

Investitionskosten

Variante 1: Pulveraktivkohle
 mit Kontakt- und Absetzbecken

Pos.	Kurztext	Menge	Einheit	Spez. Preis in €/Einheit	Gesamtpreis in €
1	Baukosten				
1.1	Becken und Schächte				
1.1.1	Anschlussleitungen DN 1000	45	m	1.500,00	67.500,00
1.1.2	Mauerflansche DN 1000	2	Stck.	2.200,00	4.400,00
1.1.3	Bögen DN 1000	4	Stck.	4.500,00	18.000,00
1.1.4	Verbindungsleitung DN 500	20	m	350,00	7.000,00
1.1.5	Bögen DN 500	1	Stck.	750,00	750,00
1.1.6	Mauerflansche DN 500	4	Stck.	1.000,00	4.000,00
1.1.7	PAK-Rückführleitung zur BB DN 100	250	m	160,00	40.000,00
1.1.8	Bögen DN 100	7	Stck.	150,00	1.050,00
1.1.9	Neubau Abschlagsbauwerk/Mess- und Regelschacht	214	m³	400,00	85.712,00
1.1.10	Neubau Kontaktbecken	545	m³	280,00	152.500,32
1.1.11	Neubau Absetzbecken	2000	m³	275,00	550.000,00
1.1.12	Neubau RK-Pumpwerk	60	m³	400,00	24.000,00
1.1.13	Dichtigkeitsprüfungen	315	m	20,00	6.300,00
1.1.14	Gewindeschieber DN 500, Wst.-Nr. 1.4571	1	Stck	2.700,00	2.700,00
1.1.15	Ablaufrinnen	13	m	800,00	10.400,00
1.1.16	Kabelschächte	2	Stck.	3.000,00	6.000,00
	Summe 1.1 Becken und Schächte:				980.312,32
1.2	Container				
1.2.1	Container FHM-Station	1	Stck.	9.200,00	9.200,00
1.2.2	Container NS-Raum	1	Stck.	15.000,00	15.000,00
1.2.3	Fundamente Container	11,55	m³	1.300,00	15.015,00
	Summe 1.2 Container:				39.215,00
1.3	PAK-Silo				
1.3.1	Fundament PAK-Silo	1	psch		8.660,00
	Summe 1.3 PAK-Silo:				8.660,00
1.4	Erdarbeiten für Rohrleitungen				
1.4.1	PAK-Entnahme-Ltg. zur BB DN 100	250	m	150,00	37.500,00
1.4.2	Dosierleitung PAK DN 100	10	m	150,00	1.500,00
1.4.3	Dosierleitung Fällmittel	10	m	150,00	1.500,00
1.4.4	Dosierleitung FHM	10	m	150,00	1.500,00
	Summe 1.4 Erd- und Straßenarbeiten für Rohrleitungen:				42.000,00
1.5	Sonstiges				
1.5.1	Straßen, Brauchwasser, etc.	1	psch		25.000,00
1.5.2	Erstbefüllung PAK-Silo	30	t	1.400,00	42.000,00
	Summe 1.5 Sonstiges:				67.000,00
1.6	Baustelleneinrichtung				
1.6.1	Baustelleneinrichtung 12 %	1	psch		136.462,48
	Summe 1.6 Baustelleneinrichtung:				270.462,48
	Gesamtsumme 1 Baukosten:				1.407.649,80

Investitionskosten

Variante 1: Pulveraktivkohle
 mit Kontakt- und Absetzbecken

Pos.	Kurztext	Menge	Einheit	Spez. Preis in €/Einheit	Gesamtpreis in €
2	Maschinentechnik Kosten				
2.1	Rohrleitungen				
2.1.1	Dosierleitung PAK DN 100	25	m	160,00	4.000,00
2.1.2	Dosierleitung Fällmittel	40	m	120,00	4.800,00
2.1.3	Dosierleitung FHM	40	m	120,00	4.800,00
2.1.4	Rezileitung DN 450	75	m	350,00	26.250,00
2.1.5	Dichtigkeitsprüfung	180	m	20,00	3.600,00
2.1.6	Halterungen	1	psch		6.000,00
	Summe 2.1 Rohrleitungen:				49.450,00
2.2	Rührwerke				
2.2.1	Rührwerke Kontaktbecken	3	Stck	16.000,00	48.000,00
2.2.2	Rührwerke Dosierung	2	Stck	5.000,00	10.000,00
	Summe 2.2 Rührwerke:				58.000,00
2.3	Pumpen				
2.3.1	PAK-Entnahme-Pumpen, einschl. maschinentechnischer Ausrüstung	2	Stck	7.000,00	14.000,00
2.3.2	PAK-Rezirkulations-Pumpen, einschl. maschinentechnischer Ausrüstung	2	Stck	13.280,00	26.560,00
	Summe 2.3 Pumpen:				40.560,00
2.4	Räumer				
2.4.1	Räumer Absetzbecken m. Skimrinne	1	Stck	50.000,00	50.000,00
	Summe 2.4 Räumer:				50.000,00
2.5	Chemikalienstationen				
2.5.1	FHM- Lager und Dosierstation	1	Stck	22.900,00	22.900,00
2.5.2	Dosierstation Fällmittel	1	Stck	15.000,00	15.000,00
	Summe 2.5 Chemikalienstation:				22.900,00
2.6	PAK-Silo				
2.6.1	PAK-Silo	1	Stck	200.000,00	200.000,00
	Summe 2.6 PAK-Silo:				200.000,00
2.7	Mess- und Regeleinrichtung				
2.7.1	Regelschieber DN 500	1	Stck	7.600,00	7.600,00
2.7.2	MID DN 500	1	Stck	5.600,00	5.600,00
2.7.3	Rohrleitung mit Ausbaustück, Flanschen etc.		psch		23.400,00
	Summe 2.7 Mess- und Regeleinrichtung:				36.600,00
2.8	Sonstiges				
2.8.1	Inbetriebnahme, Doku, Probetrieb (5 %)	1	psch		32.025,70
	Summe 2.8 Sonstiges				32.025,70
	Zwischensumme				489.535,70
2.9	Baustelleneinrichtung				
2.9.1	Baustelleneinrichtung 6 %	1	psch		29.372,14
	Summe 2.9 Baustelleneinrichtung:				29.372,14
	Gesamtsumme 2 Kosten Maschinentechnik:				518.907,84

Investitionskosten

Variante 1: Pulveraktivkohle
 mit Kontakt- und Absetzbecken

Pos.	Kurztext	Menge	Einheit	Spez. Preis in €/Einheit	Gesamtpreis in €
3	EMSR-Technik Kosten				
3.1.	EMSR-Technik (15%)	1	psch		350.000,00
	Gesamtsumme 3 EMSR-Technik Kosten:				350.000,00
1	Gesamtsumme Baukosten				1.407.649,80
2	Gesamtsumme Maschinenteknik Kosten				518.907,84
3	Gesamtsumme EMSR-Technik Kosten				350.000,00
	Summe Investkosten netto				2.276.557,64
	+ 19 % MwSt.				432.545,95
	Summe Investkosten brutto				2.709.103,59

Investitionskosten

Variante 2: Granulierte Aktivkohle
 Nachgeschaltete Druckkessel

Pos.	Kurztext	Menge	Einheit	Spez. Preis in €/Einheit	Gesamtpreis in €
1	Baukosten				
1.1	Anschlussarbeiten Filtration				
1.1.1	Verbindungsleitung DN 500	20	m	350,00	7.000,00
1.1.2	Bögen DN 500	1	Stck.	750,00	750,00
1.1.3	Mauerflansche DN 500	4	Stck.	1.000,00	4.000,00
1.1.4	Kernbohrungen DN 500	2	Stck.	550,00	1.100,00
1.1.1	Kabelschächte	2	Stck.	3.000,00	6.000,00
	Summe 1.1 Umbauarbeiten Filtration:				18.850,00
1.2	Neubau Speicherbecken				
1.2.1	Spülabwasserspeicher	90	m³	400,00	36.000,00
1.2.2	Klarwasserspeicher	90	m³	400,00	36.000,00
1.2.3	Pumpensumpf	82,8	m³	400,00	33.120,00
1.2.4	Halle für GAK Adsorber als Leichtbaufassade mit Dämmung (optional)	3157	m³	100,00	315.700,00
1.2.5	Bodenplatte Halle	225,5	m³	300,00	67.650,00
	Summe 1.2 Umbauarbeiten ehemaliges Speicherbecken:			ohne Halle	172.770,00
1.3	Erdarbeiten Rohrleitungen				
1.3.1	Zu-/Ablaufleitung DN 500	20	m	200,00	4.000,00
1.3.2	Kabeltrassen		psch		10.000,00
	Summe 1.3 Erdverlegte Rohrleitungen:				14.000,00
1.4	Sonstiges				
1.4.1	Neubau Abfüllplatz und sonst. Straßen	1	psch		33.700,00
1.4.2	Montage, Krangestellung	1	psch		10.000,00
1.4.3	Erstbefüllung Filter	71	t	1.300,00	92.300,00
	Summe 1.4 Sonstiges:				136.000,00
1.5	Baustelleneinrichtung				
1.5.1	Baustelleneinrichtung 12 %	1	psch		40.994,40
	Summe 1.5 Baustelleneinrichtung:				40.994,40
	Gesamtsumme 1 Baukosten:				382.614,40
2	Maschinentechnik Kosten				
2.1	Rohrleitungen				
2.1.1	Leitungen	1	psch	75.000,00	75.000,00
	Summe 2.1 Rohrleitungen:				75.000,00
2.2	GAK Adsorber				
2.2.1	Druckkessel	6	Stck	70.000,00	420.000,00
2.2.2	Summe 2.2 GAK Adsorber:				420.000,00
2.3	Pumpen				
2.3.1	Beschickungspumpen, einschl. maschinentechnischer Ausrüstung	3	Stck	18.200,00	54.600,00
2.3.2	Spülwasserpumpen, einschl. maschinentechnischer Ausrüstung	2	Stck	7.020,00	14.040,00
2.3.3	Spülabwasserpumpen, einschl. maschinentechnischer Ausrüstung	1	Stck	5.200,00	5.200,00
	Summe 2.3 Pumpen:				68.640,00
2.4	Gebläse				
2.4.1	Gebläse	3	Stck	7.500,00	22.500,00

Investitionskosten

Variante 2: Granulierte Aktivkohle
 Nachgeschaltete Druckkessel

Pos.	Kurztext	Menge	Einheit	Spez. Preis in €/Einheit	Gesamtpreis in €
	Summe 2.4 Gebläse:				22.500,00
2.5	Armaturen				
2.5.1	Armaturen	1	psch	51.000,00	51.000,00
	Summe 2.5 Armaturen:				51.000,00
2.6	Sonstiges				
2.6.1	Inbetriebnahme, Doku, Probetrieb (5 %)	1	psch		31.857,00
	Summe 2.6 Sonstiges:				31.857,00
	Zwischensumme				173.997,00
2.7	Baustelleneinrichtung				
2.7.1	Baustelleneinrichtung 6 %	1	psch		10.439,82
	Summe 2.7 Baustelleneinrichtung:				10.439,82
	Gesamtsumme 2 Maschinentechnik Kosten:				656.936,82
3	EMSR-Technik Kosten				
3.1	EMSR-Technik (19%)	1	psch		250.000,00
	Gesamtsumme 3 EMSR-Technik Kosten:				250.000,00
1	Gesamtsumme Baukosten				382.614,40
2	Gesamtsumme Maschinentechnik Kosten				656.936,82
3	Gesamtsumme EMSR-Technik Kosten				250.000,00
	Summe Investkosten netto				1.289.551,22
	+ 19 % MwSt.				245.014,73
	Summe Investkosten brutto				1.534.565,95

Investitionskosten

Variante 3: Ozonanlage

Pos.	Kurztext	Menge	Einheit	Spez. Preis in €/Einheit	Gesamtpreis in €
1	Baukosten				
1.1	Becken und Schächte				
1.1.1	Anschlussleitungen DN 1000	15	m	1.500,00	22.500,00
1.1.2	Mauerflansche DN 1000	2	Stck.	2.200,00	4.400,00
1.1.3	Bögen DN 1000	4	Stck.	4.500,00	18.000,00
1.1.4	Verbindungsleitung DN 500	20	m	350,00	7.000,00
1.1.5	Bögen DN 500	1	Stck.	750,00	750,00
1.1.6	Mauerflansche DN 500	4	Stck.	1.000,00	4.000,00
1.1.7	Bögen DN 100	7	Stck.	150,00	1.050,00
1.1.8	Dichtigkeitsprüfungen	35	m	50,00	1.750,00
1.1.9	Erdarbeiten		psch		42.000,00
1.1.10	Neubau Abschlagsbauwerk/Mess- und Regelschacht Betonarbeiten	226	m³	300,00	67.790,40
1.1.11	Neubau Ozonbecken Betonarbeiten	273	m³	300,00	82.041,00
1.1.12	Gewindeschieber DN 500, Wst.-Nr. 1.4571	1	Stck	2.700,00	2.700,00
1.1.13	Ablaufrinnen	13	m	800,00	10.400,00
1.1.14	Kabelschächte	2	Stck.	3.000,00	6.000,00
	Summe 1.1 Becken und Schächte:				270.381,40
1.2	Fundament Silo, Notkühler, Ozonrestentferner				
1.2.1	Erdarbeiten	1	psch		4.000,00
1.2.2	Schalung-, Betonarbeiten	18	m³	333,33	6.000,00
1.2.3	baul. Ausrüstung	1	psch		2.000,00
	Summe 1.2 Fundament PAK-Silo:				12.000,00
1.3	Erd- und Straßenarbeiten für Rohrleitungen				
1.3.1	Erd- und Straßenarbeiten für Rohrleitungen	1	psch		12.000,00
	Summe 1.3 Erd- und Straßenarbeiten für Rohrleitungen:				12.000,00
1.4	Sonstiges				
1.4.1	Brauchwasser, Kabeltrasse, etc.	1	psch		10.000,00
	Summe 1.4 Sonstiges:				10.000,00
	Zwischensumme Baukosten				304.381,40
1.5	Baustelleneinrichtung				
1.5.1	Baustelleneinrichtung 12 %	1	psch		36.525,77
	Summe 1.5 Baustelleneinrichtung:				36.525,77
	Gesamtsumme 1 Baukosten:				340.907,17
2	Maschinentechnik Kosten				
2.1	Ozonerzeugungsanlage				
2.1.1	Ozongenerator (7,2kg/h), 26 Diffusoren, Kühlwassersystem, Restozonvernichter,	1	Stck	276.000,00	276.000,00
2.1.5	Ozonleitungen	1	psch	16.700,00	16.700,00
2.1.6	Armaturen Ozonleitungen	1	psch	6.000,00	6.000,00
2.1.7	Durchflussmesser	4	Stck	1.353,00	5.412,00
2.1.8	Blasenbildtest mit Wasser und Druckluft	1	psch	1.000,00	600,00
2.1.9	Druckluftzudosierung inkl. Kompressor	1	Stck	9.600,00	9.600,00
2.1.10	Rohrleitungssystem Abluft	1	psch	6.300,00	6.300,00
2.1.11	Rohrleitungssystem Sauerstoff	1	psch	4.900,00	4.900,00
2.1.12	Be- und Entlüftungsventil Ozonbecken	2	Stck	1.700,00	3.400,00
	Summe 2.1 Ozonerzeugungsanlage:				328.912,00

Investitionskosten

Variante 3: Ozonanlage

Pos.	Kurztext	Menge	Einheit	Spez. Preis in €/Einheit	Gesamtpreis in €
2.2	Container				
2.2.1	Container Ozonanlage	1	Stck	88.000,00	88.000,00
	Summe 2.2 Container:				88.000,00
2.3	Mess- und Regeleinrichtung				
2.3.1	Regelschieber DN 500	1	Stck	7.600,00	7.600,00
2.3.2	MID DN 500	1	Stck	5.600,00	5.600,00
2.3.3	Rohrleitung mit Ausbaustück, Flanschen etc.	1	psch		23.400,00
	Summe 2.3 Mess- und Regeleinrichtung:				36.600,00
2.4	Sonstiges				
2.4.1	Inbetriebsnahme, Doku, Probetrieb	1	psch		68.000,00
	Summe 2.4 Sonstiges:				68.000,00
	Zwischensumme				521.512,00
2.5	Baustelleneinrichtung				
2.5.1	Baustelleneinrichtung	1	psch		5.000,00
	Summe 2.5 Baustelleneinrichtung:				5.000,00
	Gesamtsumme 2 Maschinentechnik Kosten:				526.512,00
3	EMSR-Technik Kosten				
3.1	EMSR-Technik inkl. Messgeräte	1	psch		166.000,00
	Gesamtsumme 3 EMSR-Technik Kosten:				166.000,00
1	Gesamtsumme Baukosten				340.907,17
2	Gesamtsumme Maschinentechnik Kosten				526.512,00
3	Gesamtsumme EMSR-Technik Kosten				166.000,00
	Summe Investkosten netto				1.033.419,17
	+ 19 % MwSt.				196.349,64
	Summe Investkosten brutto				1.229.768,81

Investitionskosten

Pos.	Kurztext	Variante 1 PAK mit Kontakt- und Absatzbecken	Variante 2 nachgeschaltete Druckkessel	Variante 3 Ozon
1	Bau	1.407.649,80 €	382.614,40 €	340.907,17 €
2	Maschinenteknik	518.907,84 €	656.936,82 €	526.512,00 €
3	EMSR-Technik	350.000,00 €	250.000,00 €	166.000,00 €
	Investkosten netto	2.276.557,64 €	1.289.551,22 €	1.033.419,17 €
	+ 19 % MwSt.	<u>432.545,95 €</u>	<u>245.014,73 €</u>	<u>196.349,64 €</u>
	Investkosten brutto	2.709.103,59 €	1.534.565,95 €	1.229.768,81 €
	Prozente	100%	57%	45%

Energiebedarf

Pos.	Q		Variante 1 PAK mit Kontakt- und Absetzbecken	Variante 2 nachgeschaltete Druckkessel	Variante 3 Ozon
1	Pumpen				
1.1	Zulauf-/ Klarwasserpumpen				
	Fördermenge	l/s		163	
		m³/h		587	
	geodätische Höhe	m		5,0	
	Verluste	m		1,5	
	manometrische Förderhöhe	m		6,5	
	Laufzeit	h/d		24	
	Energiebedarf	kWh/a		167.062	
1.2	PAK-Rezirkulationspumpen				
	Fördermenge	l/s	114		
		m³/h	411		
	geodätische Höhe	m	1,5		
	Verluste	m			
	manometrische Förderhöhe	m	1,5		
	Laufzeit	h/d	24		
	Energiebedarf	kWh/a	26.987		
1.3	PAK-Entnahmepumpen				
	Fördermenge	l/s	1		
		m³/h	5		
	geodätische Höhe	m	5,0		
	Verluste	m			
	manometrische Förderhöhe	m	5,0		
	Laufzeit	h/d	24		
	Energiebedarf	kWh/a	986		
1.4	Dosierpumpen				
	PAK	kW	2,36		
	FHM	kW	0,40		
	Laufzeit	h/d	24		
	Energiebedarf	kWh/a	24.178		
1.5	Spülwasserpumpen				
	Fördermenge	l/s		100	
		m³/h		360	
	Druckhöhe	m		6,5	
	Anzahl Filter zu spülen	Stck		8	
	Spüldauer pro Filter	min		10	
	Laufzeit	h/d		0,008	
	Energiebedarf	kWh/a		34	
1.7	Spülabwasserpumpen				
	Fördermenge	l/s		100	
		m³/h		360	
	geodätische Höhe	m		5,0	
	Verluste	m		2	
	manometrische Förderhöhe	m		7	
	Laufzeit	h/d		0,008	
	Energiebedarf	kWh/a		26	
	Summe 1: Pumpen	kWh/a	52.150	167.122	
2	Gebläse				
2.1	Spülluftgebläse				
	Anzahl Gebläse	Stck		1	
	Leistung pro Gebläse	kW		16	
	Anzahl Filter zu spülen	Stck		8	
	Spüldauer pro Filter	min		3	
	Laufzeit	h/d		0,002	
	Energiebedarf	kWh/a		14	
	Summe 2: Gebläse	kWh/a		14	

3	Räumer				
3.1	Räumer				
	Anzahl Räumer	Stck	1		
	Leistung pro Räumer	kW	0,2		
	Laufzeit	h/d	24		
	Energiebedarf	kWh/a	1.752		
	Summe 3: Räumer	kWh/a	1.752		
4	Rührwerke				
4.1	Rührwerke Kontaktbecken				
	Volumen Kontaktbecken	m ³	360		
	Leistung	W/m ³	10		
	Laufzeit	h/d	24		
	Energiebedarf	kWh/a	31.536		
4.2	Rührwerke Dosierung				
	Anzahl	Stck	2		
	Volumen pro Dosierstelle	m ³	3		
	Leistung	W/m ³	3		
	Laufzeit	h/d	24		
	Energiebedarf	kWh/a	79		
	Summe 4: Rührwerke	kWh/a	31.615		
5.	Ozonanlage				
5.1	Ozonerzeugung				
	Abwassermenge	m ³ /a		5.140.368	
		gOzon/m ³		8	
		kWh/kg Ozon		11	
	Energiebedarf	kWh/a		424.080	
5.1	Ozonvernichtung				
	mit 900 W/2h täglich				
	Energiebedarf	kWh/a		657	
	Summe 5: Ozonanlage	kWh/a		424.737	
6.	Messtechnik				
		0,01 kW/m ³			
	Energiebedarf	kWh/a	51.404	51.404	51.404
	Summe 6: Messtechnik	kWh/a	51.404	51.404	51.404
	Summe 1: Pumpen	kWh/a	52.150	167.122	
	Summe 2: Gebläse	kWh/a		14	
	Summe 3: Räumer	kWh/a	1.752		
	Summe 4: Rührwerke	kWh/a	31.615		
	Summe 5: Ozonanlage	kWh/a		424.737	
	Summe 6: Messtechnik	kWh/a	51.404	51.404	51.404
	Gesamtsumme Energiebedarf	kWh/a	136.921	218.540	476.141

Betriebskosten

Pos.	Kurztext	Variante 1 PAK mit Kontakt- und Absatzbecken €/a	Variante 2 nachgeschaltete Druckkessel €/a	Variante 3 Ozon €/a
1	Personalkosten			
	Menge	0,25 1/a	0,25 1/a	0,25 1/a
	spez. Preis	40.000 €/1	40.000 1/a	40.000 €/1
		10.000,00	10.000,00	10.000,00
	Gesamtsumme 1 Personalkosten:	10.000,00	10.000,00	10.000,00
2	Energiekosten			
	Menge	136.921 kWh/a	218.540 kWh/a	476.141 kWh/a
	spez. Preis	0,123 €/kWh	0,123 €/kWh	0,123 €/kWh
		16.841,23	26.880,36	58.565,35
	Gesamtsumme 2 Energiekosten:	16.841,23	26.880,36	58.565,35
3	Chemikalienkosten			
3.1	PAK / GAK			
	Menge	51 t/a	88 t/a	
	spez. Preis	1.400 €/t	900 €/t	
		72.051,00	79.200,00	
3.2	Flockungshilfsmittel			
	Menge	1,0 t/a		
	spez. Preis	1.300 €/t		
		1.328,60		
3.3	Fällmittel			
		wird nicht angesetzt, da sich dadurch die Fällmittelmenge für Simultan- und Nachfällung reduziert		
3.4	Sauerstoff			
	Sauerstoffanlieferung			385528 kg/a
				0,16 €/kg
	Miete Tank 12 Monate			620 €/m
	Miete automatische Verdampfungsanlage 12 Monate			6 €/m
				69.196,42
	Gesamtsumme 3 Chemikalienkosten:	73.379,60	79.200,00	69.196,42
4	Schlammverbrennungs-/ Entsorgungskosten			
4.1	Zusätzlicher Schlamm durch PAK zur Verbrennt			
	Menge	51 t/a		
	spez. Preis	64 €/t		
		3.277,81		
4.2	Zusatzkosten Verbrennung			
		52.125		
	mit 4500 t/a zur Verbrennung (derzeit 1000t/a Verbrennung, 1500 t/a Rekultivierung, 3000t/a Landwirtschaft)	52.125,00		
	Gesamtsumme 5 Schlammverbrennungs-/ Entsorgungskosten:	55.402,81		
5	Kosten Wartung/Versicherungen			
	Bautechnik 0,5% Invest	7.038,25	1.913,07	1.704,54
	Maschinentchnik 1% Invest	15.567,24	6.569,37	5.265,12
	EMSR-Technik 1% Invest	10.500,00	2.500,00	1.660,00
	Gesamtsumme 5 Wartung/Versicherungen:	33.105,48	10.982,44	8.629,66
1	Gesamtsumme Personalkosten	10.000,00	10.000,00	10.000,00
2	Gesamtsumme Energiekosten	16.841,23	26.880,36	58.565,35
3	Gesamtsumme Chemikalienkosten	73.379,60	79.200,00	69.196,42
4	Gesamtsumme Schlammverbrennungs-/ Entsorgungskosten	55.402,81		
5	Gesamtsumme Kosten Wartung/Versicherungen	33.105,48	10.982,44	8.629,66
	Summe Betriebskosten netto	188.729,12	127.062,80	146.391,42
	+ 19 % MwSt.	35.858,53	24.141,93	27.814,37
	Summe Betriebskosten brutto	224.587,65	151.204,73	174.205,79
	Summe Prozente	100,0%	67,3%	77,6%

Betriebskosten

Pos.	Kurztext	Variante 1 PAK mit Kontakt- und Absetzbecken	Variante 2 nachgeschaltete Druckkessel	Variante 3 Ozon
1	Personal	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €
2	Energie	16.841,23 €	26.880,36 €	58.565,35 €
3	Chemikalien	73.379,60 €	79.200,00 €	69.196,42 €
4	Schlamm Entsorgung	55.402,81 €	0,00 €	0,00 €
5	Wartung/ Versicherungen	33.105,48 €	10.982,44 €	8.629,66 €
	Betriebskosten netto	188.729,12 €	127.062,80 €	146.391,42 €
	+ 19 % MwSt.	<u>35.858,53 €</u>	<u>24.141,93 €</u>	<u>27.814,37 €</u>
	Betriebskosten brutto	224.587,65 €	151.204,73 €	174.205,79 €
	Prozente	100%	67%	78%

ERMITTLUNG DES JAHRESKOSTENBARWERTES NACH LAWa (AUSGABE 1998)

Betrachtungszeitraum:
Zinssatz:

40 Jahre
5,00 %

Variante 1 PAK mit Kontakt- und Absetzbecken							
Teilleistung:	2.276.558 €	Investitionskosten Bau IKB Jahre	Investitionskosten E-MSR IKM 10	Investitionskosten E-MSR IKM 20	Investitionskosten E-MSR IKM 30	Investitionskosten Maschinen IKM 20	Laufende Kosten LK (4% / 40 a)
Bauleistungen	62%	1.407.650					
Verfahrens.- und Maschinentechn. Ausrüstung	23%	518.908				518.908	
Elektrische Leistung und MSR-Technik	15%	350.000	350.000	350.000	350.000		
Betriebskosten (gemäß Betriebskostenberechnung)							188.729
Summe (netto) €		2.276.558	350.000	350.000	350.000	518.908	188.729
DFAKE (Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten)		1,00000	0,61391	0,37689	0,23138	0,37689	
DFAKR (Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen)							17,15909
Projektkostenbarwert € netto		2.276.558	214.870	131.911	80.982	195.571	3.238.419
Summe Projektkostenbarwert: €			6.138.311				
Prozent			100%				

Variante 2 nachgeschaltete Druckkessel							
Teilleistung:	1.289.551 €	Investitionskosten Bau IKB Jahre	Investitionskosten E-MSR IKM 10	Investitionskosten E-MSR IKM 20	Investitionskosten E-MSR IKM 30	Investitionskosten Maschinen IKM 20	Laufende Kosten LK (4% / 40 a)
Bauleistungen	30%	382.614					
Verfahrens.- und Maschinentechn. Ausrüstung	51%	656.937				656.937	
Elektrische Leistung und MSR-Technik	19%	250.000	250.000	250.000	250.000		
Betriebskosten (gemäß Betriebskostenberechnung)							127.063
Summe (netto) €		1.289.551	250.000	250.000	250.000	656.937	127.063
DFAKE (Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten)		1,00000	0,61391	0,37689	0,23138	0,37689	
DFAKR (Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen)							17,15909
Projektkostenbarwert € netto		1.289.551	153.478	94.222	57.844	247.593	2.180.282
Summe Projektkostenbarwert: €			4.022.970				
Prozent			66%				

ERMITTLUNG DES JAHRESKOSTENBARWERTES NACH LAW (AUSGABE 1998)

Betrachtungszeitraum:
 Zinssatz:

40 Jahre
 5,00 %

		Variante 3 Ozon					
Teilleistung:	1.033.419 €	Investitionskosten Bau IKB Jahre	Investitionskosten E-MSR IKM 10	Investitionskosten E-MSR IKM 20	Investitionskosten E-MSR IKM 30	Investitionskosten Maschinen IKM 20	Laufende Kosten LK (4% / 40 a)
Bauleistungen	33%	340.907					
Verfahrens- und Maschinentechn. Ausrüstung	51%	526.512				526.512	
Elektrische Leistung und MSR-Technik	16%	166.000	166.000	166.000	166.000		
Betriebskosten (gemäß Betriebskostenberechnung)							146.391
Summe (netto) €		1.033.419	166.000	166.000	166.000	526.512	146.391
DFAKE (Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten)		1,00000	0,61391	0,37689	0,23138	0,37689	
DFAKR (Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen)							17,15909
Projektkostenbarwert € netto		1.033.419	101.910	62.564	38.409	198.437	2.511.943
Summe Projektkostenbarwert: €			3.946.681				
Prozent			64%				

ERMITTLUNG DES JAHRESKOSTENBARWERTES NACH LAW (AUSGABE 1998)

Betrachtungszeitraum: 40 Jahre
 Zinssatz: 5,00 %

	Variante 1 PAK mit Kontakt- und Absatzbecken	Variante 2 nachgeschaltete Druckkessel	Variante 3 Ozon
Projektkostenbarwert netto (€)	6.138.311	4.022.970	3.946.681
+ 19 % MwSt. (€)	1.166.279	764.364	749.869
Projektkostenbarwert brutto (€)	7.304.590	4.787.335	4.696.550
Prozent	100%	66%	64%

Jahreskosten

Zinssatz: 5,00 %

	Variante 1 PAK mit Kontakt- und Absetzbecken		Variante 2 nachgeschaltete Druckkessel		Variante 3 Ozon	
	€/a		€/a		€/a	
Kapitalkosten						
1. Anteil Bau						
Investitionskosten (€)	1.407.650 €	82.035 €/a	382.614 €	22.298 €/a	340.907 €	19.867 €/a
Abschreibungsdauer (Jahre)	40		40		40	
Verzinsung (%)	5,0		5,0		5,0	
Kapitalwiedergew.-fakt.	0,0583		0,0583		0,0583	
2. Anteil Maschinentechnik						
Investitionskosten (€)	518.908 €	41.639 €/a	656.937 €	52.714 €/a	526.512 €	42.249 €/a
Abschreibungsdauer (Jahre)	20		20		20	
Verzinsung (%)	5,0		5,0		5,0	
Kapitalwiedergew.-fakt.	0,0802		0,0802		0,0802	
3. Anteil EMSR-Technik						
Investitionskosten (€)	350.000 €	45.327 €/a	250.000 €	32.376 €/a	166.000 €	21.498 €/a
Abschreibungsdauer	10		10		10	
Verzinsung (%)	5,0		5,0		5,0	
Kapitalwiedergew.-fakt.	0,1295		0,1295		0,1295	
Summe Investitionskosten (€)	2.276.558 €		1.289.551 €		1.033.419 €	
Summe Kapitalkosten		169.000 €/a		107.389 €/a		83.614 €/a
Betriebskosten Gesamt		188.729 €/a		127.063 €/a		146.391 €/a
Jahreskosten (netto) + 19 % MwSt.		357.729 €/a 67.969 €/a		234.451 €/a 44.546 €/a		230.005 €/a 43.701 €/a
Jahreskosten (brutto)		425.698 €/a 100%		278.997 €/a 66%		273.706 €/a 64%