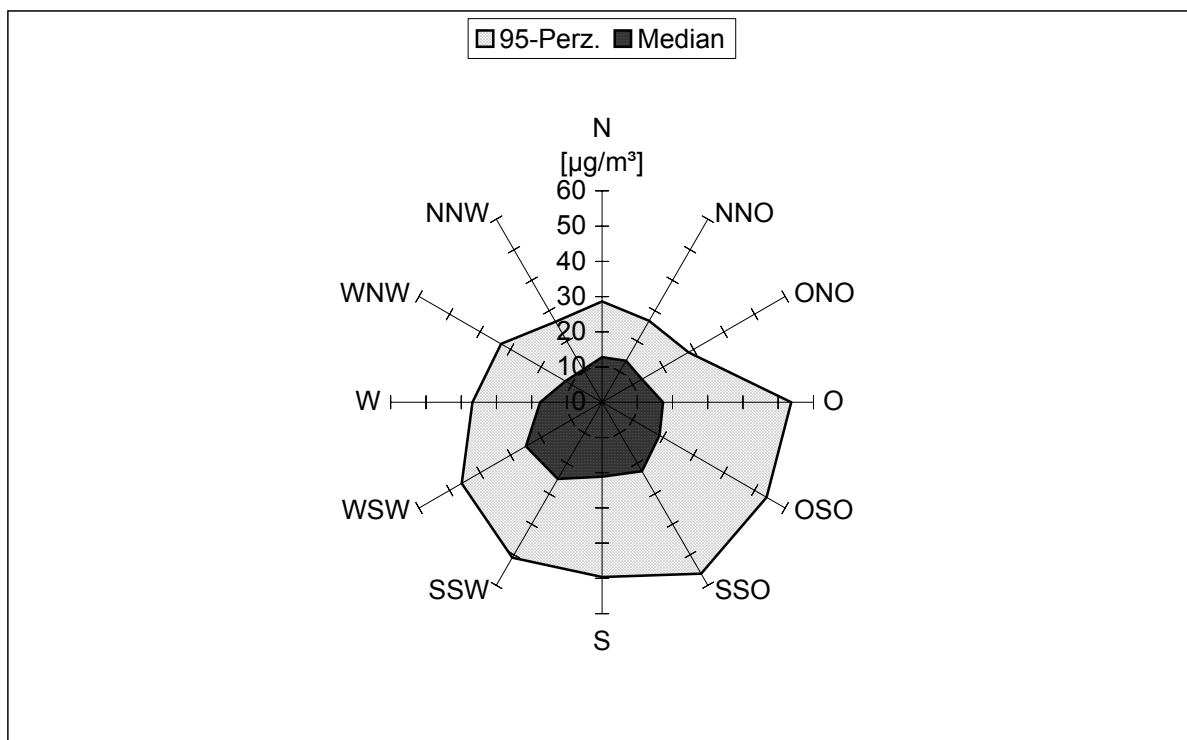


Abb. 3.10: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Stickstoffdioxid in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

Am wenigsten ausgeprägt ist die Darstellung der Ozonverteilung. Hohe 95%-Werte sind gleichmäßig über den Bereich Westnordwest über Nord bis Süd verteilt. Die höchsten Medianbelastungen wurden bei Süd- und Ostwind gemessen.

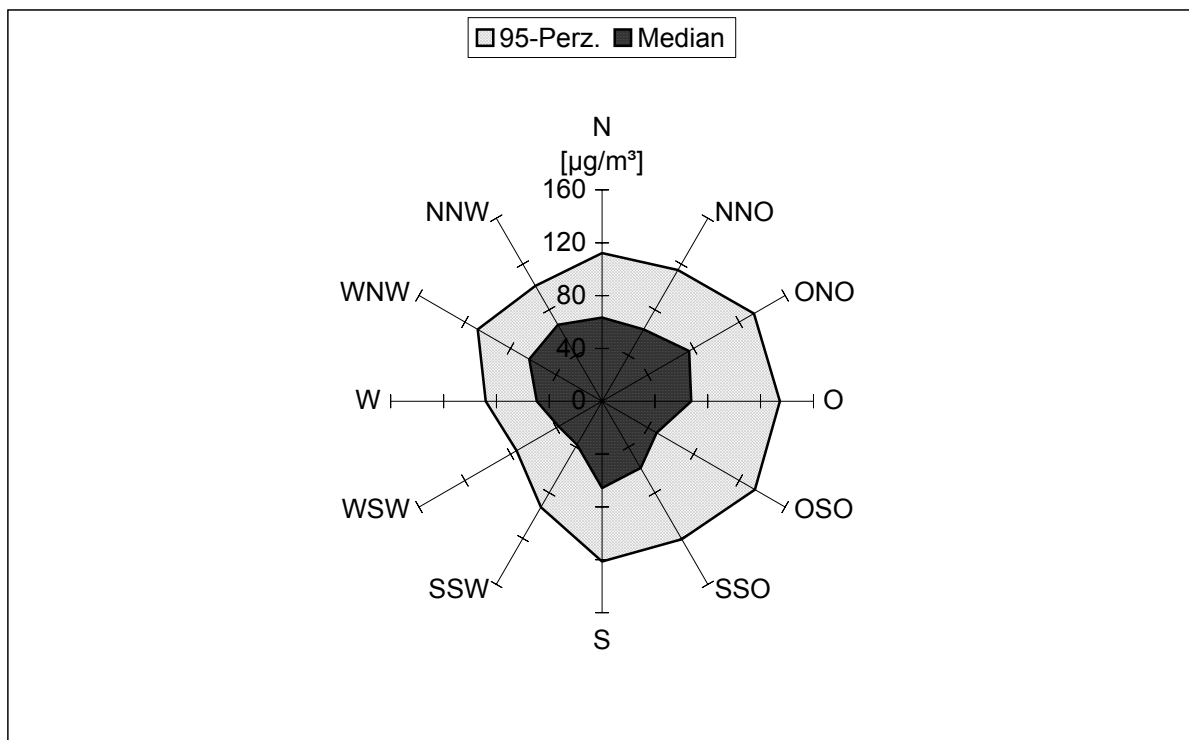


Abb. 3.11: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Ozon in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

3.1.4 Vergleich mit Grenz- und Immissionswerten

In der folgenden Tabelle 3.1 sind die am Standort in Hamm-Hövel gemessenen, bzw. berechneten Kenngrößen der anorganischen gasförmigen Verbindungen den in der Tabelle 1.2 aufgeführten Beurteilungsmaßstäben gegenübergestellt.

Tabelle 3.1: Vergleich der in Hamm-Hövel gemessenen Belastung mit Grenz- und Richtwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert	Überschreitungen im Messzeitraum
SO ₂ [µg/m ³]	MIK (VDI2310)	0,5-h	1000	54	5	
		24-h	300	16	5	
	22.BImSchV	1-h	350/24 mal	52		
		24-h	125/3 mal	16		
NO [µg/m ³]	MIK (VDI2310)	0,5-h	1000	131	13	
		24-h	500	32	6	
NO ₂ [µg/m ³]	MIK (VDI2310)	0,5-h	200	96	48	
		24-h	100	50	50	
	22.BImSchV	1-h	200/18 mal	94		
		Jahresmittel	40	26	65	
CO [mg/m ³]	MIK (VDI2310)	0,5-h	50	3,2	6	
		24-h	10	1,1	11	
	22.BImSchV	8-h	10	2,5	25	
O ₃ [µg/m ³]	MIK (VDI2310)	0,5-h	120	210	175	256 (an 23 Tagen)
	2002/3/EG	1-h	180	208	116	5 (an 1 Tag)
		1-h	240	208	87	
		8-h	120 (an 25 Tagen pro Jahr)	183		17 Tage*

*Eine Hochrechnung auf das gesamte Kalenderjahr ist nicht möglich.

Wie der prozentuale Vergleich in Tabelle 3.1 zeigt, lagen die Messwerte während der MILIS-Messung in Hamm-Hövel für die meisten Schadstoffe deutlich unter den festgelegten Richt- bzw. Grenzwerten. Nur bei Ozon kam es zu Überschreitungen der Informationsschwelle von 180 µg/m³ und des 0,5-h-Mittelwertes von 120 µg/m³. Da die MILIS-Messung die Sommermonate einschließt, ist davon auszugehen, dass der Zielwert von 120 µg/m³ (8-h-Wert) der an 25 Tagen pro Jahr überschritten werden darf, eingehalten wird.

3.2 Schwebstaubfraktion PM10

Wie bereits in den Vorbemerkungen auf Seite 11 erläutert, wird die PM10-Konzentration am MILIS-Standort sowohl kontinuierlich als auch durch das diskontinuierlich messende Referenzverfahren erfasst. Im Vergleich zum Referenzverfahren liefert die kontinuierliche Messung in der Regel geringere PM10-Belastungen. Nach Abschluss der Messung wird für die kontinuierlich ermittelten PM10-Daten ein Korrekturfaktor auf Basis der diskontinuierlich erfassten Daten bestimmt. Für die Analyse der Tagesgänge sowie der windrichtungsabhängigen Auswertungen werden die korrigierten, kontinuierlich erfassten Messwerte eingesetzt. Alle anderen Auswertungen beruhen auf den Ergebnissen des diskontinuierlichen Referenzmessverfahrens.

3.2.1 Vergleich mit Stationen des LUQS-Messnetzes

Die Abbildung 3.12 vergleicht die in Hamm-Hövel ermittelten PM10-Belastungen mit im gleichen Zeitraum an LUQS-Stationen erfassten PM10-Immissionen. Die in Hamm-Hövel bestimmte PM10-Immission weist keine Besonderheiten auf. Zum Vergleich sind die an den Hintergrundstationen in Essen-Schuir, Dortmund-Eving und Borken-Gemen, einer Station im Münsterland, im gleichen Zeitraum gemessenen Belastungen dargestellt.

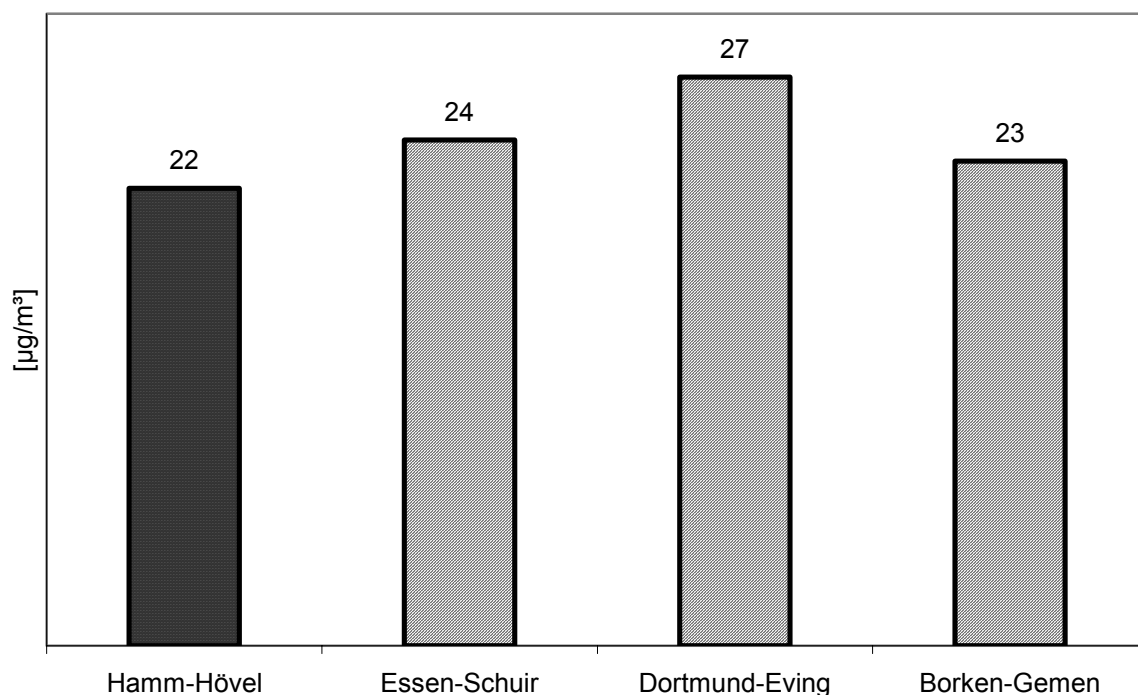


Abb. 3.12: Vergleich der PM10-Mittelwerte aus Hamm-Hövel mit Vergleichsstationen im Zeitraum April bis September 2004

3.2.2 Tagesgang der Immissionskonzentration

Der Tagesgang der PM10-Belastung am Messstandort in Hamm-Hövel zeigt Konzentrationsanstiege in den Morgenstunden und vom frühen Abend bis in die Nacht hinein auf. Die geringste Belastung wird in der Mittagszeit registriert.

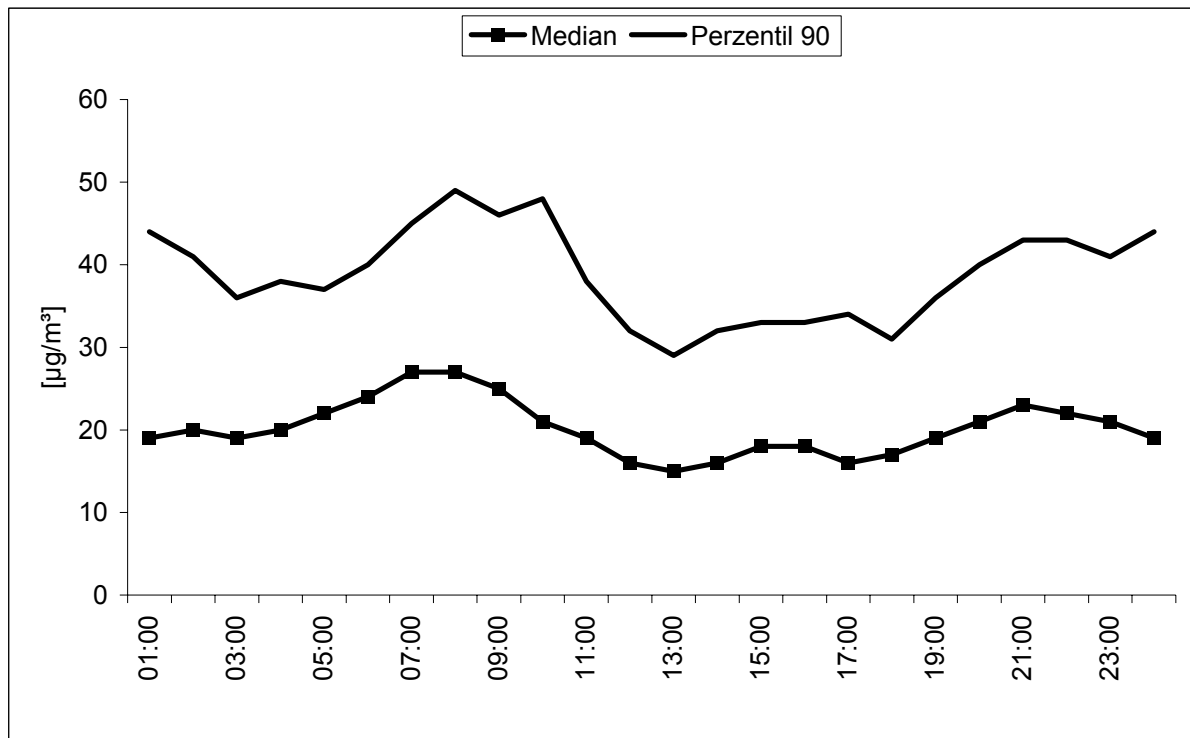


Abb. 3.13: Tagesgang der PM10-Konzentration an der Station in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004 (korrigierte, kontinuierlich ermittelte Daten)

3.2.3 Windrichtungsabhängige Auswertung

Die Abbildungen 3.14 zeigt die windrichtungsabhängige Auswertung der PM10-Belastung an den Stationen in Hamm-Hövel. Die höchsten 95%-Konzentrationen wurden bei Südsüdostwind registriert. Eine deutlich ausgeprägte Windrichtung, bei der hohe PM10-Einträge auftreten, ist nicht zu erkennen. Die erhöhten Werte aus südöstlichen Richtungen sind typisch für die Region und sind auf die häufig austauscharmen Wetterlagen bei diesen Windrichtungen zurückzuführen.

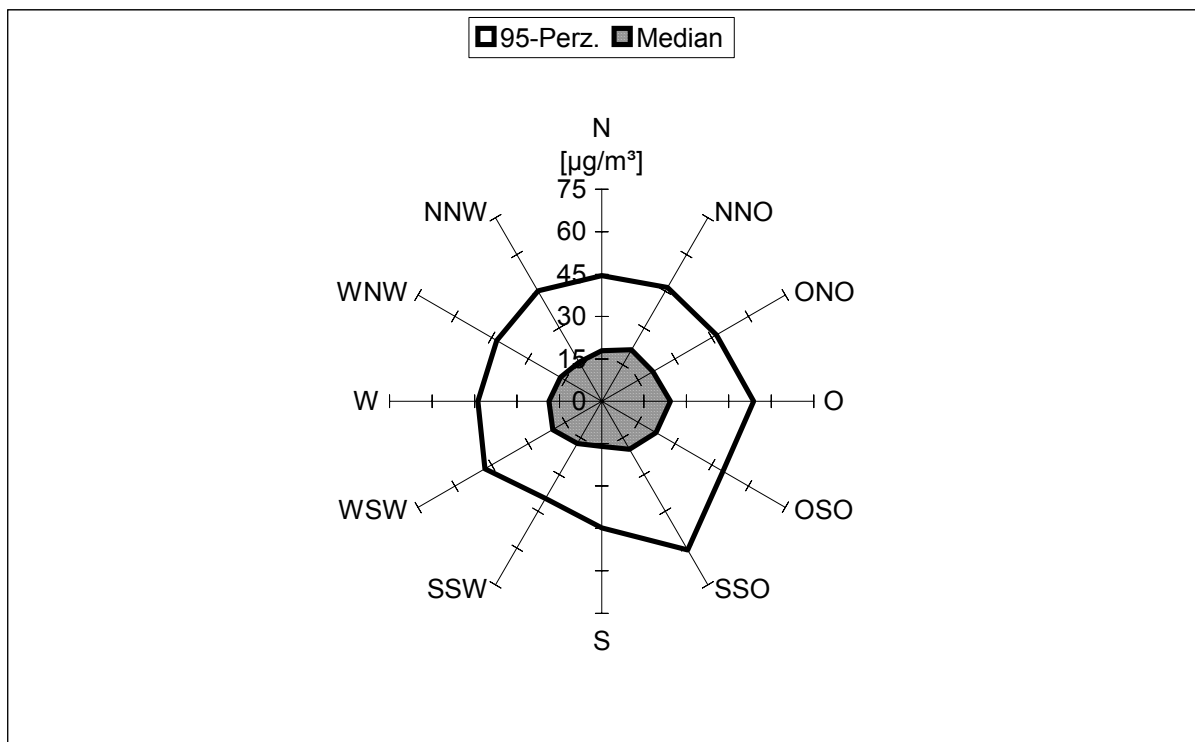


Abb. 3.14: Windrichtungsabhängige Auswertung der PM10-Belastung in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004 (korrigierte, kontinuierlich ermittelte Daten)

3.2.4 Vergleich mit Grenzwerten

Tabelle 3.2: Vergleich der in Hamm-Hövel gemessenen PM10-Belastung mit Grenzwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert	Überschreitungen im Messzeitraum
Partikel PM10 [µg/m ³]	22.BImSchV	Tagesmittel	50/35 mal	74*		50/4 mal
		Jahresmittel	40	23	58	

*maximaler Tagesmittelwert im Messzeitraum (12.04.2004, Ostermontag)

Der maximale Tageswert der PM10-Belastung trat am Ostermontag auf. Möglicherweise sind Osterfeuer für die Spitzenbelastung verantwortlich. Die kontinuierlich ermittelte PM10-Belastung steigt am 11.04.04, 21:00 Uhr, stark an, erreicht am 12.04.2004 um 09:00 Uhr ein Maximum und fällt um 10:00 Uhr steil ab.

Der Konzentrationswert von 50 µg/m³ für den Tagesmittelwert von PM10 wurde im Messzeitraum vier mal überschritten. Obwohl eine lineare Hochrechnung der Überschreitungshäufigkeiten im Messzeitraum auf ein komplettes Messjahr nicht zulässig ist, (im Winterhalbjahr treten vermehrt austauscharme Wetterlagen auf, die zu einem Anstieg der Immissionsbelastung führen) ist davon auszugehen, dass der Grenzwert von 35 Überschreitungen pro Jahr am Standort in Hamm-Hövel sicher eingehalten wird.

Der Grenzwert für den PM10 Jahresmittelwert liegt bei $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2005. Eine Hochrechnung auf Basis der kontinuierlich ermittelten, korrigierten Daten aller Messstationen ergibt für den Standort Hamm-Hövel einen zu erwartenden Jahresmittelwert von $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.3 Leichtflüchtige organische Verbindungen

3.3.1 Vergleich mit anderen Standorten

Die folgende Abbildung 3.15 vergleicht die am Standort in Hamm-Hövel gemessenen Belastungen durch leichtflüchtige organische Verbindungen mit an anderen Standorten ermittelten Immissionen. Auffällige VOC-Belastungen am MILIS-Standort sind nicht erkennbar.

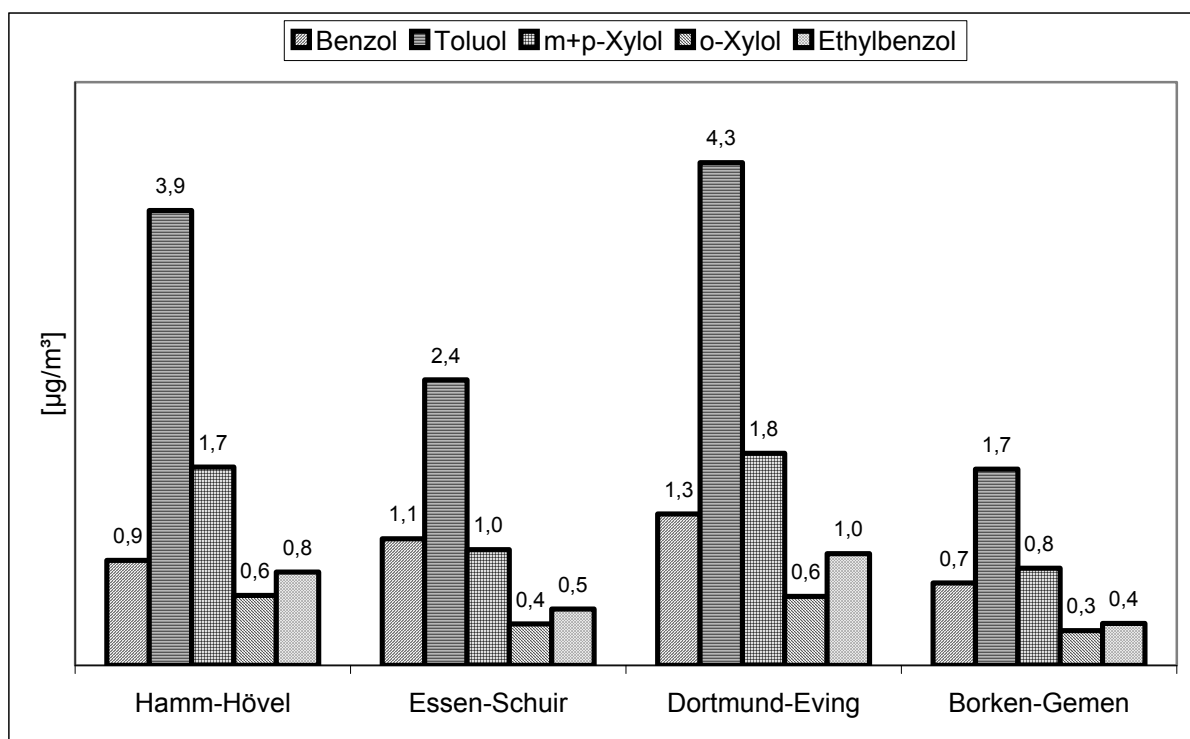


Abb. 3.15: Vergleich der VOC-Mittelwerte aus Hamm-Hövel mit Vergleichsstationen im Zeitraum April bis September 2004

3.3.2 Tagesgang der VOC-Belastung

In Abbildung 3.16 ist der Tagesgang (90-Perzentil und Median) der Benzolimmission am Messort in Hamm-Hövel dargestellt. Von diesen Substanzen existiert nur für Benzol ein Grenzwert der 22. BImSchV, bzw. ein Zielwert des LAI. Abbildung 3.17 zeigt die 90-Perzentile der Toluol-, m/p- und o-Xylolbelastung. Die höchsten VOC-Immissionen wurden 7:00 Uhr registriert. Ab ca. 4:00 Uhr ist ein deutlicher Anstieg zu erkennen. In den frühen Abendstunden steigen die Belastungen erneut an.

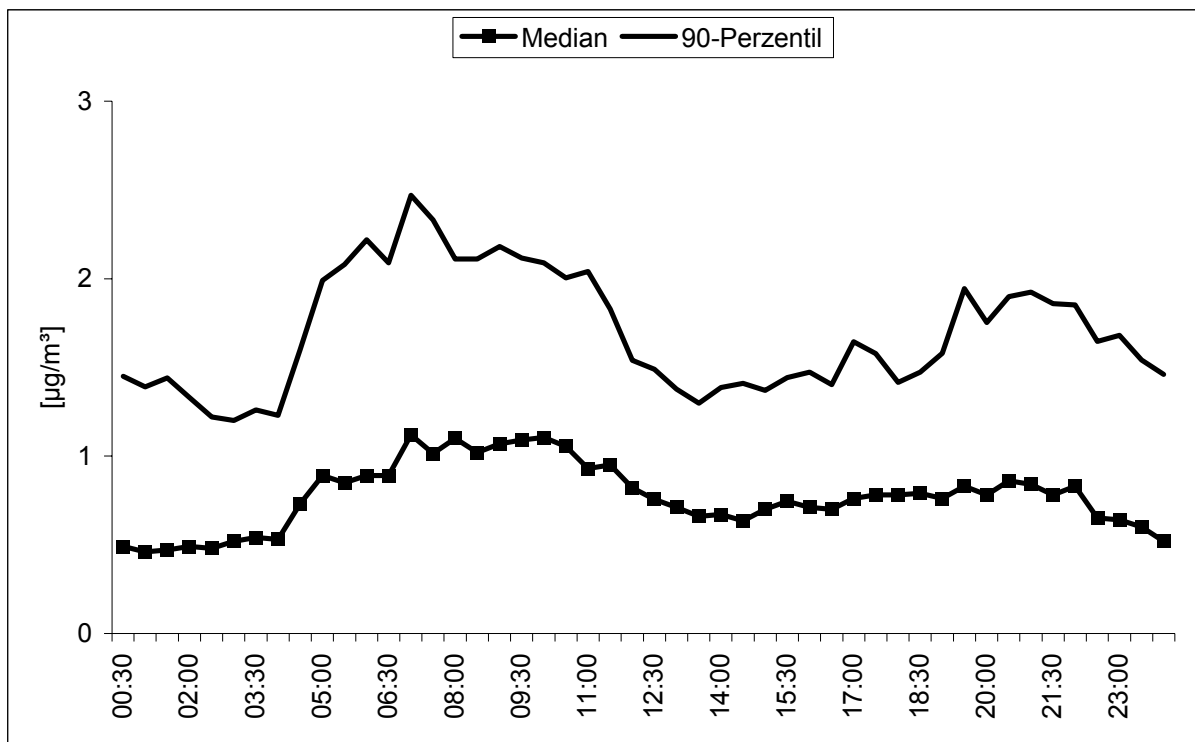


Abb. 3.16: Tagesgang der Benzolbelastung am Standort in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

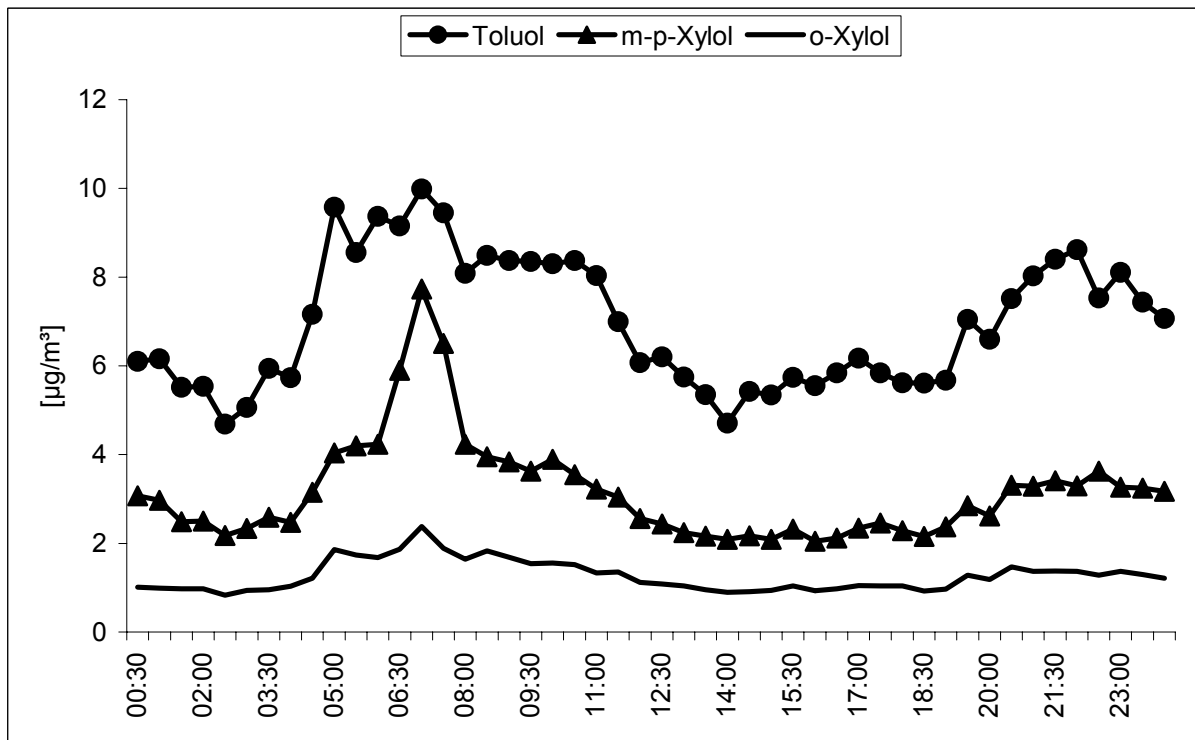


Abb. 3.17: Tagesgang der 90-Perzentilwerte einiger VOC am Standort in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

3.3.3 Windrichtungsabhängige Auswertung

Die windrichtungsabhängige Konzentrationsverteilung für Benzol und andere VOC ist in den Abbildungen 3.18 und 3.19 dargestellt. Die höchsten Immissionen traten bei Winden aus Süd und Südsüdost auf. Eine Windrichtung, die zu deutlich erhöhten Stoffeinträgen führt, ist nicht erkennbar.

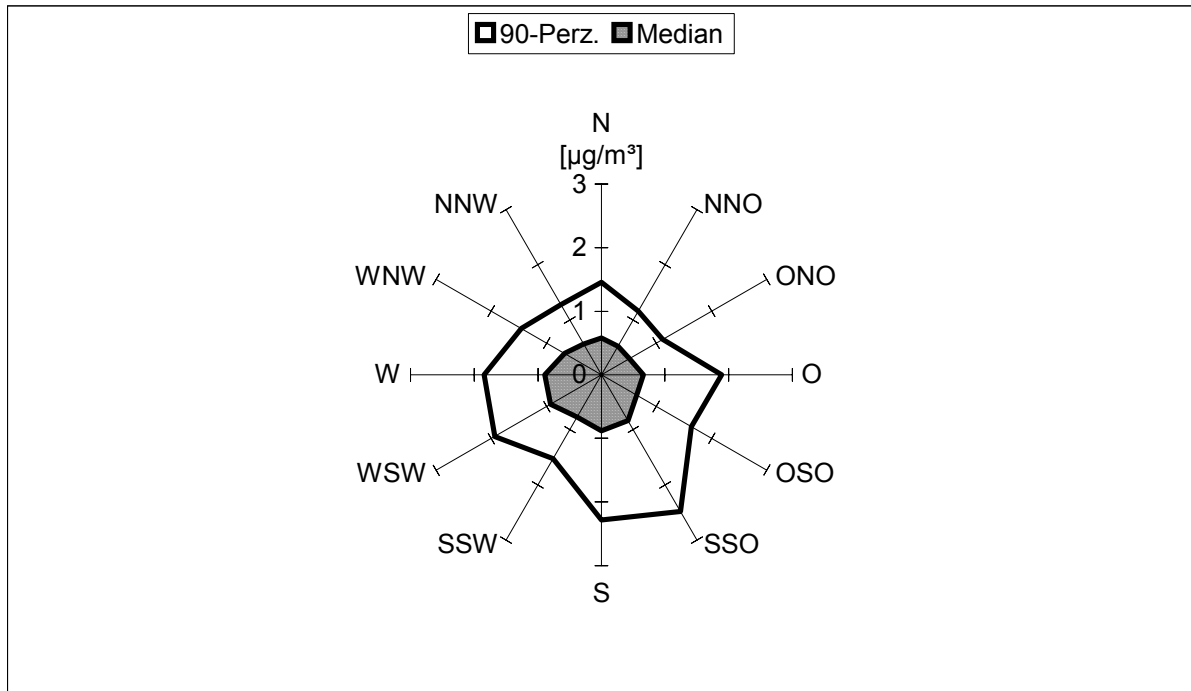


Abb. 3.18 Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Benzol in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

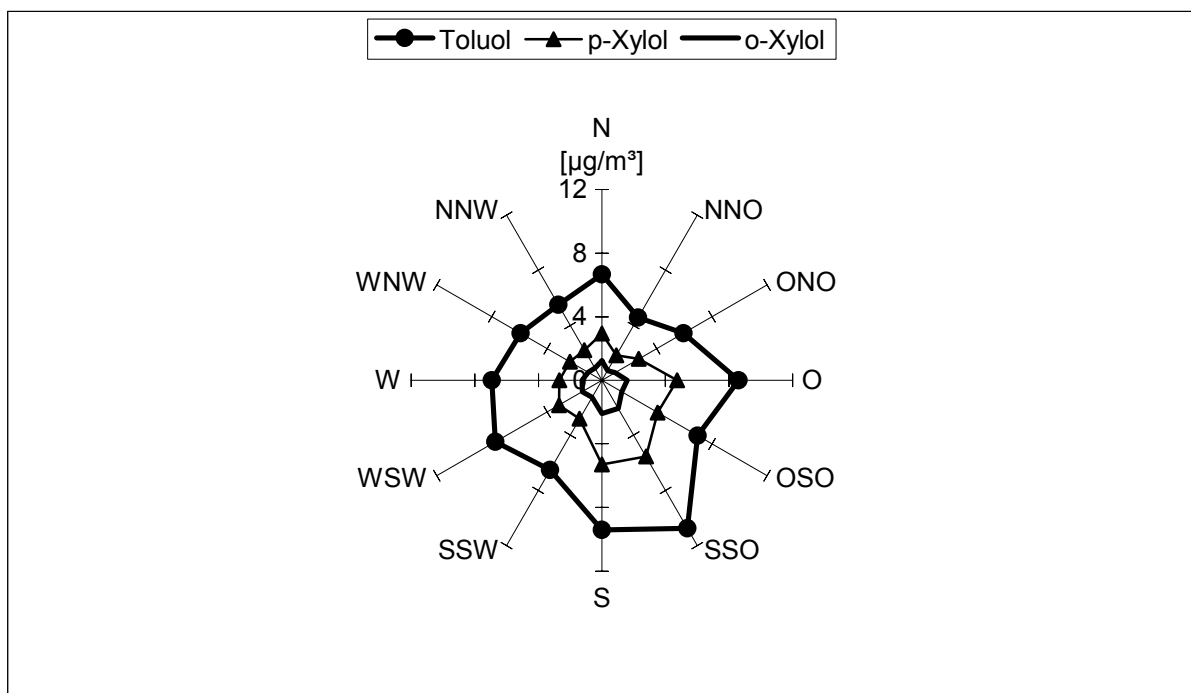


Abb. 3.19 Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für einige VOC in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004

3.3.4 Vergleich mit Grenzwerten

Die 22.BImSchV (2000/69/EG) gibt für Benzol einen Grenzwert (Jahresmittelwert) von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an, der im Jahr 2010 eingehalten werden muss. Der Zielwert des LAI beträgt $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Jahresgang der Benzolimmissionen weist in den Wintermonaten höhere Belastungen auf als während des Sommers. Dennoch ist bei der geringen Benzolbelastung von $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die während der Messung von April bis September 2004 in Hamm-Hövel nachgewiesen wurde, davon auszugehen, dass die Grenzwerte am Standort eingehalten werden.

3.4 Schwermetalle in der Schwebstaubfraktion PM10

3.4.1 Vergleich mit anderen Standorten

In den folgenden beiden Abbildungen 3.20 und 3.21 sind die Mittelwerte der am Standort in Hamm-Hövel in der Schwebstaubfraktion PM10 analysierten Schwermetallgehalte, sowie die zeitgleich an Vergleichsstationen des LUQS-Messnetzes ermittelten Daten dargestellt.

Die am Standort in Hamm-Hövel in der Schwebstaubfraktion PM10 nachgewiesenen Schwermetallgehalte sind unauffällig und mit den Belastungen an anderen Standorten im Ruhrgebiet vergleichbar.

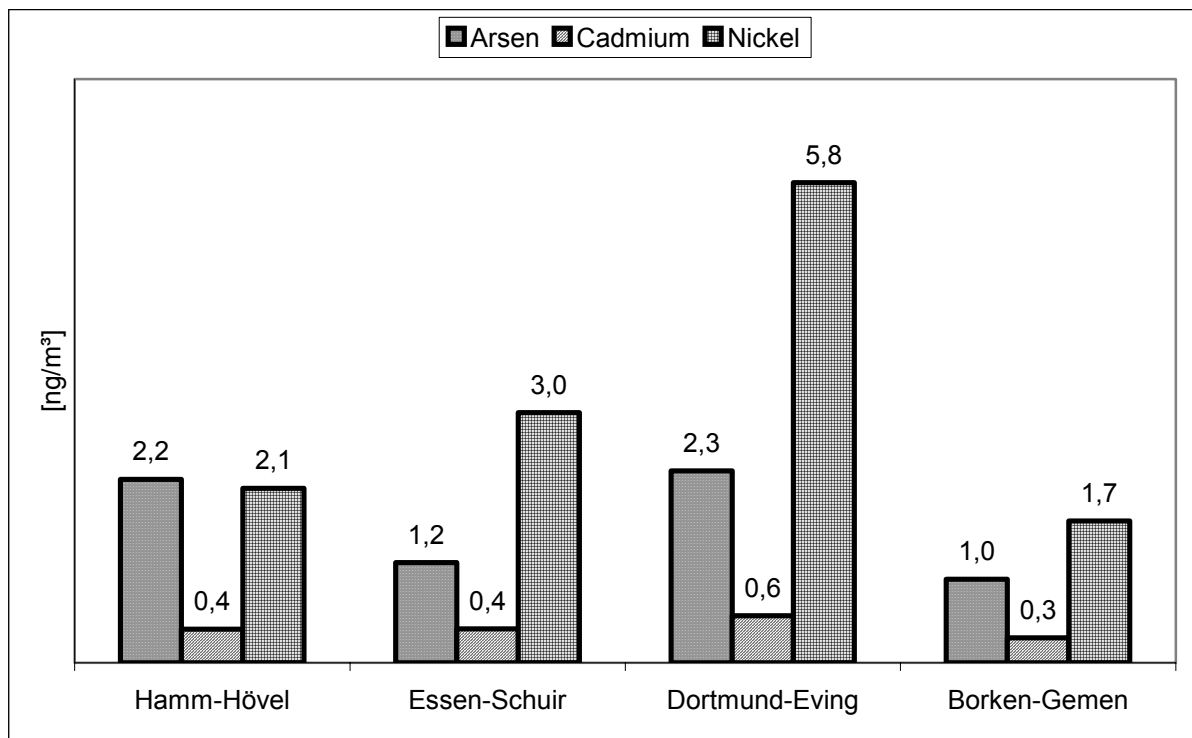


Abb. 3.20: Vergleich der Schwermetallbelastungen in der Schwebstaubfraktion PM10 in Hamm-Hövel mit Vergleichsstationen im Zeitraum April bis September 2004

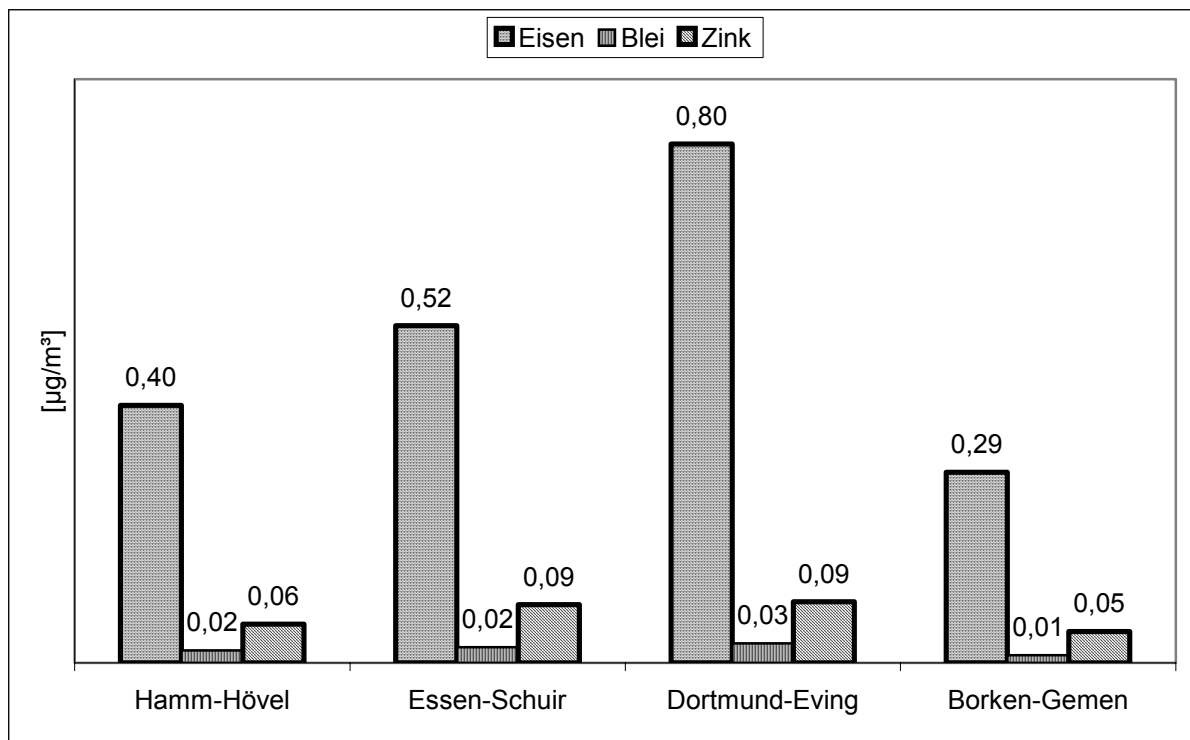


Abb. 3.21: Vergleich der Schwermetallbelastungen in der Schwebstaubfraktion PM10 in Hamm-Hövel mit Vergleichsstationen im Zeitraum April bis September 2004

3.4.2 Vergleich mit Ziel- und Grenzwerten

Als Beurteilungsmaßstäbe für Metalle im Schwebstaub sind als Zielwerte Jahresmittelwerte vorgegeben. Die Schwermetallgehalte im Schwebstaub weisen nur einen gering ausgeprägten Jahrgang auf. In der folgenden Tabelle wird deshalb der Mittelwert der Messung in Hamm-Hövel mit den entsprechenden Zielwerten verglichen. Für die Metalle Eisen und Zink sind keine Ziel- oder Grenzwerte festgelegt.

Tabelle 3.3: Vergleich der in Hamm-Hövel gemessenen Belastungen mit Grenz- und Zielwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert	Überschrei- tungen
Pb [µg/m ³]	22.BImSchV (bis 31.12.04)	Jahresmittel	2	0,02	1	
	22.BImSchV (ab 2005)	Jahresmittel in PM10	0,5	0,02	4	
Cd [ng/m ³]	LAI Zielwert	Jahresmittel	1,7	0,4	24	
	TA Luft	Jahresmittel in PM10	20	0,4	2	
Ni [ng/m ³]	LAI Langzeitwert	Jahresmittel	10	2,1	21	
As [ng/m ³]	LAI-Zielwert	Jahresmittel	5	2,2	44	

Die Grenz- und Zielwerte der Schwermetallbelastung werden am Messstandort in Hamm-Hövel deutlich unterschritten.

3.5 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Schwebstaubfraktion PM10

3.5.1 Vergleich mit anderen Standorten

Die Belastungen mit Benzo(ghi)perylen und Coronen in der Schwebstaubfraktion PM10 wurden nur an wenigen ausgewählten Messstandorten bestimmt, so dass für diese beiden Verbindungen nur wenige Vergleichsstationen verfügbar sind. In der folgenden Abbildung 3.22 wird die im Zeitraum April bis September 2004 in Hamm-Hövel gemessene Belastung durch Benzo(a)pyren und Coronen mit den im gleichen Zeitraum in Gelsenkirchen-Bismarck gemessenen Daten verglichen. Für die Belastung mit Benzo(ghi)perylen liegen für den Standort in Gelsenkirchen-Bismarck nur Ergebnisse für den April 2004 vor. Diese werden den Ergebnissen des April aus Hamm-Hövel gegenübergestellt.

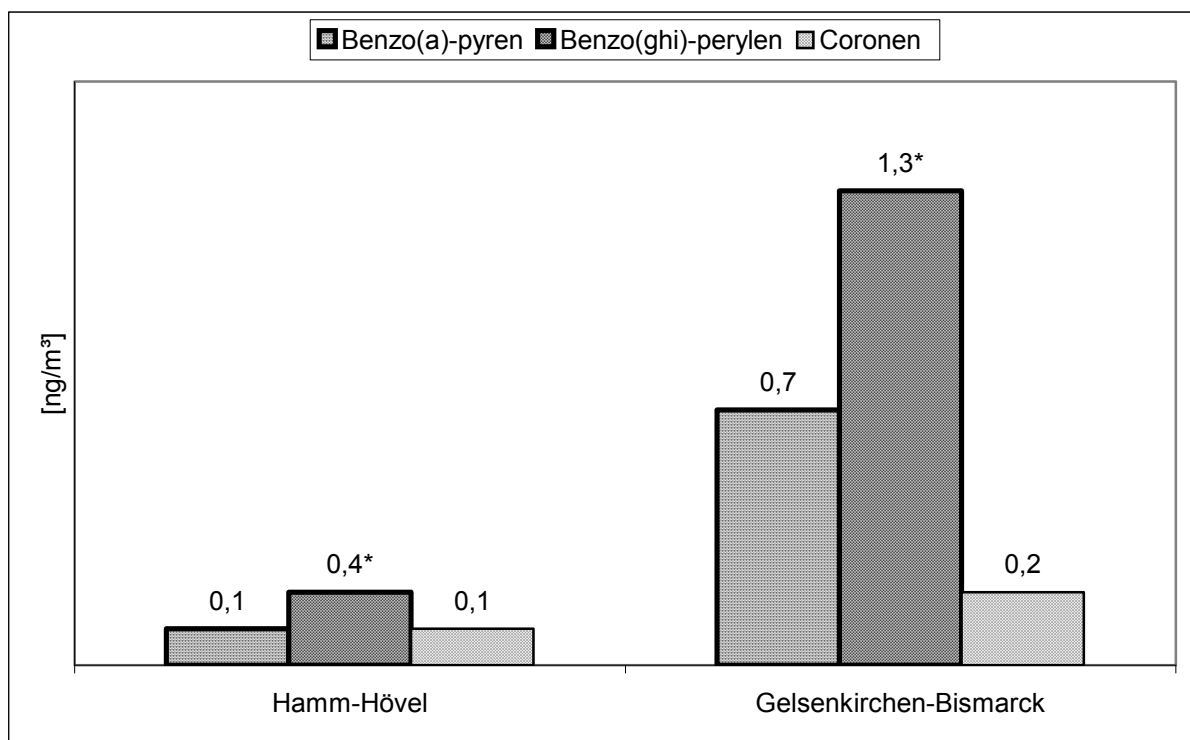


Abb. 3.22: Vergleich der PAK-Belastungen in der Schwebstaubfraktion PM10 in Hamm-Hövel mit der Station in Gelsenkirchen-Bismarck im Zeitraum April bis September 2004 (* Daten nur für den April 2004)

Außergewöhnliche PAK-Belastungen sind am MILIS-Standort in Hamm-Hövel nicht zu beobachten.

3.5.2 Vergleich mit Zielwerten

Für Benzo(a)pyren existiert ein LAI Zielwert (Jahresmittelwert) von 1,3 ng/m³. Grundsätzlich werden im Winterhalbjahr höhere Belastungen durch PAK, die bei unvollständiger Verbrennung entstehende, gemessen, als während der Sommermonate. Dennoch ist davon

auszugehen, dass, bei der geringen, am MILIS-Standort nachgewiesenen Konzentration von Benzo(a)pyren, der LAI Zielwert eingehalten wird.

3.6 Polychlorierte Biphenyle, Dioxine und Furane

3.6.1 Vergleich mit anderen Standorten

Bisher wurden nur an wenigen Orten in NRW Messungen von Dioxinen, Furanen und polychlorierten Biphenylen durchgeführt. Im Jahr 2004 wurden an fünf Standorten in Essen, Dortmund und Duisburg PCDD/PCDF- und PCB-Jahresmittelwerte bestimmt. Bei der Messung in Duisburg-Wahnheim handelt es sich um emittentenbezogene Untersuchungen. Die Messung erfolgt in unmittelbarer Nähe zu Metallrecyclinganlagen.

In den folgenden drei Abbildungen sind die Mittelwerte der Messung in Hamm-Hövel und die an den anderen Standorten in NRW ermittelten Jahresmittelwerte 2004 dargestellt. Aufgrund der besonderen Toxizität sind die gemessenen Konzentrationswerte für 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin (2,3,7,8-TCDD "Seveso-Dioxin") separat aufgeführt. Für dieses Dioxin existiert ein LAI-Zielwert (Jahresmittelwert) von 16 fg/m^3 (siehe Tabelle 1.2).

Die an der Station in Hamm-Hövel gemessenen Monatsmittelwerte der PCDD/PCDF-Belastung sind unauffällig.

Die Monatsmittelwerte der PCB-Konzentrationen liegen in einem nicht auffälligen Konzentrationsbereich, vergleichbar mit Belastungen, die auch an anderen Messstationen in NRW ermittelt werden. Zu der Einheit [fg I-TE/m^3] siehe die Erklärung auf Seite 11 (e Dioxine, Furane und polychlorierte Biphenyle).

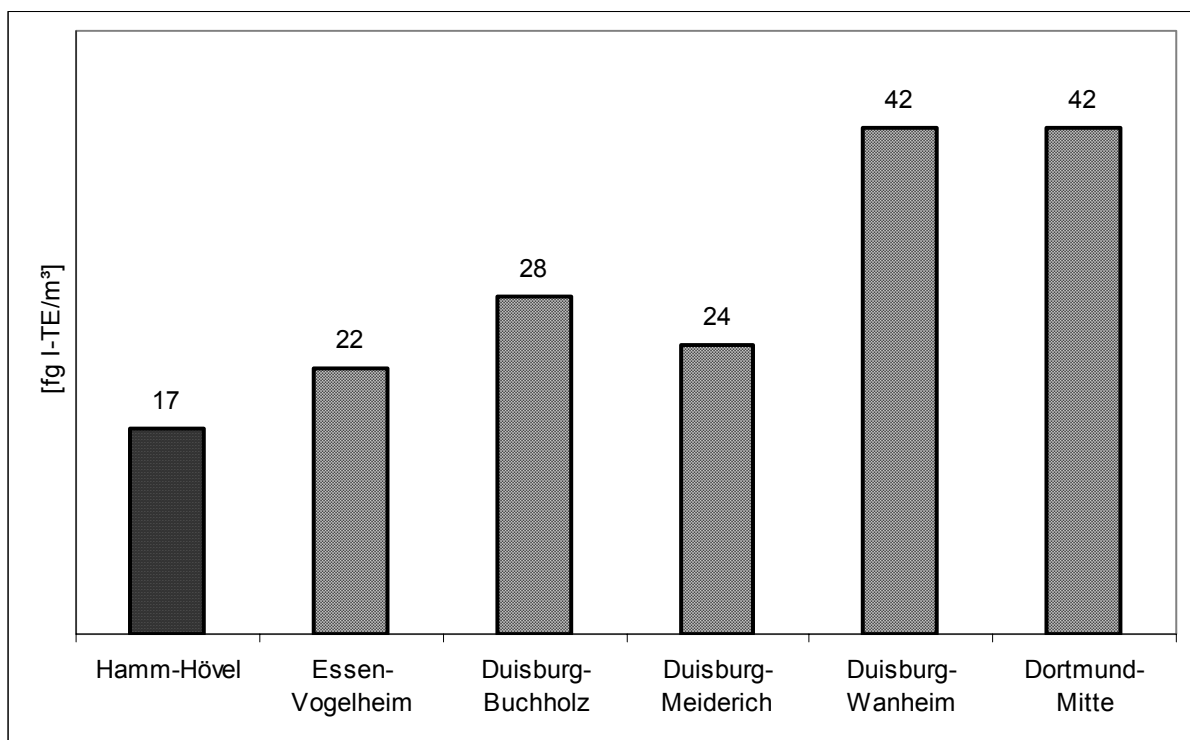


Abb. 3.23: Vergleich der gesamten PCDD/F-Belastung in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004 mit den Jahresmittelwerten 2004 anderer Stationen in NRW

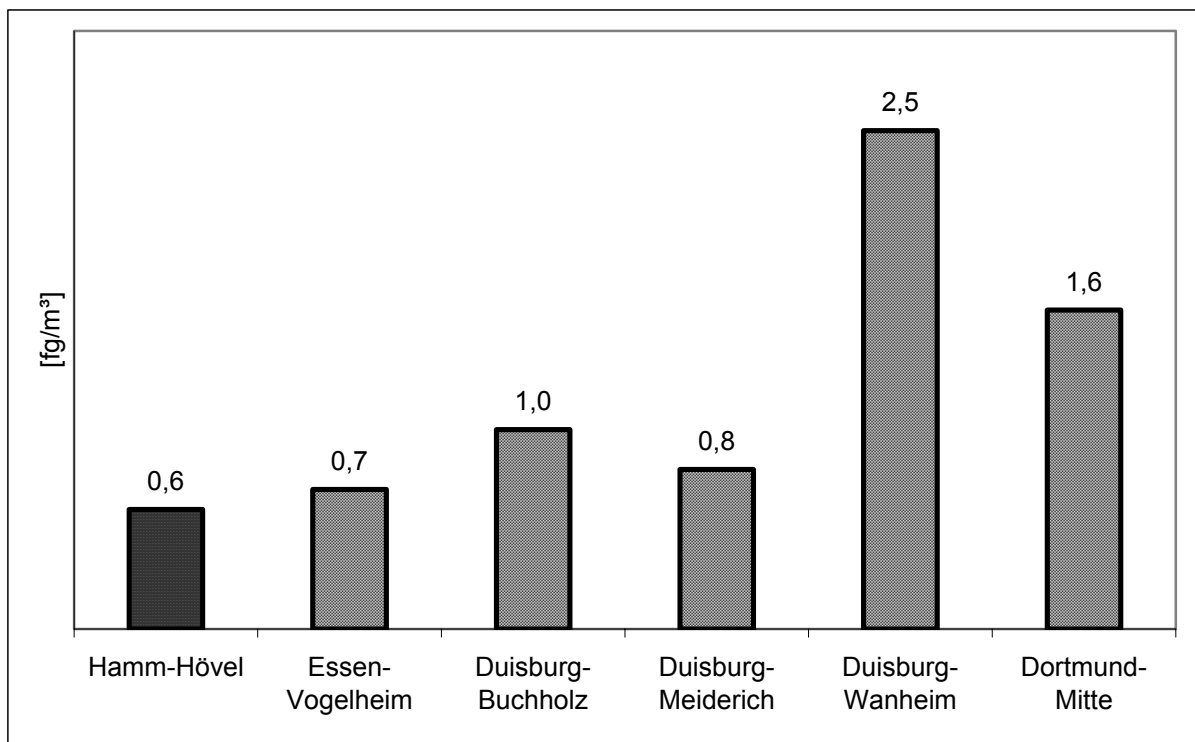


Abb. 3.24: Vergleich der 2,3,7,8-TCDD-Belastung in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004 mit den Jahresmittelwerten 2004 anderer Stationen in NRW

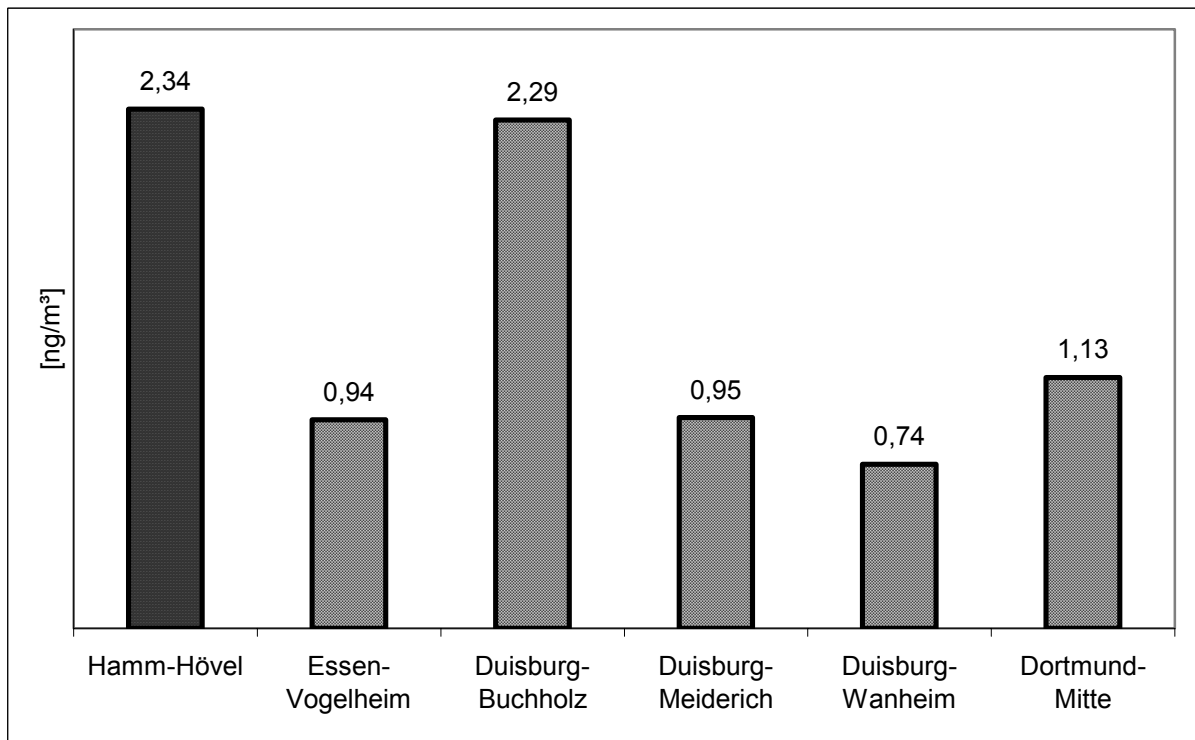


Abb. 3.25: Vergleich der PCB-Belastung in Hamm-Hövel im Zeitraum April bis September 2004 mit den Jahresmittelwerten 2004 anderer Stationen in NRW

3.6.2 Vergleich mit Ziel- und Richtwerten

Die Messergebnisse lassen einen Jahresmittelwert erwarten, der deutlich unterhalb des LAI Richtwertes von 150 fg I-TE/m³ die Dioxine und Furane, bzw. 16 fg I-TE/m³ für das 2,3,7,8-TCDD, rangiert.

Für die Bewertung der PCB in der Außenluft gibt es keinen Grenz- oder Richtwert. Für die Innenraumluft gilt ein Vorsorgewert des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes von 300 ng/m³, der jedoch derzeit in NRW überprüft und diskutiert wird. Dieser Wert wird in Hamm-Hövel sicher eingehalten.

4. Zusammenfassung

Auf Antrag des Umweltamtes der Stadt Hamm wurde im Zeitraum April bis September 2004 eine MILIS-Messung in 59075 Hamm an der Friedrich-Ebert-Straße durchgeführt. Die MILIS-Messung soll Auskunft über die allgemeine Luftqualität in Hamm geben. Bedingt durch erhöhtes Verkehrsaufkommen und die Verfeuerung von Ersatzbrennstoffen in umliegenden Großkraftwerken werden erhöhte Schadstoffbelastungen vermutet.

Die Konzentrationen an Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid waren nicht auffällig. Im Vergleich mit den nach absteigender Immissionsbelastung sortierten Stationen des LUQS-Messnetzes lagen die Belastungen jeweils im unteren Drittel. Die Ozonkonzentration rangiert im oberen Drittel der Belastungsskala, liegt aber deutlich unter den Werten, die an den Waldstationen des LUQS-Messnetzes Eggegebirge, Eifel und Rothaargebirge gemessen wurden. Der Tagesgang der NO-Belastung zeigt in den frühen Morgenstunden einen steilen Konzentrationsanstieg. Die höchsten Belastungen werden um 7:00 Uhr gemessen. Der Verlauf der NO₂-Immission ist weniger stark ausgeprägt, das Maximum des morgendlichen Anstiegs tritt ebenfalls um 7:00 Uhr auf. Hohe NO- und NO₂-Belastungen traten bei Winden aus südlichen Richtungen auf, wobei die höchsten NO-Werte bei geringen Windgeschwindigkeiten gemessen wurden. Das lässt auf Quellen im Nahbereich der Station, z. B. Emissionen durch den Kfz-Verkehr, schließen.

Die PM₁₀-Immission am MILIS-Standort ist mit der an anderen Hintergrundstationen im LUQS-Messnetz gemessenen vergleichbar. Eine Abschätzung des zu erwartenden Jahresmittelwertes, die auf Basis des Verhältnisses von Jahresmittel zu Monatsmittel der ortsfesten LUQS-Stationen durchgeführt wurde, ergibt einen Wert von 23 µg/m³. Der Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³, der im Jahr 2005 eingehalten werden muss, wird mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits zum jetzigen Zeitpunkt deutlich unterschritten. Der Grenzwert für das Tagesmittel von 50 µg/m³, der an 35 Tagen im Jahr überschritten werden darf, wurde im Messzeitraum vier mal überschritten. Die vier Überschreitungen (bezogen auf eine Verfügbarkeit von 100 %, siehe die Erläuterung in Tabelle 2) traten im April auf, wobei hohe Belastungen auf Osterfeuer zurückzuführen sind. Auch hier ist davon auszugehen, dass dieser Grenzwert eingehalten wird. Die windrichtungsabhängige Auswertung der PM₁₀-Immissionen weist die höchsten Belastungen bei Südsüdostwind auf, was in diesem Zeitraum für das östliche Ruhrgebiet aber typisch ist.

Die Immissionen der leichtflüchtigen organischen Verbindungen sind unauffällig. Im Tagesverlauf wurden die höchsten Belastungen um 7:00 Uhr registriert. Bei Winden aus Süd und Südsüdost traten die höchsten Immissionen auf. Die Grenzwerte für Benzol werden am Standort sicher eingehalten.

Die in Hamm-Hövel in der Schwebstaubfraktion PM₁₀ nachgewiesenen Schwermetallbelastungen rangieren in Konzentrationsbereichen, die gut mit den an anderen LUQS-Hintergrundstationen im gleichen Zeitraum ermittelten vergleichbar sind. Grenz- oder Zielwerte wurden sicher eingehalten.

Das oben gesagte trifft auch auf die Immissionen der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe in der Schwebstaubfraktion PM10 zu.

Die Belastung durch polychlorierte Biphenyle, Dioxine und Furane war unauffällig. Die Bestimmung dieser Verbindungen wurde daher zum Juli 2004 eingestellt.

Im Messzeitraum wurden in Hamm-Hövel vorrangig Winde aus dem Richtungssektor West bis Südsüdwest gemessen.

Die allgemeine Luftqualität am Standort in Hamm-Hövel ist mit der an anderen Hintergrundstandorten im Rhein-Ruhr-Gebiet vergleichbar.

5. Literatur

- [1] Berichte über die Luftqualität in Nordrhein-Westfalen.
LUQS - Jahresbericht 1997
Hrsg.: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 1999
- [2] Berichte über die Luftqualität in Nordrhein-Westfalen.
LUQS - Jahresbericht 1999
Hrsg.: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 2001
- [3a] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 19:
Maximale Immissions-Konzentrationen für Schwebstaub
VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1992
- [3b] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 11:
Maximale Immissions-Konzentrationen für Schwefeldioxid
VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1984
- [3c] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 12:
Maximale Immissions-Konzentrationen für Stickstoffdioxid
VDI-Verlag, Düsseldorf 1985
- [3d] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 15:
Maximale Immissions-Konzentrationen für Ozon (und photochemische Oxidantien)
VDI-Verlag, Düsseldorf 1987
- [3e] VDI-Richtlinie 2310
Maximale Immissions-Werte
VDI-Verlag, Düsseldorf 1974
- [4] TA Luft
Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 24.07.2002
Gemeinsames Ministerialblatt, Nr.25-29 (2002) S. 511 ff
Hrsg.: Bundesminister des Inneren
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft– 22. BImSchV) vom 17.09.2002 (BGBl. Jahrgang 2002, Teil 1, Nr. 66, S. 3626)
- [6] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 163/41 vom 29.06.1999

- [7] Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 67/14 vom 09.03.2002
- [8] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 313/12 vom 13.12.2000
- [9] Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen
Entwicklung von "Beurteilungsmaßstäben für kanzerogene Luftverunreinigungen"
im Auftrag der Umweltministerkonferenz
LAI - Länderausschuss für Immissionsschutz
Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes
Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 1992
- [10] Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des
Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten - 23. BImSchV)
vom 16.12.1996 (Bundesgesetzblatt 1996, S. 1962 ff)
- [11] Bewertung von Toluol- und Xylol-Immissionen
Bericht des Unterausschusses "Wirkungsfragen" des Länderausschusses für
Immissionsschutz
E. Schmidt, Berlin 1996
- [12] Durchführung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft
Ministerialblatt NW, Nr. 35 vom 10. Juni 1999, S. 666
- [13] Die Ozonepisode im Juli/August 2003
P. Bruckmann, J. Geiger, U. Hartmann, S. Wurzler
Vorläufiger Bericht des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen
Essen, 22. August 2003
veröffentlicht im Internet unter :<http://www.landesumweltamt.nrw.de>
Luft/Immissionen/Aktuelle Luftqualität/Ozon/Ozonbelastung für das Jahr 2003
- [14] Bericht des DWD in Essen, erstellt im Auftrag des LUA-NRW