

WASSERRECHTSVERFAHREN

09. Oktober 2017

HYDRAULISCHE BERECHNUNG

Vorhaben: **ANTRAG AUF WASSERRECHTLICHE
ERLAUBNIS FÜR DIE EINLEITUNG VON
ABGESCHLAGENEM MISCHWASSER
UND VON BEHANDELTEM ABWASSER
AUS DER KLÄRANLAGE HASELBACH
IN DEN SEIBERER BACH**

Vorhabensträger: **GEMEINDE HASELBACH**
VG Mitterfels
Burgstraße 1
94360 Mitterfels

Entwurfsverfasser: **KEB BAUPLANUNGS GMBH**
Hirschberger Ring 10
94315 Straubing

Entwurfsverfasser:

KEB Bauplanungs GmbH
Straubing, 09. Oktober 2017



Vorhabensträger:

Gemeinde Haselbach,



1 HYDRAULISCHE BERECHNUNG DER KLÄRANLAGE

Die Kläranlage Haselbach wurde im Zuge der 1. Ausbaustufe mit einem Rundbecken zur vorgeschalteten Denitrifikation erweitert. Bereits zu diesem Zeitpunkt wurde das Rundbecken so konzipiert, dass bei Wegfall des vorhandenen Tropfkörpers das o. g. Rundbecken rein als Belebungsanlage betrieben wird. Dazu wird jedoch die Nachrüstung der Belüftungs- und Steuerungstechnik notwendig.

Da die bestehende Tropfkörperanlage das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat, entfällt die gesamte Funktion des Tropfkörpers, welche dieser seit Abschluss der 1. Ausbaustufe übernommen hat. Sowohl der biologische Teil mit der Nitrifikation, als auch die Nachklärung des Tropfkörpers werden im Rahmen der 2. Ausbaustufe außer Betrieb genommen. Deshalb wird der Bau eines Nachklärbeckens notwendig. Dann liegt nach Abschluss der 2. Ausbaustufe auf der Kläranlage Haselbach folgendes Klärverfahren vor:

simultane aerobe Schlammstabilisierung mit intermittierender Denitrifikation

Wie bereits erwähnt, wird für die Durchführung dieses Verfahrens ein neues Nachklärbecken benötigt. Des Weiteren ist im Rahmen der 2. Ausbaustufe auf der Kläranlage Haselbach aufgrund der Eigenüberwachungsverordnung der Bau eines Messschachtes mit magnetisch-induktiver Durchflussmessung (MID) notwendig.



Wasserrechtsverfahren:
hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

2 BEMESSUNG DER BELEBUNGSANLAGE

2.1 ABWASSERMENGEN – SCHMUTZFRACHTEN

Theoretischer Trockenweterspitzenabfluss (85 %)

Trockenweterspitzenabfluss		
Projekt	Einzugsgebiet	Zusammenstellung
Kläranlage Haselbach: 2. Ausbaustufe	Gesamteinzugsgebiet	max. Schmutzwasserabfluss (85 %-Wert)

Tagesspitze des gewerblichen häuslichen Schmutzwasserabflusses im Tagesmittel		Schmutzwasserabflusses		Q _{gx} in [l/s]		Q _{g24} in [l/s]		Q _{s24} in [l/s]		gewerblicher Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel		Trockenwetterabfluss im Tagesmittel		Tagesspitze des Schmutzwasserabflusses			
		Q _{hx} in [l/s]	Q _{h24} in [l/s]	Q _{gx} in [l/s]	Q _{g24} in [l/s]	Q _{s24} in [l/s]	Q _{sx} in [l/s]	Q _f in [l/s]	Q _{t24} in [l/s]	Q _{tx} in [l/s]	Q _{t24} in [l/s]	Q _{ix} in [l/s]	Q _{ix24} in [l/s]				
stündl. Spitzenabfluss bei TW, mit Stundenfaktor x = 8, bei Metzgerei x = 6																	
durchschnittlicher gewerblicher Abfluss Q _g in [m³/d]:																	
maximaler häuslicher Abfluss in [m³(E*d)]: 0,155																	
Einwohnerwerte:																	
Legende:																	
erschlossen durch Mischwasserkanalisation T																	
Trennkanalisation M																	
gebietsspezifische Eingangsgröße		Art	EW	Qh	Qg	Qsx	Qhx	Qh24	Qgx	Qg24	Qs24	Qsx	Qf	Q _{t24}	Q _{tx}	Q _{t24}	max. Ableitungsmenge Q _m
		[-]	[-]	[m³/d]	[m³/d]	[m³/h]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Einwohnerzahl EZ																	Q _m = Q _{tx} + Q _{t24}
derzeit angeschlossene Einwohner		T	1.585	245,68		30,71	8,53	2,84			2,84	8,53	0,32	3,16	8,85	2,84	11,69
Gewerbe / Fremdenverkehr		T	105	16,28		2,03	0,57	0,19			0,19	0,57	0,02	0,21	0,59	0,19	0,77
Metzgerei 26 GVE/a u. 5 KVE/Woche		T	190		8,00	1,33			0,37	0,09	0,09	0,37	0,01	0,10	0,38	0,09	0,47
derzeitige Auslastung			1.880	261,95	8,00	34,08	9,10	3,03	0,37	0,09	3,12	9,47	0,35	3,47	9,81	3,12	12,94
Zukunft: (Ansatz Fremdwasseranfall: 10%)																	Q _m = Q _{tx} + Q _{t24} [l/s]
Erschließung Baugebiete ca. 50 Parzellen		T	75	11,63		1,45	0,40	0,13			0,13	0,40	0,01	0,15	0,42	0,13	0,55
Bevölkerungswachstum (13 %)		T	245	37,98		4,75	1,32	0,44			0,44	1,32	0,05	0,49	1,37	0,44	1,81
Zwischensumme			320	49,60	8,00	6,20	1,72	0,57	0,37	0,09	3,70	11,19	0,41	4,11	11,60	3,70	15,30
Endsumme			2.200	311,55	8,00	40,28	10,82	3,61	0,37	0,09	3,70	11,19	0,41	4,11	11,60	3,70	15,30

max. Schmutzwasserabfluss derzeit [m³/d]	269,95	Fremdwasserzufluss derzeit [m³/d]	29,99	Trockenwetterabfluss [m³/d]	299,94
max. Schmutzwasserabfluss Zukunft [m³/d]	319,55	Fremdwasserzufluss Zukunft [m³/d]	35,51	Trockenwetterabfluss [m³/d]	355,06



Theoretischer mittlerer Trockenwetterabfluss (50 %)

Trockenwetterabfluss im Mittel		
Projekt	Einzugsgebiet	Zusammenstellung
Kläranlage Haselbach: 2. Ausbaustufe	Gesamteinzugsgebiet	Schmutzwasserabfluss (50 %-Wert)

Tagesspitze des gewerblichen Schmutzwasserabflusses Q_{gx} in [l/s]		in [l/s]		Q_{g24} in [l/s]		gewerblicher Trockenwetterabfluss im Tagesmittel		Q_{s24} in [l/s]		Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel		Tagesspitze des Schmutzwasserabflusses		Q_{sx} in [l/s]		Tagesspitze des Schmutzwasserabflusses	
häuslicher Trockenwetterabfluss im Tagesmittel Q_{h24} in [l/s]		in [l/s]		Q_{h24} in [l/s]		in [l/s]		Q_{s24} in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]	
Tagesspitze des häuslichen Schmutzwasserabflusses Q_{hx} in [l/s]		in [l/s]		Q_{hx} in [l/s]		in [l/s]		Q_{s24} in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]	
stündl. Spitzenabfluss bei TW, mit Stundenfaktor $x = 8$, bei Metzgerei $x = 6$		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]		in [l/s]	
durchschnittlicher gewerblicher Abfluss Q_g in [m³/d]:		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
maximaler häuslicher Abfluss in [m³/(E*d)]:		0,130		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
Einwohnerwerte:		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
Legende:		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
erschlossen durch		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
Mischwasserkanalisation M		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
Trennkanalisation T		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
Berechnungsansätze:		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
Q_{rT24} Regenabfl. aus Trenngebiet		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
Berechnungsansätze:		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
$Q_{rT24} = 100\%$ von Q_{s24}		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
max. Ableitungsmenge Q_m		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
$Q_m = Q_{tx} + Q_{rT24}$		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]		in [m³/d]	
gebietsspezifische Eingangsgröße	Art	EW	Qh	Qg	Qsx	Qhx	Qh24	Qgx	Qg24	Qs24	Qsx	Qf	Qt24	Qtx	QrT24	max. Ableitungsmenge Q_m	
		[-]	[m³/d]	[m³/d]	[m³/h]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Einwohnerzahl EZ																	$Q_m = Q_{tx} + Q_{rT24}$
derzeit angeschlossene Einwohner	T	1.585	206,05		25,76	7,15	2,38			2,38	7,15	0,26	2,65	7,42	2,38		9,80
Gewerbe / Fremdenverkehr	T	105	13,65		1,71	0,47	0,16			0,16	0,47	0,02	0,18	0,49	0,16		0,65
Metzgerei 26 GVE/a u. 5 KVE/Woche	T	190		8,00	1,33			0,37	0,09	0,09	0,37	0,01	0,10	0,38	0,09		0,47
derzeitige Auslastung		1.880	219,70	8,00	28,80	7,63	2,54	0,37	0,09	2,64	8,00	0,29	2,93	8,29	2,64		10,93
Zukunft: (Ansatz Fremdwasseranfall: 10%)																	$Q_m = Q_{tx} + Q_{rT24}$ [l/s]
Erschließung Baugebiete																	
ca. 50 Parzellen	T	75	9,75		1,22	0,34	0,11			0,11	0,34	0,01	0,13	0,35	0,11		0,46
Bevölkerungswachstum (13 %)	T	245	31,85		3,98	1,11	0,37			0,37	1,11	0,04	0,41	1,15	0,37		1,52
Zwischensumme		320	41,60	0,00	5,20	1,44	0,48	0,00	0,00	0,48	1,44	0,05	0,53	1,50	0,48		1,98
Endsumme		2.200	261,30	8,00	34,00	9,07	3,02	0,37	0,09	3,12	9,44	0,35	3,46	9,79	3,12		12,91

max. Schmutzwasserabfluss derzeit [m³/d]	227,70	Fremdwasserzufluss derzeit [m³/d]	25,30	Trockenwetterabfluss [m³/d]	253,00
max. Schmutzwasserabfluss Zukunft [m³/d]	269,30	Fremdwasserzufluss Zukunft [m³/d]	29,92	Trockenwetterabfluss [m³/d]	299,22

Zusammenstellung zukünftiger Belastungsparameter

Nachfolgend werden die wichtigsten Parameter zusammengefasst:

Parameter	Werte	Einheit
zukünftiger Anschlussgrad	2.200	EW
Trockenwetter - Spitzendurchfluss Q_{tx}	42,5	[m ³ /h]
Trockenwetterabfluss, $Q_d =$	355	[m ³ /d]
Trockenwetterabfluss im Tagesmittel, $Q_{t24} =$	4,10	[l/s]
Max. Mischwasserzufluss Q_m	60	[m ³ /h]
BSB ₅ Tagesfracht	60	[g/E*d]
	132	[kg/d]
Stickstoff - Tagesfracht TKN	11	[g/E*d]
	24,2	[kg/d]

2.2 BELEBUNGSANLAGE – NACHKLÄRBECKEN

Zur biologischen Abwasserreinigung wird das Belebungsverfahren mit gemeinsamer Schlammstabilisierung eingesetzt. Die geplante Belebungsanlage wird für den Betrieb mit Nitrifikation und Denitrifikation konzipiert. Die Nitrifikations- und Denitrifikationsvorgänge laufen dabei intermittierend im gemeinsamen Reaktionsraum (Belebungsbecken) ab.

Durch Steuerung der maschinentechnischen Ausrüstung wie z.B. Gebläse und Rücklaufpumpwerk mittels Frequenzumformer wird der Betrieb auf die unterschiedlichen Belastungszustände bis zum Erreichen des Endausbaugrades abgestimmt.

Folgende Lastfälle wurden bei der Bemessung berücksichtigt:

Die Lastfälle wurden gemäß dem Arbeitsblatt ATV-A 131 mit dem Bemessungsprogramm Belebungs-Expert überrechnet.



Wasserrechtsverfahren:

hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

- Lastfall 1: Vollast 2.200 EW, Temperatur im Belebungsbecken 10 Grad C
- Lastfall 2: Vollast 2.200 EW, Temperatur im Belebungsbecken 20 Grad C

DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

Projekt: Kläranlage Haselbach - 2. Ausbaustufe (2200 EW)

bearbeitet von: KEB Bauplanungs GmbH

berechnet am: 22.08.2017

Anlagenkonfiguration:

Reinigungsziele:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

- Abbau des org. Kohlenstoffs
- Nitrifikation
- Denitrifikation
- Simultane aerobe Schlammstabilisierung

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung vertikal, Räumertyp Schildräumer

Lastannahmen:

Größenklasse: 264 kg CSB/d

Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung
- Lastfall 3: Ermittlung des Sauerstoffbedarfs bei höchster Temperatur

	Lastfall	1	2
Zulaufmenge:			
Abwassermenge	Q _d	355	355 m ³ /d
	Q _t	43	43 m ³ /h
Zulaufkonzentrationen:			
CSB	C _{CSB,ZB}	600	600 mg/l
Gelöster CSB	S _{SCSB,ZB}	390	390 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	X _{TS,ZB}	350	350 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	C _{KN,ZB}	55,0	55,0 mg/l
Ammoniumstickstoff	S _{NH4,ZB}	46,0	46,0 mg/l
Nitratstickstoff	S _{NO3,ZB}	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	C _{P,ZB}	12,5	12,5 mg/l
Säurekapazität	S _{KS,ZB}	11,00	11,00 mmol/l
Zulaufmengen:			
CSB	B _{d,CSB}	213	213 kg/d
Gelöster CSB	B _{d,SCSB}	138	138 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	B _{d,XTS}	124	124 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	B _{d,KN}	19,5	19,5 kg/d
Ammoniumstickstoff	B _{d,NH4}	16,3	16,3 kg/d
Nitratstickstoff	B _{d,NO3}	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	B _{d,P}	4,4	4,4 kg/d

Wasserrechtsverfahren:
hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

Belebungsbecken, Lastfall 1:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	10,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	C_N	55,0 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	5,4 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	44,4 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	16,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	28,4 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	35,5 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	35,5 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	8,9 mg/l
Maximale Taktzeit	t_T	3,45 h
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	12,5 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	3,0 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	9,5 mg/l
Schlamm Trockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlamm Trockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	2,94 kg/m ³
Gewählte Schlamm Trockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,50 kg/m ³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Erforderliches Schlammalter	$erf.t_{TS}$	25,0 d
Erforderliches Volumen	V_{BB}	635 m ³
Gewähltes Volumen	V_{BB}	730 m ³
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	29,4 d
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$\dot{U}_{Sd,C}$	87 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$\dot{U}_{Sd,BioP}$	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$\dot{U}_{Sd,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	\dot{U}_{Sd}	87 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	137 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	68 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-36 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	169 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	13,0 kg/h
Säurekapazität:		
Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	7,15 mmol/l

Wasserrechtsverfahren:
hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

Belebungsbecken, Lastfall 2:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	20,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	C_N	55,0 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	2,8 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	46,8 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	36,8 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,34 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	37,1 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	37,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	9,7 mg/l
Maximale Taktzeit	t_T	3,55 h
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	12,5 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	3,0 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	9,5 mg/l
Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	2,94 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,50 kg/m ³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	32,5 d
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$\dot{U}_{Sd,C}$	79 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$\dot{U}_{Sd,BioP}$	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$\dot{U}_{Sd,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	\dot{U}_{Sd}	79 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	148 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	71 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-38 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	182 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_c	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	13,7 kg/h
Säurekapazität:		
Säurekapazität im Ablauf	SK_{SAN}	7,10 mmol/l

Wasserrechtsverfahren:

hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: vertikal

Räumertyp: Schildräumer

Maßgebende Wassermenge Q_m 60 m³/h**Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:**

Schlammindex, gewählt	ISV	150 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlamm Trockensubstanz an der Beckensohle	TS _{BS}	8,4 kg/m ³
Gewähltes Verhältnis TS _{RS} /TS _{BS}		0,70 -
Schlamm Trockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS _{RS}	5,9 kg/m ³
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	1,00 -
Zulässige Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS _{AB}	2,94 kg/m ³
Gewählte Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS _{AB}	3,50 kg/m ³

Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:

Zulässige Schlammvolumenbeschickung	q _{SV}	650 l/(m ² ·h)
Zulässige Flächenbeschickung	q _A	2,00 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	A _{NB}	48 m ²
Anzahl der Becken	a	1
Erforderlicher Durchmesser	D _{NB}	8,24 m
Gewählter Durchmesser	D _{NB}	10,40 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	D _{MB}	2,50 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A _{NB}	80 m ²
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q _{SV}	394 l/(m ² ·h)
Vorhandene Flächenbeschickung	q _A	0,75 m/h

Beckentiefe:

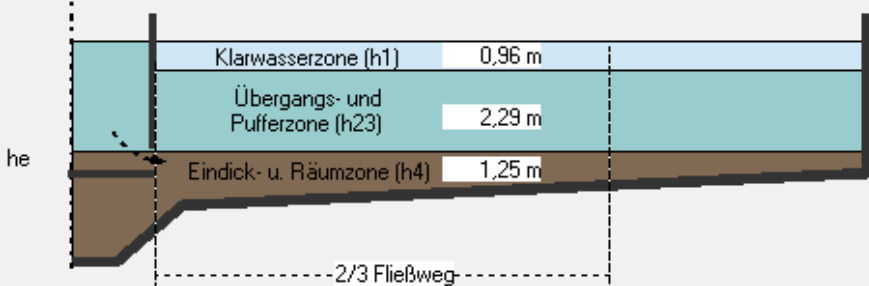
Klarwasserzone	h ₁	0,96 m
Übergangs- und Pufferzone	h ₂₃	2,29 m
Eindick- und Räumzone	h ₄	1,25 m
Maßgebende Beckentiefe	h _{ges}	4,50 m

Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h _e	3,20 m
Volumen der Einlaufkammer	V _E	3,3 m ³
Höhe des Einlaufschlitzes	h _{SE}	0,15 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A _{ZD}	0,05 m ²
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v _{ZD}	0,68 m/s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P _E	8 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	41,8 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr _D	0,975 -

Beckengeometrie des geplanten Nachklärbeckens:

Rundbecken			
Anzahl Becken a	Beckentiefe auf 2/3 des	Durchmesser des	Beckendurchmesser d_{NB}
	Erforderlich: 4,04 m	Mittelbauwerks d_{MB}	Erforderlich: 8,24 m
Gewählt: <input type="text" value="1"/>	Gewählt: <input type="text" value="4,5"/> m	Gewählt: <input type="text" value="2,5"/> m	Gewählt: <input type="text" value="10,4"/> m



Mit der gewählten Beckenoberfläche $A_{NB} = 80 \text{ m}^2$ ergibt sich eine Oberflächenbeschickung $q_A = 0,75 \text{ m/h}$ und eine Schlammvolumenbeschickung $q_{SV} = 394 \text{ l/(m}^2 \cdot \text{h)}$

Die zulässige Schlammvolumenbeschickung von $q_{SV} = 650 \text{ l/(m}^2 \cdot \text{h)}$ wird eingehalten.
Die zulässige Oberflächenbeschickung von $q_A = 2,00 \text{ m/h}$ wird eingehalten.
Die gewählte Beckengeometrie lässt höhere Werte für die Oberflächen- und/oder Schlammvolumenbeschickung zu.
Eine Korrektur der Eingabewerte ist möglich, führt aber zu einer größeren Beckentiefe.

Beckengeometrie des bestehenden Belebungsbeckens:

Innenradius = 6,50 m
 Außenradius = 6,80 m
 Füllhöhe = 5,50 m
 max. Volumen = 730 m³

Wasserrechtsverfahren:
hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

SIMARA - BERECHNUNG VON EINSTUFIGEN BELEBUNGSANLAGEN

IN ANLEHNUNG AN DAS DWA-ARBEITSBLATT A131 (2000)
STICKSTOFF-ELIMINATION AUF REAKTIONSKINETISCHER BASIS

RUDOLF MESSNER UMWELTECHNIK
Hochstadter Strasse 33a
D - 91325 Adelsdorf
Tel.: 09195 - 807-0, Fax: 09195 - 807-40

Projekt: KA Haselbach

Bearb: MN

Seite 2, Ablaufwerte

Ablaufwerte:	Kzz.	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	Lastfall 4	
BSB:	$S_{BSB,AN}$	7,62	7,67	7,78	8,15	g/m ³
BSB-Abbau gesamt:		97,97	97,95	97,92	97,83	%
während Denitrifikation:		-	-	-	-	%
während Nitrifikation:		-	-	-	-	%
Stickstoff (TN) gesamt:	$S_{TN,AN}$	3,74	3,76	3,74	3,69	g/m ³
organisch:	$S_{orgN,AN}$	2,00	2,00	2,00	2,00	g/m ³
anorganisch:	$S_{anorgN,AN}$	1,74	1,76	1,74	1,69	g/m ³
NH ₄ -N:	$S_{NH_4-N,AN}$	0,40	0,40	0,40	0,39	g/m ³
NO ₃ -N:	$S_{NO_3-N,AN}$	1,34	1,36	1,34	1,29	g/m ³
Stickstoffelimination:		94,55	94,52	94,55	94,63	%
Stickstoff im ÜSS:	$S_{TKN,ÜSS}$	13,60	13,63	13,59	13,47	g/m ³
% vom Zulauf - N:		19,82	19,87	19,81	19,63	%
% vom Zulauf - BSB:		3,63	3,64	3,63	3,59	%
NH ₄ -N - nitrifiziert:	$S_{NH_4,N}$	52,60	52,57	52,61	52,74	g/m ³
NO ₃ - denitrifiziert:	$S_{NO_3,D}$	51,26	51,21	51,27	51,45	g/m ³
Schlammalter aerob:	$t_{TS,aerob}$	18,84	16,34	13,32	9,55	Tage
Schlammalter Bemessung:	$t_{TS,Bem}$	29,15	25,28	20,61	14,77	Tage
Sicherheitsfaktor vorhanden:	SF	3,39	3,58	3,92	4,59	-
Sicherheitsfaktor nach ATV:	SF_{ATV}	1,80	1,80	1,80	1,80	-
Schlammbelastung effektiv:	B_{TS}	0,036	0,041	0,051	0,071	kg/kg-d
Überschußschlamm:	$ÜS_d$	138	138	138	137	kgTS/d
aktiver Anteil in der TS:		23,78	23,83	23,78	23,62	%
Glühverlust:		55,75	55,84	56,04	56,56	%
Rezirkulationsstrom:	Q_{RZ}	-	-	-	-	m ³ /h
Rezirkulationsverhältnis:	RZ	-	-	-	-	-
Rücklaufschlammstrom:	Q_{RS}	24,0	24,0	24,0	24,0	m ³ /h
Rücklaufschlammverhältnis "RV":	RV	1,63	1,63	1,63	1,63	-
Rückführverhältnis "RV + RZ":	RF	-	-	-	-	-
Rückführverhältnis optimal "RV + RZ":	RF_{opt}	-	-	-	-	-
Nitrifikationsrate:	R_{Nil}	36,61	36,58	36,63	36,81	gN/kgTS-d
Phosphorgehalt ohne Fällung:	$S_{PO_4,AN}$	5,68	5,68	5,68	5,68	g/m ³
Phosphorgehalt mit Fällung:	$S_{PO_4,AN}$	1,08	1,08	1,08	1,08	g/m ³
max. Abnahme der Säurekapazität:		2,91	2,91	2,91	2,92	mmol/l
ph-Wert im Ablauf:		7,0	7,0	7,0	7,0	-
maßgebliche Beckenvolumen:						
Nitrifikation:	V_N	444	444	444	444	m ³
Denitrifikation:	V_D	243	243	243	243	m ³
Totzone:	V_{Tot}	23	23	23	23	m ³
Gesamt-Volumen:	V_{BB}	710	710	710	710	m ³
Aufenthaltszeiten:						
Nitrifikation:	t_N	30,20	30,20	30,20	30,20	h
Denitrifikation:	t_D	16,53	16,53	16,53	16,53	h
Totzone:	t_{Tot}	1,57	1,57	1,57	1,56	h
Gesamt:	t_{BB}	48,30	48,30	48,30	48,30	h
Anteil Denitrifikation:	$\%_{IDN/BB}$	34,2	34,2	34,2	34,2	%



Wasserrechtsverfahren:
hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

SIMARA - BERECHNUNG VON EINSTUFIGEN BELEBUNGSANLAGEN
IN ANLEHNUNG AN DAS DWA-ARBEITSBLATT A131 (2000)
STICKSTOFF-ELIMINATION AUF REAKTIONSKINETISCHER BASIS

RUDOLF MESSNER UMWELTECHNIK
Höchstädter Strasse 33a
D - 91325 Adelodorf
Tel.: 09195 - 807-0, Fax: 09195 - 807-40

Projekt: KA Haselbach

Bearb: MN

Seite 3, Sauerstoffeintrag

Sauerstoffbedarf bei Druckbelüftung **Lastfall 1** **Lastfall 2** **Lastfall 3** **Lastfall 4**

Täglicher Sauerstoffverbrauch:

Kohlenstoffelimination:	$OV_{d,C}$	183,4	183,2	183,4	184,0	kg/d
Nitrifikation:	$OV_{d,N}$	79,8	79,8	79,8	80,0	kg/d
Summe (C + N gesamt):	$OV_{d,C+N}$	263,2	263,0	263,2	264,0	kg/d
Denitrifikation:	$OV_{d,D}$	-50,2	-50,2	-50,2	-50,4	kg/d
Gesamt:	OV_d	213,0	212,8	213,0	213,6	kg/d

Sauerstoffverbrauch mit Belastungsspitzen f_C und f_N :

Spitzenfaktor BSB5:	f_C	1,10	1,10	1,10	1,10	-
Spitzenfaktor Nges:	f_N	1,50	1,50	1,50	1,50	-

Stossfaktor f_C :

Kohlenstoffelimination:		8,4	8,4	8,4	8,4	kg/h
Nitrifikation:		3,3	3,3	3,3	3,3	kg/h
Gesamt C + N:		11,7	11,7	11,7	11,8	kg/h
Gesamt minus Denitrifikation:		9,6	9,6	9,6	9,7	kg/h

Stossfaktor f_N :

Kohlenstoffelimination:		7,6	7,6	7,6	7,7	kg/h
Nitrifikation:		5,0	5,0	5,0	5,0	kg/h
Gesamt C + N:		12,6	12,6	12,6	12,7	kg/h
Gesamt minus Denitrifikation:		10,5	10,5	10,5	10,6	kg/h

kont. O2-Verbrauch: $OV_{h, kont.}$ 10,5 10,5 10,5 10,6 kg/h

Faktor bei intern. Belüftung: 1,599 1,599 1,599 1,599 -

intern. O2-Verbrauch: $OV_{h, intern.}$ 16,8 16,8 16,8 16,9 kg/h

O2-Überschuss im BB: $C_{x, BB}$ 1,50 1,50 1,50 1,50 g/m³

Ortshöhe über NN: 370 370 370 370 m

Einblastiefe: h_E 5,35 5,35 5,35 5,35 m

Sauerstoff-Zufuhrfaktor: α 0,65 0,65 0,65 0,65 -

O2-Zufuhr im AW (aOC):	$\alpha SOTR_{1000}$	20,4	20,5	20,6	20,6	kg/h
O2-Zufuhr im RW (OC20):	$SOTR_{1000}$	31,4	31,5	31,6	31,8	kg/h

belüftete Zeit zur Nitrifikation, int. N/DN 75 75 75 75 Min.

unbelüftete Zeit zur Denitrifikation, int. N/DN 45 45 45 45 Min.



Wasserrechtsverfahren:
hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

3.2 RUM-AUSLEGUNG MIT 14 STÜCK MESSNER-PLATTENBELÜFTER

RUDOLF MESSNER UMWELTECHNIK AG

Höchstadter Strasse 33a D-91325 Adelsdorf Tel.: 09195 / 807-0 Fax: 09195 / 807-40



SAUERSTOFFEINTRAG (OC 20° C) IM REINWASSER

2.200 EW

Projekt: **KA Haselbach**

EW:

Nitrifikation: ohne vorgeschaltet intermittierend simultan fakultativ Denitrifikation

Belebungsbecken BB	Beckenform Kreis	Beckenanzahl BBZ 1 St	Außen-Ø BBL 13,00 m	Innen-Ø BBB 0,00 m	Sektor-Winkel BBZP 360 °	Wassertiefe BBWI 5,40 m	Beckenoberfläche BBF 133 m²	Beckenvolumen BBV 717 m³	Voute BV	Außen Höhe BVAH 0,00 m	Außen Breite BVAB 0,00 m	Innen Höhe BVIH 0,00 m	Innen Breite BVIB 0,00 m	Voute Fläche BVF 0 m²	Voute Volumen BVV 0 m³	Innenwand	Innen Länge BWL 0,00 m	Innen Breite BWB 0,00 m	Wand Fläche BWF 0 m²	Wand Volumen BWV 0 m³	Gesamtfläche BGGF 133 m²	Gesamtvolumen BGGV 717 m³	Bel.-zone/BB BZ	Zonenform Gleichmäßige Belegung	Zonenzahl BZZ 1 St	Zonenlänge BZL 20,42 m	Zonenbreite BZB 6,50 m	Sektor-Winkel BZZP 360 °	Einbauhöhe BZH 0,05 m	Einblastiefe BZET 5,35 m	Zonenfläche ges. BZF 133 m²	Zonenvol. ges. BZV 717 m³	Rührwerk RW	Rührwerkszahl RWZ 0 St	RW-Leistung RWP 0,00 kW	RW-Gesamtleist. RWGP 0,00 kW	Erf.RW-Leistung spez.RW-Leistung RWsP 0,00 W/m²	erf.RW-Ges.leist. RWrP 0,00 kW	Faktoren	Rührwerk f _{RW} 1,00	Konvektion f _{KV} 1,00	Blasenfaktor f _{BL} 12,80	Gesamtausnutzung 52,08 %	Basis-SSOTE 9,74 %/m _{st}	Belüfter BL RMU	Belüftertyp BLT V200-100M50	Belüfterzahl/BB BLZ 14 St	Belüfterlänge BLJ 2,000 m	Belüfterbreite BLb 1,000 m	Belüfterfläche BLI 2,000 m²	BL-Gesamtfläche BLGF 28 m²	Belegungsgrad BLG 21,1 %	eff. Beckenfläche BBFE 133 m²	eff. Belegungsgr. BLGE 21,1 %	Zo.-Bel.-grad. BLGZ 21,1 %	Ges. Belüfterzahl BLZG 14 St	Gebläse GB	Gebläsetyp GBT	Gebälsezahl GBZ 0 St	Gesamtluftmenge GBBQ 0 Nm³/h	Normluftmenge GBNQ 0 Nm³/h	Gebälgedruck GBD 655 mbar	Gesamtleistung GBP kW	Ortshöhe ü.NN NNO 370 m	Ansaugdruck NNP 969 mbar	Ansaugtemp AGC 30 °C	Ansaugfeuchte ARF 50 %rF
---------------------------	-------------------------	------------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	-----------------	-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-------------------------------	------------------	-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------	--	---------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	--------------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------	-----------------	--------------------------------------	--	---	---------------------------------	---	------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-----------------------------	---------------------------------

Q =	SSOTR _{max}	SDTR _{max}	SSOTE	Q _{1,2h}	q _{1,2h}	SSOTR	SDTR _{st}	q _{1,2h,st}	SAE ¹⁾	Typ				Gebälseausslegung			
										in Betrieb	in Betrieb	Druck ²⁾	F _{st}	n-Mot =	n-FU =	n-Mot =	n-FU =
0,65	kgO ₂ /h	kgO ₂ /h	%/m _{st}	m³/h	m³/m²/h	gO ₂ /m³, m _{st}	gO ₂ /m³, h	m³/m², h	kgO ₂ /kWh	m x Hz	m³/min	mbar	kW	kW	kW	kW	
min.	14	20,9	9,1	143	0,20	27,3	29,2	5,1			2,8	567					
	14	22,1	9,0	154	0,22	26,8	30,8	5,5			3,1	567					
	15	23,3	8,8	165	0,23	26,3	32,5	5,9			3,3	567					
	16	24,4	8,7	176	0,25	25,9	34,1	6,3			3,5	567					
	17	25,6	8,5	187	0,26	25,5	35,7	6,7			3,7	567					
	17	26,7	8,4	198	0,26	25,2	37,2	7,1			3,9	568					
	18	27,8	8,3	209	0,29	24,9	38,8	7,5			4,1	568					
	19	28,9	8,2	220	0,31	24,6	40,3	7,9			4,4	568					
	19	30,0	8,1	231	0,32	24,3	41,8	8,3			4,6	568					
Auslegung	20	31,1	8,0	242	0,34	24,0	43,3	8,6			4,8	569					
1 x BB 53 C	21	32,1	7,9	253	0,35	23,7	44,8	9,0			5,0	569					
	21	33,1	7,9	263	0,37	23,5	46,1	9,4			5,2	569					
	22	34,0	7,8	273	0,38	23,3	47,5	9,8			5,4	570					
	23	35,0	7,7	283	0,40	23,1	48,8	10,1			5,6	570					
	23	35,9	7,7	293	0,41	22,9	50,1	10,5			5,8	570					
	24	36,8	7,6	304	0,42	22,7	51,4	10,8			6,0	571					
	25	37,8	7,5	314	0,44	22,5	52,7	11,2			6,2	571					
	25	38,7	7,5	324	0,45	22,3	54,0	11,6			6,4	571					
	26	39,6	7,4	334	0,47	22,2	55,2	11,9			6,6	572					
	26	40,5	7,4	344	0,48	22,0	56,5	12,3			6,8	572					
1 x BB 66 C	27	41,4	7,3	354	0,49	21,9	57,7	12,6			7,0	572					
	30	45,6	7,1	403	0,56	21,2	63,6	14,4			8,0	574					
	32	49,7	6,9	451	0,63	20,6	69,4	16,1			8,8	576					
2 x BB 53 C	35	53,7	6,7	516	0,70	20,1	74,9	17,9			9,9	579					
	37	57,6	6,6	548	0,77	19,6	80,4	19,6			10,8	582					
	40	61,4	6,4	597	0,83	19,2	85,7	21,3			11,8	585					
	42	65,2	6,3	646	0,90	18,9	90,9	23,1			12,8	588					
	45	68,8	6,2	694	0,97	18,5	96,0	24,8			13,7	592					
	47	72,4	6,1	743	1,04	18,2	101,1	26,5			14,7	596					
	49	76,0	6,0	791	1,10	18,0	106,0	28,3			15,6	600					
max.	52	79,5	5,9	840	1,17	17,7	110,9	30,0			16,6	605					

- 1) Ansaugvolumenstrom unter atmosphärischen Bedingungen!
- 2) Max. Druckwiderstand (Membrane und Einblastiefe) in der Luftverteiler-Rohrleitung!
- 3) Max. Leistungsaufnahme des Gebläsemotors!
- 4) Kein Rührwerksbetrieb während der Belüftung!



Wasserrechtsverfahren:
hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

3.3 KAESER-AUSLEGUNG ÜBER BESTANDSGEBLÄSE BB 53 C

08/05 2008 15:22 FAX +499561640135 KAESER KOMPRESSOREN KD 001

KAESER OMEGA/OMEGA PLUS DREHKOLBENGEBLÄSE 05.05.06
KOMPRESSOREN VARIANTENAUSWAHL AGGREGATE Seite 1

Projekt: KA Haselbach Bearbeiter: M. Mnich

EINGABEDATEN:

Betriebsart: Überdruck Fördermedium: trockene Luft

Art des Aggregats: Compact-Aggregat am Frequenzumrichter Kappa: 1,40

Ansaugtemperatur: 20 °C Dichte im Normzustand: 1,293 kg/m³

Ansaugdruck: 1013 mbar Druckdifferenz: 800 mbar

760,0 Torr Enddruck: 1613 mbar
1210,2 Torr

Liefermenge: 4,00 m³/min Ventilansprechdruck: 960 mbar

Technische Daten:

Aggregat: BB 53C Blocknennzahl(50Hz): 5460 1/min

Motor: 7,5 kW NW: 50

Betriebsspannung: 400V/50Hz

Betriebsdaten:

	min. Frequenz	Betriebspunkt	max. Frequenz	
Frequenz:	19,0	50,6	55,8	Hz
Drehzahl:	2080	5550	6130	1/min
Liefermenge Q ₁	1,01	4,00	4,50	m³/min
Liefermenge Q ₁ (Normzustand): basieren auf 0°C und 1013mbar	0,94	<i>56,4 Nm³/h</i> 3,73 <i>223,8</i>	4,19 <i>253,4</i>	Nm³/min
Endtemperatur:	108	79	78	°C
Antriebsleistung am Block*:	2,2	5,7	6,3	kW
Motorabgabeleistung*:	2,3	5,9	6,5	kW
erf. Motorleistung:			6,9	kW

ohne Schalldämmhaube mit Schalldämmhaube

Schalldruckpegel**:

bei fmax	69 dB(A)	71 dB(A)
bei 50 Hz	66 dB(A)	69 dB(A)
bei 50 Hz	101 dB(A)	64 dB(A)

Schallleistungspegel**:

bei 50 Hz	101 dB(A)	64 dB(A)
-----------	-----------	----------

Abmessungen(abhängig vom Motorhersteller)

(L x B x H)	725x 648 x 1024	mm	967x 780 x 1160	mm
Gewicht	ca. 168	kg	ca. 288	kg

400V ± 5 % 50 Hz
IGBT Frequenzumrichter

*Leistungsdaten nach ISO 1217, Teil 1, Anhang C

** Gemessen nach DIN EN ISO 2151, Angaben ± 3 dB(A), mit schallisolierten Rohrleitungen

** Standardmotor mit Impulsspitzenverträglichkeit gemäß IEC 60034-17 bei Betrieb am IGBT Frequenzumrichter.

V 1.2 AB Stand 24.01.06



3.4 KAESER-AUSLEGUNG ÜBER GEBLÄSEVORSCHLAG BB 88 C



OMEGA/OMEGA PLUS DREHKOLBENGEBLÄSE
VARIANTENAUSWAHL AGGREGATE

07.08.17
Seite 1

Projekt: KA Haselbach

Bearbeiter: MN

EINGABEDATEN:

Betriebsart:	Überdruck	Fördermedium: trockene Luft
Art des Aggregats:	Compact- am Frequenzumrichter	Kappa: 1,40
Ansaugtemperatur:	30 °C	Dichte im Normzustand: 1,293 kg/m³
Ansaugdruck:	1013 mbar	Druckdifferenz: 650 mbar
	760,0 Torr	Verdichtungsdruck: 1663 mbar
Liefermenge :	5,20 m³/min	1247,7 Torr

Umgebungsbedingungen: Temperatur: 20 °C Höhe: 370 m ü.N.N.

Technische Daten:

Aggregat:	BB 88C	Blocknennndrehzahl(50Hz): 4530 1/min
Motor:	11,0 kW	NW: 65
Betriebsspannung:	400V/50Hz	Bei der Berechnung der Motorleistung sind die Umgebungsbedingungen berücksichtigt.

Betriebsdaten:	min. Frequenz	Betriebspunkt	max. Frequenz	
Block: OMEGA 23P				
Frequenz:	20,0	46,0	55,6	Hz
Drehzahl:	1810	4170	5040	1/min
Liefermenge Q ₁ :	1,49	5,20	6,56	m³/min
Liefermenge Q ₁ (Normzustand): bezogen auf 0°C und 1013mbar	1,34	4,69	5,91	Nm³/min
Endtemperatur***:	136	100	97	°C
erf. Motorleistung*:			10,3	kW
Motorabgabeleistung*:	3,6	8,0	9,8	kW
Antriebsleistung am Block*:	3,5	7,8	9,5	kW

	ohne Schalldämmhaube	mit Schalldämmhaube
Schalldruckpegel**:	bei fmax 90 dB(A)	70 dB(A)
Schalldruckpegel**:	bei 50 Hz 87 dB(A)	70 dB(A)
Schalleistungspegel**:	bei 50 Hz 102 dB(A)	85 dB(A)
Abmessungen(abhängig vom Motorhersteller) (L x B x H)	725x 648 x 1024 mm	967x 780 x 1160 mm
Gewicht	ca. 194 kg	ca. 314 kg

Umgebungsbedingte Reduktionsfaktoren sind bei der FU- Leistungsangabe nicht berücksichtigt!

* Leistungsdaten nach DIN 1217, Teil 1, Anhang C

** Gemessen nach DIN EN ISO 2151, Angaben ± 3 dB(A), mit schallisolierten Rohrleitungen

*** unverbindlicher, theoretischer Rechenwert

Bei der Berechnung der Motorleistung sind die Umgebungsbedingungen berücksichtigt, für den Frequenzumrichter selbst, sind diese nicht berücksichtigt.

Standardmotor mit Impulsspitzenverträglichkeit gemäß IEC 60034-17 bei Betrieb am IGBT Frequenzumrichter.

V 7.2 AD Stand 03.12.10

400V ± 5 % 50 Hz
IGBT Frequenzumrichter

Wasserrechtsverfahren:

hydraulische und verfahrenstechnische Berechnung der Kläranlage Haselbach, 2. Ausbaustufe

3.5 ERLÄUTERUNG ZUR BELÜFTUNGSBEMESSUNG

Wie aus 3.1 ersichtlich wird, ist für den geplanten Ausbau auf 2.200 EW ein Sauerstoffbedarf in Reinwasser $SOTR_{1000}$ von 31,8 kg/h ~32,0 kg/h erforderlich.

Wie aus der RMU-Auslegung 3.2 ersichtlich wird, können die bereits für die 1. Ausbaustufe installierten 14 Stück Messner-Plattenbelüfter unverändert beibehalten werden. Für den Lastfall „Auslegung“ 32,0 kg/h ist ein Normvolumenstrom $Q_{L,St}$ von 251,0 Nm³/h erforderlich, der über das Bestandsgebläse bereitgestellt werden kann. Zusammenfassend ist also festzustellen, dass das Bestandsgebläse geradeso ausreichend sein dürfte.

Zum Erreichen der notwendigen Betriebssicherheit bei Gebläseausfall wird jedoch angeraten, ein zweites, gleichgroßes Ersatzaggregat vorzusehen. Das Ersatzgebläse könnte dann bei höherer Belastung zugeschaltet werden, sodass ein Gesamtnormvolumenluftstrom von $251,0 + 251,0 = 502,0$ Nm³/h zur Verfügung steht. Ohne die Belüfter zu überlasten kann damit ein $SOTR_{1000}$ von ca. 53,0 kg/h bei Bedarfsspitzen eingetragen werden.

Da der Gesamtdruck im Luftsystem zwischen 580 bis 590 mbar beträgt und das Bestandsgebläse nur für eine Druckdifferenz von 600 mbar ausgelegt ist, dürfte mit zunehmendem, unvermeidlichem Druckanstieg der Abblasdruck für das Überdruckventil bald erreicht werden. Deshalb wird angeraten, das gleichgroße Ersatzgebläse mit einer Druckdifferenz von 650 mbar einzubauen und bei dieser Gelegenheit das Bestandsgebläse durch Übersetzungsänderung auf den höheren Differenzdruck umzubauen.