

Projekt: 20258018 KA Moosthenning

bearbeitet von: Mitsdoerffer

berechnet am: 29.05.2026

Anlagenkonfiguration:**Reinigungsziele:**

- Belebungsbecken
- Nachklärung

Biologie 2

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Externe C-Dosierung:

Fällmittel: dreiwertiges Eisen

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung Übergangsbereich horizontal/vertikal, Räumertyp Saugräumer

Lastannahmen:

Größenklasse: 584 kg CSB/d

Berechnete Lastfälle:

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

Lastfall

1

2

Zulaufmenge:

Abwassermenge	$Q_{d,Konz.}$	595	595 m³/d
	Q_t	68	68 m³/h

Zulaufkonzentrationen:

CSB	$C_{CSB,ZB}$	820	820 mg/l
Gelöster CSB	$S_{SCSB,ZB}$	330	330 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	$C_{KN,ZB}$	92,4	92,4 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$	53,9	58,8 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	$C_{P,ZB}$	15,3	15,3 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$	10,00	10,00 mmol/l

Zulauffrachten:

CSB	$B_{d,CSB}$	488	488 kg/d
Gelöster CSB	$B_{d,SCSB}$	196	196 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	$B_{d,KN}$	55,0	55,0 kg/d
Ammoniumstickstoff	$B_{d,NH4}$	32,1	35,0 kg/d
Nitratstickstoff	$B_{d,NO3}$	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	$B_{d,P}$	9,1	9,1 kg/d

Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:

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

Stickstoffbilanz:

Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	C_N	92,4 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	6,5 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	1,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	76,8 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	66,8 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,57 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	70,6 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	70,6 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	6,2 mg/l
Maximale Taktzeit	t_T	2,24 h

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	15,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	4,1 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	$X_{P,Fäll}$	9,2 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	14,8 kg Me/d

Schlamm Trockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlamm Trockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,44 kg/m ³
Gewählte Schlamm Trockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,44 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Erforderliches Schlammalter	$erf.t_{TS}$	25,0 d
Erforderliches Volumen	V_{BB}	1847 m ³
Gewähltes Volumen	V_{BB}	1890 m ³
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	25,6 d

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$\dot{U}_{Sd,C}$	216 kg/d
Schlamm aus externer C-Dosierung	$\dot{U}_{Sd,ext}$	0 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$\dot{U}_{Sd,BioP}$	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$\dot{U}_{Sd,F}$	37 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$\dot{U}_{Sd}$	253 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	281 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	197 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-122 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	356 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,90 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,60 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	48,4 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	4,64 mmol/l
--------------------------	------------	-------------

Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:

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

Stickstoffbilanz:

Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	C_N	92,4 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	4,0 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	1,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	79,2 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	10,0 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	69,2 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,55 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	72,3 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	72,3 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	6,9 mg/l
Maximale Taktzeit	t_T	2,42 h

Phosphorelimination:

Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	15,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	4,1 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	10,2 mg/l
Fällmittel: Dreiwertiges Eisen		
Fällmittelbedarf	FM	16,4 kg Me/d

Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:

Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,44 kg/m ³
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,44 kg/m ³

Schlammalter und Belastungskennwerte:

Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	26,6 d
--------------------------	----------	--------

Schlammproduktion:

Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$\dot{U}_{Sd,C}$	202 kg/d
Schlamm aus externer C-Dosierung	$\dot{U}_{Sd,ext}$	0 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$\dot{U}_{Sd,BioP}$	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$\dot{U}_{Sd,F}$	41 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$\dot{U}_{Sd}$	243 kg/d

Sauerstoffverbrauch:

aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	298 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	203 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-125 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	376 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,90 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,60 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	49,3 kg/h

Säurekapazität:

Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	4,12 mmol/l
--------------------------	------------	-------------

Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: Übergangsbereich horiz./vertikal

Maßgebende Wassermenge	Q_m	41 m ³ /h
------------------------	-------	----------------------

Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:

Schlammindex, gewählt	ISV	110 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	t _E	2,0 h
Schlamm Trockensubstanz an der Beckensohle	TS _{BS}	11,5 kg/m ³
Gewähltes Verhältnis TS _{RS} /TS _{BS}		0,70 -
Schlamm Trockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS _{RS}	8,0 kg/m ³
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,75 -
Zulässige Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS _{ZN}	3,44 kg/m ³
Gewählte Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS _{ZN}	3,44 kg/m ³

Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:

Zulässige Schlammvolumenbeschickung	q _{SV}	575 l/(m ² *h)
Zulässige Flächenbeschickung	q _A	1,80 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	A _{NB}	27 m ²
Anzahl der Becken	a	1
Erforderlicher Durchmesser	D _{NB}	6,60 m
Gewählter Durchmesser	D _{NB}	16,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	D _{MB}	3,00 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A _{NB}	194 m ²
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q _{SV}	81 l/(m ² *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	q _A	0,21 m/h

Beckentiefe:

Klarwasserzone	h ₁	2,71 m
Übergangs- und Pufferzone	h ₂₃	0,43 m
Eindick- und Räumzone	h ₄	0,22 m
Maßgebende Beckentiefe	h _{ges}	3,36 m

Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h _e	2,80 m
Volumen der Einlaufkammer	V _E	1,2 m ³
Höhe des Einlaufschlitzes	h _{SE}	0,25 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A _{ZD}	0,20 m ²
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v _{ZD}	0,10 m/s
Aufenthaltszeit in der Zulaufkammer	t _{EB}	60 s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P _E	0 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	8,0 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr _D	0,189 -