

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Dingolfing



Stadt Dingolfing
Dr.-Josef-Hastreiter-Str.2
84130 Dingolfing

Anlage 2a

Bemessung Biologie - Bestand
April 2025

Eingangsparameter für den Belebungsprozess:

Aktuell Situation Auswertung 2021-07/2024

$Q_{d,kons} = 7.944 \text{ m}^3/\text{d}$

	Zulauffrachten KA – alle Tage			EW	Abscheideleistung VKB	Zulauffrachten Belebungsbecken – alle Tage	
	MW	EW	85%-Wert			MW	85%-Wert
	kg/d	-	kg/d	kg/d -	%	kg/d	kg/d
BSB_5	3.495	58.248	4.602	76.693	30	2.446	3.221
CSB	5.922	49.351	7.415	61.789	30	4.145	5.190
CSBgl							3.194
AFS	3.455		4.325		55	1.555	1.946
TKN	569	51.770	695	63.160	10	513	625
NH4-N	364		442		10	328	397
P_ges	67	39.416	83	48.845	10	60	75

Fraktionierung des CSB (nach DWA-A131)

Abwasser:

CSB der homogenisierten Probe ($C_{CSB,ZB}$) mg/l
 Abfiltrierbare Stoffe ($X_{TS,ZB}$) mg/l

Betriebsdaten:

Temperatur im Belebungsbecken (T_{BB}) Grad C
 Schlammalter (t_{TS}) d

Parameter:

f_A : Inerter Anteil am partikulären CSB (Bereich 0,20 .. 0,35) -
 f_B : Anorg. Anteil in den abfiltrierbaren Stoffen (default mit VK: 0,20 ohne VK: 0,3) -
 f_{CSB} : Anteil des leicht abbaubaren CSB am abbaubaren CSB (Bereich 0,15 .. 0,25) -
 f_G : Inerter Anteil im Gesamt-CSB (Bereich 0,05 .. 0,10) -
 $f_{CSB,OTS}$: CSB der organischen Trockenmasse (default 1,60) g/g

Ergebnis:

Gesamt-CSB			
C_{CSB} 653 mg/l			
gelöster CSB		partikulärer CSB	
S_{CSB} 402 mg/l		X_{CSB} 251 mg/l	
inert	abbaubar	abbaubar	inert
S_{CSBI} 33 mg/l	S_{CSBa} 369 mg/l	X_{CSBa} 176 mg/l	X_{CSBI} 75 mg/l
abbaubarer CSB			
C_{CSBa} 545 mg/l			
davon leicht abbaubar			
C_{CSBa} 109 mg/l			
CSB in Biomasse			
$X_{CSB,BM}$ 138 mg/l			
inert CSB in Biomasse			
$X_{CSB,BM,inert}$ 46 mg/l			
Sauerstoffverbrauch			
OV_C 362 mg/l			

Prognose 10% Mehrbelastung:

$Q_{d,kons} = 8.750 \text{ m}^3/\text{d}$

	Zulaufmengen KA – alle Tage				Abscheideleistung VKB	Zulaufmengen Belebungsbecken – alle Tage	
	MW	EW	85%-Wert	EW		MW	85%-Wert
	kg/d	-	kg/d	kg/d -	%	kg/d	kg/d
BSB_5	3.844	64.073	5.062	84.363	30	2.446	3.543
CSB	6.514	54.286	8.156	67.968	30	4.145	5.709
CSBgl							3.518
AFS	3.800		4.758		55	1.555	2.141
TKN	626	56.947	764	69.476	10	513	688
NH4-N	401		486		10	328	437
P_ges	74	43.358	91	53.730	10	60	82

DWA-Regelwerk

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

Projekt: Wasserrecht KA Dingolfing- Ist-Situation 2021-2024

bearbeitet von: Ed

berechnet am: 27.03.2025

Anlagenkonfiguration:

- Vorklärung
- Belebungsbecken
- Nachklärung

Reinigungsziele:

- Abbau des org. Kohlenstoffs
- Nitrifikation
- Denitrifikation
- Phosphor-Simultanfällung

Denitrifikationsverfahren: Kaskadendenitrifikation

Fällmittel: dreiwertiges Eisen

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

Lastannahmen:

Größenklasse: 6000 kg CSB/d

Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung
- Lastfall 2: Nachweis der Nitrifikation bei tiefster Temperatur
- Lastfall 3: Ermittlung des Sauerstoffbedarfs bei höchster Temperatur

	Lastfall	1	2	3
Zulaufmenge:				
Abwassermenge	Q _d	7944	7944	7944 m ³ /d
	Q _t	571	571	571 m ³ /h

Zulaufkonzentrationen:				
CSB	CCSB,ZB	653	653	653 mg/l
Gelöster CSB	S _{CCSB,ZB}	402	402	402 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	X _{TS,ZB}	245	245	245 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	C _{KN,ZB}	78,7	78,7	78,7 mg/l
Ammoniumstickstoff	S _{NH₄,ZB}	50,0	50,0	50,0 mg/l
Nitratstickstoff	S _{NO₃,ZB}	0,0	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	C _{P,ZB}	9,4	9,4	9,4 mg/l
Säurekapazität	S _{KS,ZB}	10,00	10,00	10,00 mmol/l

Zulauffrachten:				
CSB	B _{d,CSB}	5190	5190	5190 kg/d
Gelöster CSB	B _{d,SCSB}	3194	3194	3194 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	B _{d,X_{TS}}	1946	1946	1946 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	B _{d,KN}	625,0	625,0	625,0 kg/d
Ammoniumstickstoff	B _{d,NH₄}	397,0	397,0	397,0 kg/d
Nitratstickstoff	B _{d,NO₃}	0,0	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	B _{d,P}	75,0	75,0	75,0 kg/d

Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:

Temperatur im Belebungsbecken T 12,0 Grad C

Stickstoffbilanz:

Zulauf: C _{KN} + S _{NO3}	C _N	78,7 mg/l
im Schlamm gebunden	X _{orgN,BM}	8,4 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}	64,6 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S _{NO3,D}	54,6 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V _{D/VBB}	0,40 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S _{NO3,D}	57,3 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S _{NO3,D}	55,5 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S _{NO3,AN}	9,0 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	C _{P,ZB}	9,4 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X _{P,BM}	3,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X _{P,BioP}	1,3 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S _{PO4,AN}	1,5 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S _{PO4,AN}	1,5 mg/l
gefällter Phosphor	X _{P,Fäll}	3,4 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	72,5 kg Me/d

Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	3,60 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	3,60 kg/m ³
Mittlere Schlammrockensubstanz	TS _{BB}	4,32 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Erforderliches Schlammalter	erf.t _{TS}	11,4 d
Erforderliches Volumen	V _{BB}	5779 m ³
Gewähltes Volumen	V _{BB}	7200 m ³
Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	15,0 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	t _{TS,aer.}	9,0 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	1,96 -

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü _{Sd,C}	1852 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü _{Sd,BioP}	31 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü _{Sd,F}	180 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü _{Sd}	2063 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	OV _{d,C}	2990 kg/d
aus Nitrifikation	OV _{d,N}	2205 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV _{d,D}	-1279 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV _d	3916 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f _C	1,15 -

Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	2,10 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	264,2 kg/h
Säurekapazität:		
Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	5,42 mmol/l
Belebungsbecken, Lastfall tiefste Temperatur:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	8,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	C_N	78,7 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	10,4 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	$S_{NO3,N}$	62,7 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,40 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	54,0 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	53,9 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	8,8 mg/l
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	9,4 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	3,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,3 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,5 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,5 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,4 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	72,5 kg Me/d
Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,60 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,60 kg/m ³
Mittlere Schlammrockensubstanz	TS_{BB}	4,32 kg/m ³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	14,0 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	t _{TS,aer.}	8,4 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	1,24 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	1995 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	31 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	180 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	2206 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	2806 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	2142 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-1242 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	3705 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,15 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	2,10 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	252,5 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf

SKS_{AN}

5,44 mmol/l

Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:

Temperatur im Belebungsbecken	T	20,0 Grad C
-------------------------------	---	-------------

Stickstoffbilanz:

Zulauf: C _{KN} + S _{NO3}	C _N	78,7 mg/l
im Schlamm gebunden	X _{orgN,BM}	5,1 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}	67,6 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S _{NO3,D}	57,6 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V _{D/VBB}	0,40 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S _{NO3,D}	62,6 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S _{NO3,D}	58,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S _{NO3,AN}	9,5 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	C _{P,ZB}	9,4 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X _{P,BM}	3,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X _{P,BioP}	1,3 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S _{PO4,AN}	1,5 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S _{PO4,AN}	1,5 mg/l
gefällter Phosphor	X _{P,Fäll}	3,4 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	72,5 kg Me/d

Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	3,60 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	3,60 kg/m ³
Mittlere Schlammrockensubstanz	TS _{BB}	4,32 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	16,8 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	t _{TS,aer.}	10,1 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	4,84 -

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü _{Sd,C}	1625 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü _{Sd,BioP}	31 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü _{Sd,F}	180 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü _{Sd}	1835 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	OV _{d,C}	3288 kg/d
aus Nitrifikation	OV _{d,N}	2308 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV _{d,D}	-1338 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV _d	4257 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f _C	1,15 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f _N	2,10 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV _h	283,1 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf

SKS_{AN}

5,39 mmol/l

Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: horizontal

Räumertyp: Schildräumer

Maßgebende Wassermenge Q_m 1800 m³/h

Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:

Schlammindex, gewählt	ISV	105 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlammrockensubstanz an der Beckensohle	TS _{BS}	12,0 kg/m ³
Gewähltes Verhältnis TS _{RS} /TS _{BS}		0,70 -
Schlammrockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS _{RS}	8,4 kg/m ³
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,75 -
Zulässige Schlammrockensubstanz im Zulauf	TS _{ZN}	3,60 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Zulauf	TS _{ZN}	3,60 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}	1361 m ²
Anzahl der Becken	a	2
Erforderlicher Durchmesser	D _{NB}	29,78 m
Gewählter Durchmesser	D _{NB}	32,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	D _{MB}	4,50 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A _{NB}	1577 m ²
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q _{SV}	432 l/(m ² *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	q _A	1,14 m/h

Beckentiefe:

Klarwasserzone	h ₁	0,51 m
Übergangs- und Pufferzone	h ₂₃	2,29 m
Eindick- und Räumzone	h ₄	1,20 m
Maßgebende Beckentiefe	h _{ges}	4,00 m

Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h _e	2,80 m
Volumen der Einlaufkammer	V _E	30,6 m ³
Höhe des Einlaufschlitzes	h _{SE}	0,50 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A _{ZD}	0,50 m ²
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v _{ZD}	0,88 m/s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P _E	168 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	66,3 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr _D	0,896 -

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Dingolfing



Stadt Dingolfing
Dr.-Josef-Hastreiter-Str.2
84130 Dingolfing

Anlage 2b

Bemessung Biologie – zzgl. 10% Mehrbelastung
April 2025

DWA-Regelwerk

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

Projekt: Wasserrecht KA Dingolfing Prognose für 10% Mehrbelastung

bearbeitet von: Ed

berechnet am: 27.03.2025

Anlagenkonfiguration:

- Vorklärung
- Belebungsbecken
- Nachklärung

Reinigungsziele:

- Abbau des org. Kohlenstoffs
- Nitrifikation
- Denitrifikation
- Phosphor-Simultanfällung

Denitrifikationsverfahren: Kaskadendenitrifikation

Fällmittel: dreiwertiges Eisen

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

Lastannahmen:

Größenklasse: 6000 kg CSB/d

Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung
- Lastfall 2: Nachweis der Nitrifikation bei tiefster Temperatur
- Lastfall 3: Ermittlung des Sauerstoffbedarfs bei höchster Temperatur

	Lastfall	1	2	3
Zulaufmenge:				
Abwassermenge	Q _d	8740	8740	8740 m ³ /d
	Q _t	571	571	571 m ³ /h

Zulaufkonzentrationen:				
CSB	CCSB,ZB	653	653	653 mg/l
Gelöster CSB	SSCSB,ZB	403	403	403 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	X _{TS} ,ZB	245	245	245 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	C _{KN} ,ZB	78,7	78,7	78,7 mg/l
Ammoniumstickstoff	S _{NH4} ,ZB	50,0	50,0	50,0 mg/l
Nitratstickstoff	S _{NO3} ,ZB	0,0	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	C _P ,ZB	9,4	9,4	9,4 mg/l
Säurekapazität	S _{KS} ,ZB	10,00	10,00	10,00 mmol/l

Zulauffrachten:				
CSB	B _{d,CSB}	5709	5709	5709 kg/d
Gelöster CSB	B _{d,SCSB}	3518	3518	3518 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	B _{d,XTS}	2141	2141	2141 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	B _{d,KN}	688,0	688,0	688,0 kg/d
Ammoniumstickstoff	B _{d,NH4}	437,0	437,0	437,0 kg/d
Nitratstickstoff	B _{d,NO3}	0,0	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	B _{d,P}	82,0	82,0	82,0 kg/d

Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:

Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
-------------------------------	---	-------------

Stickstoffbilanz:

Zulauf: C _{KN} + S _{NO3}	C _N	78,7 mg/l
im Schlamm gebunden	X _{orgN,BM}	8,7 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}	64,3 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S _{NO3,D}	54,3 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V _D /V _{BB}	0,40 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S _{NO3,D}	56,8 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S _{NO3,D}	55,3 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S _{NO3,AN}	9,0 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	C _{P,ZB}	9,4 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X _{P,BM}	3,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X _{P,BioP}	1,3 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S _{PO4,AN}	1,5 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S _{PO4,AN}	1,5 mg/l
gefällter Phosphor	X _{P,Fäll}	3,3 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	78,4 kg Me/d

Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	3,78 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	3,78 kg/m ³
Mittlere Schlammrockensubstanz	TS _{BB}	4,54 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Erforderliches Schlammalter	erf.t _{TS}	11,4 d
Erforderliches Volumen	V _{BB}	6044 m ³
Gewähltes Volumen	V _{BB}	7200 m ³
Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	14,2 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	t _{TS,aer.}	8,5 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	1,86 -

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü _{Sd,C}	2063 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü _{Sd,BioP}	34 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü _{Sd,F}	195 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü _{Sd}	2292 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	OV _{d,C}	3259 kg/d
aus Nitrifikation	OV _{d,N}	2417 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV _{d,D}	-1402 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV _d	4274 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f _C	1,15 -

Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	2,10 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	288,9 kg/h
Säurekapazität:		
Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	5,43 mmol/l
Belebungsbecken, Lastfall tiefste Temperatur:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	8,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	C_N	78,7 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	10,8 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	$S_{NO3,N}$	62,4 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,38 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	52,0 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	52,0 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	10,4 mg/l
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	9,4 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	3,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,3 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,5 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,5 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,3 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	78,4 kg Me/d
Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,78 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,78 kg/m ³
Mittlere Schlammrockensubstanz	TS_{BB}	4,54 kg/m ³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	13,3 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	t _{TS,aer.}	8,2 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	1,22 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	2223 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	34 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	195 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	2452 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	3054 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	2347 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-1318 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	4082 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,15 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	2,10 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	277,7 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf

SKS_{AN}

5,33 mmol/l

Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:

Temperatur im Belebungsbecken	T	20,0 Grad C
-------------------------------	---	-------------

Stickstoffbilanz:

Zulauf: C _{KN} + S _{NO3}	C _N	78,7 mg/l
im Schlamm gebunden	X _{orgN,BM}	5,3 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}	67,4 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S _{NO3,D}	57,4 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V _{D/VBB}	0,40 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S _{NO3,D}	62,2 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S _{NO3,D}	58,0 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S _{NO3,AN}	9,4 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	C _{P,ZB}	9,4 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X _{P,BM}	3,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X _{P,BioP}	1,3 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S _{PO4,AN}	1,5 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S _{PO4,AN}	1,5 mg/l
gefällter Phosphor	X _{P,Fäll}	3,3 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	78,4 kg Me/d

Schlamm Trockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlamm Trockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	3,78 kg/m ³
Gewählte Schlamm Trockensubstanz im Ablauf BB	TS _{AB}	3,78 kg/m ³
Mittlere Schlamm Trockensubstanz	TS _{BB}	4,54 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Vorhandenes Schlammalter	t _{TS}	15,9 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	t _{TS,aer.}	9,6 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	4,59 -

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü _{Sd,C}	1804 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü _{Sd,BioP}	34 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü _{Sd,F}	194 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü _{Sd}	2033 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	OV _{d,C}	3596 kg/d
aus Nitrifikation	OV _{d,N}	2533 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV _{d,D}	-1469 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV _d	4660 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f _C	1,15 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f _N	2,10 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV _h	310,3 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf

SKS_{AN}

5,40 mmol/l

Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: horizontal

Räumertyp: Schildräumer

Maßgebende Wassermenge Q_m 1800 m³/h

Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:

Schlammindex, gewählt	ISV	100 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlammrockensubstanz an der Beckensohle	TS _{BS}	12,6 kg/m ³
Gewähltes Verhältnis TS _{RS} /TS _{BS}		0,70 -
Schlammrockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS _{RS}	8,8 kg/m ³
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,75 -
Zulässige Schlammrockensubstanz im Zulauf	TS _{ZN}	3,78 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Zulauf	TS _{ZN}	3,78 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}	1361 m ²
Anzahl der Becken	a	2
Erforderlicher Durchmesser	D _{NB}	29,78 m
Gewählter Durchmesser	D _{NB}	32,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	D _{MB}	4,50 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A _{NB}	1577 m ²
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q _{SV}	432 l/(m ² *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	q _A	1,14 m/h

Beckentiefe:

Klarwasserzone	h ₁	0,51 m
Übergangs- und Pufferzone	h ₂₃	2,29 m
Eindick- und Räumzone	h ₄	1,20 m
Maßgebende Beckentiefe	h _{ges}	4,00 m

Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h _e	2,80 m
Volumen der Einlaufkammer	V _E	30,6 m ³
Höhe des Einlaufschlitzes	h _{SE}	0,50 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A _{ZD}	0,50 m ²
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v _{ZD}	0,88 m/s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P _E	168 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	66,3 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr _D	0,875 -