



A & B GmbH & Co. KG
INGENIEURBÜRO

Am Prinzenbuckel 28 | 87490 Börwang | Tel : 08304/9201-0 | Fax : 08304/9201-20

Wasserrechtsverfahren
Kläranlage Burggen
Einleitung von gereinigtem Abwasser

Projekt Nr.: 17-1094
Fertigung: 0
Beilage: 7

Bemessung / Hydraulische Berechnungen

Vorhabensträger:
Gemeinde Burggen
Landkreis Weilheim-Schongau

Aufgestellt:
Ingenieurbüro
A & B GmbH & Co. KG

Burggen,

Börwang, Juli 2019

.....
Unterschrift
(1. Bürgermeister Herr Schuster)

.....
Unterschrift
A & B GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

Bemessung nach DWA-A 131

Bemessung Belüftungseinrichtung

Belüfter

Gebälse

DWA-Regelwerk

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

Projekt: Kläranlage Burggen 2000 EW spezifische Frachten

bearbeitet von: kar

berechnet am: 24.07.2019

Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

Reinigungsziele:

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: dreiwertiges Eisen

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

Lastannahmen:

Größenklasse: 240 kg CSB/d

Berechnete Lastfälle:

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

	Lastfall	1	2
Zulaufmenge:			
Abwassermenge	Q_d	253	253 m ³ /d
	Q_t	30	30 m ³ /h
Zulaufkonzentrationen:			
CSB	$C_{CSB,ZB}$	949	949 mg/l
Gelöster CSB	$S_{SCSB,ZB}$	328	328 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	$X_{TS,ZB}$	553	553 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	$C_{KN,ZB}$	87,0	87,0 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH_4,ZB}$	56,5	56,5 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO_3,ZB}$	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	C_P,ZB	14,2	14,2 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$	7,20	7,20 mmol/l
Zulauffrachten:			
CSB	$B_{d,CSB}$	240	240 kg/d
Gelöster CSB	$B_{d,SCSB}$	83	83 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	$B_{d,XTS}$	140	140 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	$B_{d,KN}$	22,0	22,0 kg/d
Ammoniumstickstoff	B_{d,NH_4}	14,3	14,3 kg/d
Nitratstickstoff	B_{d,NO_3}	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	$B_{d,P}$	3,6	3,6 kg/d

Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:

Temperatur im Belebungsbecken T 12,0 Grad C

Stickstoffbilanz:

Zulauf: C _{KN} + S _{NO3}	CN	87,0 mg/l
im Schlamm gebunden	X _{OrgN,BM}	8,8 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}	69,7 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S _{NO3,D}	59,7 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V _{D/VBB}	0,44 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S _{NO3,D}	59,8 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S _{NO3,D}	59,8 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
Maximale Taktzeit	t _T	3,08 h

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	C _{P,ZB}	14,2 mg/l
im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X _{P,BM}	4,7 mg/l
im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X _{P,BioP}	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
gefällter Phosphor	X _{P,Fäll}	7,5 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	5,1 kg Me/d

Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	2,80 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	4,00 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Erforderliches Schlammalter	erf.t _{TS}	25,0 d
Erforderliches Volumen	V _{BB}	784 m ³
Gewähltes Volumen	V _{BB}	648 m ³
Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	20,2 d

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü _{Sd,C}	116 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü _{Sd,BioP}	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü _{Sd,F}	13 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü _{Sd}	129 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	OV _{d,C}	131 kg/d
aus Nitrifikation	OV _{d,N}	76 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV _{d,D}	-44 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV _d	163 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f _C	1,13 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f _N	1,75 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV _h	16,4 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf

SKS_{AN} 1,55 mmol/l

Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:

Temperatur im Belebungsbecken	T	19,0 Grad C
-------------------------------	---	-------------

Stickstoffbilanz:

Zulauf: C _{KN} + S _{NO3}	C _N	87,0 mg/l
im Schlamm gebunden	X _{orgN,BM}	5,8 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}	72,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S _{NO3,D}	62,1 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V _{D/VBB}	0,43 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S _{NO3,D}	62,4 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S _{NO3,D}	62,4 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S _{NO3,AN}	9,7 mg/l
Maximale Taktzeit	t _T	2,91 h

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	C _{P,ZB}	14,2 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X _{P,BM}	4,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X _{P,BioP}	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
gefällter Phosphor	X _{P,Fäll}	7,5 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	5,1 kg Me/d

Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	2,80 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	4,00 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	21,3 d
--------------------------	-----------------	--------

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü _{Sd,C}	109 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü _{Sd,BioP}	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü _{Sd,F}	13 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü _{Sd}	122 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	OV _{d,C}	140 kg/d
aus Nitrifikation	OV _{d,N}	78 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV _{d,D}	-46 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV _d	173 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f _C	1,13 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f _N	1,75 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV _h	16,9 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf	SKS _{AN}	1,57 mmol/l
--------------------------	-------------------	-------------

Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: horizontal

Räumertyp: Schildräumer

Maßgebende Wassermenge

Q_m 65 m³/h

Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:

Schlammindex, gewählt	ISV	140 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlammrockensubstanz an der Beckensohle	TS _{BS}	9,0 kg/m ³
Gewähltes Verhältnis TS _{RS} /TS _{BS}		0,70 -
Schlammrockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS _{RS}	6,3 kg/m ³
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,80 -
Zulässige Schlammrockensubstanz im Zulauf	TS _{AB}	2,80 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Zulauf	TS _{AB}	4,00 kg/m ³

Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:

Zulässige Schlammvolumenbeschickung	q _{SV}	500 l/(m ² *h)
Zulässige Flächenbeschickung	q _A	1,60 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	A _{NB}	73 m ²
Anzahl der Becken	a	1
Erforderlicher Durchmesser	D _{NB}	9,83 m
Gewählter Durchmesser	D _{NB}	14,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	D _{MB}	2,00 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A _{NB}	151 m ²
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q _{SV}	241 l/(m ² *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	q _A	0,43 m/h

Beckentiefe:

Klarwasserzone	h ₁	1,61 m
Übergangs- und Pufferzone	h ₂₃	1,28 m
Eindick- und Räumzone	h ₄	0,69 m
Maßgebende Beckentiefe	h _{ges}	3,58 m

Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h _e	1,65 m
Volumen der Einlaufkammer	V _E	2,0 m ³
Höhe des Einlaufschlitzes	h _{SE}	1,00 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A _{ZD}	0,20 m ²
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v _{ZD}	0,17 m/s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P _E	0 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	13,6 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr _D	0,052 -

DWA-Regelwerk

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

Projekt: Kläranlage Burggen 2000 EW spezifische Frachten

bearbeitet von: kar

berechnet am: 24.07.2019

Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

Reinigungsziele:

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: dreiwertiges Eisen

Lastannahmen:

Größenklasse: 240 kg CSB/d

Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Maximaler Sauerstoffbedarf
- Lastfall 2: Mittlerer Sauerstoffbedarf

	Lastfall	2	3
Zulaufmenge:			
Abwassermenge	Q_d	253	253 m ³ /d
	Q_t	30	30 m ³ /h
Zulaufkonzentrationen:			
CSB	$C_{CSB,ZB}$	949	949 mg/l
Gelöster CSB	$S_{SCSB,ZB}$	328	328 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	$X_{TS,ZB}$	553	553 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	$C_{KN,ZB}$	87,0	87,0 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$	56,5	56,5 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	C_P,ZB	14,2	14,2 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$	7,20	7,20 mmol/l
Zulauffrachten:			
CSB	$B_{d,CSB}$	240	240 kg/d
Gelöster CSB	$B_{d,SCSB}$	83	83 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	$B_{d,XTS}$	140	140 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	$B_{d,KN}$	22,0	22,0 kg/d
Ammoniumstickstoff	$B_{d,NH4}$	14,3	14,3 kg/d
Nitratstickstoff	$B_{d,NO3}$	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	$B_{d,P}$	3,6	3,6 kg/d

Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:

Temperatur im Belebungsbecken T 19,0 Grad C

Stickstoffbilanz:

Zulauf: C _{KN} + S _{NO3}	CN	87,0 mg/l
im Schlamm gebunden	X _{orgN,BM}	5,8 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}	72,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S _{NO3,D}	62,1 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V _{D/VBB}	0,43 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S _{NO3,D}	62,4 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S _{NO3,D}	62,4 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S _{NO3,AN}	9,7 mg/l
Maximale Taktzeit	t _T	2,91 h

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	C _{P,ZB}	14,2 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X _{P,BM}	4,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X _{P,BioP}	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
gefällter Phosphor	X _{P,Fäll}	7,5 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	5,1 kg Me/d

Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	2,80 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	4,00 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	21,3 d
--------------------------	-----------------	--------

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü _{Sd,C}	109 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü _{Sd,BioP}	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü _{Sd,F}	13 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü _{Sd}	122 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	OV _{d,C}	140 kg/d
aus Nitrifikation	OV _{d,N}	78 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV _{d,D}	-46 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV _d	173 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f _C	1,13 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f _N	1,75 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV _h	16,9 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf	SKS _{AN}	1,57 mmol/l
--------------------------	-------------------	-------------

Belebungsbecken, Lastfall mittlerer Sauerstoffbedarf:

Temperatur im Belebungsbecken T 8,0 Grad C

Stickstoffbilanz:

Zulauf: C _{KN} + S _{NO3}	C _N	87,0 mg/l
im Schlamm gebunden	X _{orgN,BM}	11,0 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}	68,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S _{NO3,D}	58,1 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V _{D/VBB}	0,45 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S _{NO3,D}	58,2 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S _{NO3,D}	58,2 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S _{NO3,AN}	9,9 mg/l
Maximale Taktzeit	t _T	3,13 h

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	C _{P,ZB}	14,2 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X _{P,BM}	4,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X _{P,BioP}	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
gefällter Phosphor	X _{P,Fäll}	7,5 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	5,1 kg Me/d

Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	2,80 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	4,00 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	19,5 d
--------------------------	-----------------	--------

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü _{Sd,C}	121 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü _{Sd,BioP}	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü _{Sd,F}	13 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü _{Sd}	134 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	OV _{d,C}	125 kg/d
aus Nitrifikation	OV _{d,N}	74 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV _{d,D}	-43 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV _d	156 kg/d

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf	SKS _{AN}	1,56 mmol/l
--------------------------	-------------------	-------------

BELÜFTUNG:

Lastfall: Mittl.
OV

Lastfallspezifische Daten:

Erf. Sauerstoffzufuhr unter Betriebsbed.	Alpha*SOTR	16 kg/h
Alpha-Wert	Alpha	0,60 -
Salzkonzentration	TDS	10 mg/l
Atm. Luftdruck (bezogen auf NN)	P _{amb}	1000 hPa
O2-Sättigungswert	cs	12,7 mg/l
O2-Sollwert im Betrieb	cx	2,0 mg/l
Erf. Sauerstoffzufuhr in Reinwasser	SOTR	26 kg/h

System:

Gewähltes Belüftungssystem:	Druckbelüftung			
Bezeichnung der Belüfter:	Feinblasiger Rohrbelüfter Typ A			
Einblastiefe	h _E	3,80 m		
		Maximum	Mittel	Minimum
Erf. Sauerstoffzufuhr in Reinwasser	SOTR	39,2	26,5	26,5 kg/h
Vorh. Sauerstoffzufuhr in Reinwasser				
Vorh. Luftvolumenstrom				

Gebälse bzw. Verdichter:

Auslegungsdaten:

Ansaugtemperatur	T _{amb}	
Atm. Luftdruck (bezogen auf NN)	P _{amb}	
Geodätische Höhe des Aufstellortes	h _{geo}	
Relative Luftfeuchte	rF _{amb}	
Differenzdruck am Verdichterausgang	dP	r
Anzahl Verdichter		

Simulationsergebnisse für OTT Membran Belüfter

PROJEKT: 19-0307 / BSBS Burgen

Datum: 04.07.2019

Membran Typ: FLEXSIL

Belüfter Typ: MAGNUM 1500

Copyright by Ott System GmbH & Co., Frankenberg 21, 30855 Langenhagen

Bearbeiter: D. Paltek



Auslegungskriterium: Max. SOTR = 39 kg O₂/h in Reinwasser; Rührwerke aktiv

**betrachtet: 1 Rundbecken (Durchmesser = 14,0 m; Wassertiefe = 4,08 m;
Eintauchtiefe = 3,8**

Die simulierten Leistungsdaten gelten unter der Bedingung, dass geeignete Rührwerke während der belüfteten Phase in Betrieb sind und die Rührwerkleistung mindestens 2,5 W/m³ entspricht; bzw. eine adäquate Volldurchmischung vom Rührwerkslieferanten garantiert wird.

Beckendaten:

Beckenvolumen (V _{BB})	627,7 m ³
Beckenoberfläche	153,9 m ²
Beckengrundfläche (A _{BB})	153,9 m ²
Wassertiefe (WT)	4,08 m
Eintauchtiefe (ET)	3,80 m

Luftzustand: Normzustand gemäß EN 12255-15:2003:

Dichte der trockenen Luft bei 0°C, 1013 mbar	1,293 kg/m ³
O ₂ Gew. %	23,1 %
Masse O ₂ in Luft bei 0°C, 1013 mbar	0,299 kgO ₂ /m ³ Luft

verfahrenstechnische Vorgaben:

Sauerstoffeintrag in Reinwasser SOR **39,0 kg O₂/h** (Standardbedingungen)

Ergebnisse:

erforderliche Luftmenge (Q_{A,0,norm}): **604 m_N³/h (T_L=0°C, p_L=1013 mbar)**

Belüfterbeaufschlagung (Q _{B,0})	8,94 m _N ³ /h/m _{Belüfter}
spezifische Beaufschlagung	55,9 m _N ³ /h/m ² Membrane
volumenspez. Belüftungsrate	0,96 m _N ³ /hr/ m ³

Ausreichende Druckreserve der Gebläse ist eigenständig zu wählen!

Anzahl der Belüfter **45 MAGNUM 1500**

Meter Belüfter	67,5 m
Membranfläche	10,80 m ²
Belegungsichte	7,0 %

Druckverlust des Belüfters

57,0 mbar im trockenen Neuzustand

ca. Systemdruck Eingang Falleitung in mbar

490 mbar

Ausreichende Druckreserve der Gebläse ist eigenständig zu wählen!

Anzahl Verteiler

3

beispielhaft gewählter Verteiler

80/80 mm

Luftgeschwindigkeit im Verteiler

6,69 m/s

belegte Verteilerlänge

15,6 m

Belüfter pro Verteiler

15

Abstand zwischen den Belüftern

0,36 m

Gitterfläche

26,5 m²

Gitterbelegungsichte

17,2 %

theor. Lufttemperatur bei 20°C T_{Ausgang}

69,0 °C am Gebläseluftaustritt

OC₂₀ pro Membranfläche in Reinwasser

3,61 kg O₂/hr/m²

spezifische Sauerstoffausnutzung in Reinwasser

67,6 g O₂/m³

spezifische Sauerstoffzufuhr in Reinwasser

62,1 g O₂/h/m_{BB}³

spezifische Umwälzenergie durch Belüftung

9,7 W/m³

Luftmenge pro m³ Volumen

0,96 m³/h/m³

Luftmenge über Gitterfläche

22,8 m³/h/m²

SOTE 21,6 %

SSOTE 5,7 %/m

SSOTR* 17,0 g O₂/m_N³/m_{ET}**

***: nach EN 12255-15 bzw. ATV 115, ATV M209, Absorptionmethode in Reinwasser

Simulationsergebnisse für OTT Membran Belüfter

PROJEKT: 19-0307 / BSB5 Burgen

Datum: 03.07.2019

Membran Typ: FLEXSIL

Belüfter Typ: MAGNUM 1500



Copyright by Ott System GmbH & Co., Frankenberg 21, 30855 Langenhagen

Bearbeiter: D. Pallek

Auslegungskriterium: . SOTR = 27 kg O₂/h in Reinwasser; Rührwerke aktiv

betrachtet: 1 Rundbecken (Durchmesser = 14,0 m; Wassertiefe = 4,08 m;
Eintauchtiefe = 3,8

Die simulierten Leistungsdaten gelten unter der Bedingung, dass geeignete Rührwerke während der belüfteten Phase in Betrieb sind und die Rührwerkleistung mindestens 2,5 W/m³ entspricht; bzw. eine adäquate Vollurchmischung vom Rührwerkseffizienten garantiert wird.

Beckendaten:

Beckenvolumen (V _{BB})	627,7 m ³
Beckenoberfläche	153,9 m ²
Beckengrundfläche (A _{BB})	153,9 m ²
Wassertiefe (WT)	4,08 m
Eintauchtiefe (ET)	3,80 m

Luftzustand: Normzustand gemäß EN 12255-15:2003:

Dichte der trockenen Luft bei 0°C, 1013 mbar	1,293 kg/m ³
O ₂ Gew. %	23,1 %
Masse O ₂ in Luft bei 0°C, 1013 mbar	0,289 kg O ₂ /m ³ Luft

verfahrenstechnische Vorgaben:

Sauerstoffeintrag in Reinwasser SOR **27,0 kg O₂/h** (Standardbedingungen)

Ergebnisse:

erforderliche Luftmenge (Q_{A,0,norm}): **355 m_N³/h** (T_L=0°C, p_u=1013 mbar)

Belüfterbeaufschlagung (Q _{B,0})	5,26 m _N ³ /h/m _{Belüfter}
spezifische Beaufschlagung	32,9 m _N ³ /h/m ² Membrane
volumenspez. Belüfterrate	0,57 m _N ³ /hr/ m ³

Ausreichende Druckreserve der Gebläse ist eigenständig zu wählen!

Anzahl der Belüfter **45 MAGNUM 1500**

Meter Belüfter	67,5 m
Membranfläche	10,80 m ²
Belegungsichte	7,0 %

Druckverlust des Belüfters

44,0 mbar im trockenen Neuzustand
470 mbar

ca. Systemdruck Eingang Falleitung in mbar

Ausreichende Druckreserve der Gebläse ist eigenständig zu wählen!

Anzahl Verteiler

3

beispielhaft gewählter Verteiler

80/80 mm

Luftgeschwindigkeit im Verteiler

3,94 m/s

belegte Verteilerlänge

15,6 m

Belüfter pro Verteiler

15

Abstand zwischen den Belüftern

0,36 m

Gitterfläche

26,5 m²

Gitterbelegungsichte

17,2 %

theor. Lufttemperatur bei 20°C T_{A,ausg}

67,0 °C am Gebläseluftaustritt

OC₂₀ pro Membranfläche in Reinwasser

2,50 kg O₂/hr/m²

spezifische Sauerstoffausnutzung in Reinwasser

79,0 g O₂/m_N³

spezifische Sauerstoffzufuhr in Reinwasser

43,0 g O₂/h/m_{BB}³

spezifische Umwälzenergie durch Belüftung

5,7 W/m³

Luftmenge pro m³ Volumen

0,57 m³/h/m³

Luftmenge über Gitterfläche

13,4 m³/h/m²

SOTE 25,4 %

SSOTE 6,7 %/m

SSOTR* 20,0 g O₂/m_N³/m_{ET}**

***: nach EN 12255-15 bzw. ATV 115, ATV M209, Absorptionsmethode in Reinwasser

Überprüfung vorhandene Gebläse DWA-M 229-1

h geo	müNN			735	
p atm	hPa			928,0	
SSOTR (lt. Hersteller OTT)				20	Auslegung Fa. OTT
SSOTE				6,7	Auslegung Fa. OTT
Q L,N (mN³/h)	mN³/h			355	Auslegung Fa. OTT
Verdichter					
	rel. Luftfeuchte (%)	ϕ		0,60	
	Sättigungsdampfdruck	hPa		23,3	
	Wasserdampfdichte	kg/m³		0,017241	
	Umgebungsluftdruck	hPa	siehe oben	928,0	
	Druckverluste Saugseite	hPa	Annahme	25	
	Ansaugdruck	hPa		903,0	
	Ansaugtemperatur	°C		20	
	Dichte Ansaugzustand	kg/m³		1,071050792	
	Anzahl Aggregate			1	
	Ansaugvolumenstrom	m³/min	erforderlich	7,2	
	3 x K21R/SH		vorhanden	max erforderlich	
	Fa. RKR				
	Ansaugvolumenstrom	m³/min	1,5 - 4,35		
	1	Aggregat max	4,35	7,2	
	2	Aggregate max	8,7	7,2	
	3	Aggregate max			

Überprüfung Druckhöhe Verdichter

Ermittlung der Druckverluste

	Länge (m)	DN	Q (m³/h)	hPa	
Schalldämpfer und Rückschlagklappe				5	nur Rückschlagklappe
Regelarmaturen				5	
Druckstützen Gebläse	1	150	400	5	
Druckleitung zum Becken inkl. Steigleitung neu	10	150	400	1	
Verteileitungen am Becken inkl. Falleitungen	15	100	200	2	
Bodenverteiler (in Berechnung Fa. Ott inkludiert)					
erforderlicher Systemdruck am Eingang Falleitung Fa. OTT				470	
Sicherheitszuschlag				12	
erforderliche Druckhöhe des Verdichters				500	
vorhandene Druckhöhe des Verdichters				500	lt. Angabe RKR