

ANLAGE 2.3

**BEMESSUNG DER BIOLOGISCHEN STUFE
NACH DWA A-131**

Klärtechnische Berechnung

Kläranlage

AZV Oberes Ilmtal

1. Grunddaten

1.1 Abwasserzufluss

Kommunales Abwasser

Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel: 13,17 l/s
47,42 m³/h

Spezifischer Fremdwasseranfall: qf = 138,75 %
Stundenmittel für Fremdwasser: 24,00 h/d

Fremdwasseranfall: QF,aM = 18,28 l/s
= 65,79 m³/h

Trockenwetterabfluss im Jahresmittel: QT,aM = 31,45 l/s
113,21 m³/h
2.717,00 m³/d

Tagesspitze bei Trockenwetter im Jahresmittel: QT,h,max = 40,83 l/s
147,00 m³/h

Mischwasserabfluss: QM = 130,00 l/s
468,00 m³/h

1.2 Abwasserverschmutzung

Die stündlichen Mengen sind mit den Stundenmitteln für Schmutzwasser und Fremdwasser berechnet.

Abwasserverschmutzung	g/(E*d)	kg/d	mg/l
CSB-Kommunal	120,00	1.278,00	470,37
TSo-Kommunal	70,05	746,00	274,57
TKN-Kommunal	15,09	160,70	59,15
P-Kommunal	1,79	19,10	7,03

1.3 Gewähltes Verfahren

Berechnungsverfahren

- Berechnung der Biologie nach DWA-A131 (2016)
- Bemessung auf der Basis des CSB

Reinigungsverfahren

- Belebungsverfahren
- Intermittierende Denitrifikation
- Umwälzung und Belüftung

2. Biologische Stufe

2.1 Belebungsbecken

Belebungsanlage mit intermittierender Denitrifikation

Die Belebungsbecken werden mit simultaner Schlammstabilisierung bemessen.
Die Belüftung wird intermittierend betrieben.

Abwasserverschmutzung			
	g/(E*d)	kg/d	mg/l
CSB-Kommunal	120,00	1.278,00	470,37
CSB-Gesamt		1.278,00	470,37
TSo-Kommunal	70,05	746,00	274,57
TSo-Gesamt		746,00	274,57
TKN-Kommunal	15,09	160,70	59,15
TKN-Gesamt		160,70	59,15
P-Kommunal	1,79	19,10	7,03
P-Gesamt		19,10	7,03

Qd,konz:

2.717,00 m³/d

Konstanten

Anteil anorganische Stoffe an den abfiltrierbaren Stoffen:

fB = 0,30

Inerter Anteil am partikulären CSB:

fA = 0,30

Anteil des leicht abbaubaren CSB am abbaubaren CSB (0,15 - 0,25):

fCSB = 0,20

Zerfallskoeffizient:

b = 0,17

Ertragskoeffizient:

Y = 0,67

Anteil des gelösten inerten CSB:

fS = 0,05

Zusätzliche ÜS-Produktion:

YCSB,dos = 0,00

Konzentrationen der Fraktionen der Abwasserinhaltsstoffe im Zulauf zur Biologie

Partikulärer CSB: XCSB,ZB = 307,52 mg/l

Gelöster CSB: SCSB,ZB = 162,86 mg/l

Gelöster inerter CSB: SCSB,inert,ZB = 23,52 mg/l

partikulärer inerter CSB: XCSB,inert,ZB = 92,25 mg/l

abbaubarer CSB in der homogenisierten Probe: CCSB,abb,ZB = 354,60 mg/l

leicht abbaubarer CSB in der homogen. Probe: CCSB,la,ZB = 70,92 mg/l

abfiltrierbare anorganische Stoffe: Xanorg,TS,ZB = 82,37 mg/l

Aufstockung des CSB durch externen Kohlenstoff: CCSB,dos = 0,00 mg/l

Dimensionierung der Belebung

Reaktionstemperatur:

$$T = 11,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Temperaturfaktor FT:

$$FT = 1,072^{(T-15)} = 0,76$$

Stickstoffbilanz		kg/d	mg/l
TKN (Zulauf)	CTKN,ZB	160,70	59,15
Nitrat-N (Zulauf)	SNO3,ZB	0,00	0,00
N-Inkorporation (Biomasse)	XorgN,BM	12,64	4,65
N-Einlagerung	XorgN,inert	10,31	3,79
Ammonium-N (Ablauf)	SNH4-N,AN	2,72	1,00
organisch-N (Ablauf)	CorgN,AN	5,43	2,00
Nitrat-N (Ablauf)	SNO3,AN	18,20	6,70
Zu denitrifizierendes Nitrat	SNO3,D	111,41	41,00

$$SNO3,D = CTKN,ZB - SorgN,AN - SNH4-N,AN - XorgN,BM - XorgN,inert - SNO3,AN \text{ [mg/l]}$$

Gesamtschlammalter:

$$t_{TS} = 20,00 \text{ d}$$

Trockensubstanzkonzentration:

$$TS_{BB} = 2,27 \text{ kg/m}^3$$

Geforderte Ablaufwerte

Nitrat-N im Ablauf:

$$6,70 \text{ mg/l}$$

Ammonium-N im Ablauf:

$$1,00 \text{ mg/l}$$

Organisch-N im Ablauf:

$$2,00 \text{ mg/l}$$

Aerobes Schlammalter (maximal):

$$t_{TS,aerob,max} = 7,80 \text{ d}$$

erforderliches Denitrifikationsverhältnis:

$$VD/V_{BB} = 0,610$$

Verhältnis Nitrifikationsvolumen zu Gesamtvolumen:

$$V_N/V = 0,39$$

Ergebnis der Bemessung

Überschussschlammproduktion aus Kohlenstoffelimination

$$X_{CSB,\ddot{U}S} = X_{CSB,inert,ZB} + X_{CSB,BM} + X_{CSB,inert,BM} \text{ [mg/l]}$$

$$X_{CSB,BM} = \frac{CCSB,abb,ZB * Y + CCSB,dos * Y_{CSB,dos}}{1 + b * t_{TS} * FT} \text{ [mg/l]}$$

CSB der Biomasse:

$$X_{CSB,BM} = 66,46 \text{ mg/l}$$

$$X_{CSB,inert,BM} = 0,2 * X_{CSB,BM} * t_{TS} * b * FT \text{ [mg/l]}$$

inert Anteil des CSB in der Biomasse:

$$X_{CSB,inert,BM} = 34,22 \text{ mg/l}$$

auf den Abwasserzufluss bezogene CSB-Konzentration des Überschussschlammes:

$$X_{CSB,\ddot{U}S} = 192,94 \text{ mg/l}$$

Tägliche Schlammproduktion aus der Kohlenstoffelimination:

$$\dot{U}_{Sd,C} = \frac{Q_{d,konz} * (X_{CSB,inert,ZB} / 1,33 + (X_{CSB,BM} + X_{CSB,inert,BM}) / (0,92 * 1,42) + f_B * X_{TS,ZB})}{1000}$$

[kg/d]

$$\dot{U}_{Sd,C} = 621,67 \text{ kg/d}$$

$$\dot{U}_{S,P} = \frac{Q_{d,konz} * (3 * X_{PbioP} + 6,8 * X_{PFaellFe} + 5,3 * X_{PFaellAl})}{1000}$$

[kg/d]

$$\dot{U}_{S,P} = 67,95 \text{ kg/d}$$

$$\dot{U}_{Sd} = \dot{U}_{Sd,C} + \dot{U}_{S,P} \quad [\text{kg/d}]$$

$$\dot{U}_{Sd} = 689,62 \text{ kg/d}$$

Sauerstoffbedarf für den Kohlenstoffabbau:

$$OVC = CCSB_{abb,ZB} + CCSB_{dos} - X_{CSB,BM} - X_{CSB,inert,BM}$$

[mg/l]

$$OVC = 253,91 \text{ mg/l}$$

Anteil des Sauerstoffbedarfs aus leicht abbaubarem CSB und extern dosiertem CSB für intermittierende Denitrifikation:

$$OVC_{la,int} = CCSB_{dos} * (1 - Y_{CSB,dos}) = 0,00 \text{ mg/l}$$

Gesamter Sauerstoffverbrauch in der Denitrifikationszone für intermittierende Denitrifikation:

$$OVC_D = 0,75 * (OVC_{la,int} + (OVC - OVC_{la,int}) * V_D / V_{BB})$$

$$OVC_D = 116,16 \text{ mg/l}$$

Vergleich Sauerstoffzehrung zu Sauerstoffangebot:

$$x = \frac{OVC_D}{2,86 * SNO_{3,D}} = 0,99$$

Erforderliches Gesamtvolumen:

$$V_{min} = 6.075,97 \text{ m}^3$$

Gewählte Abmessungen des Belebungsbeckens

Außendurchmesser:

$$DBBa = 50,20 \text{ m}$$

Wassertiefe:

$$WT = 3,07 \text{ m}$$

Volumen:

$$V_{BB} = 6.076,25 \text{ m}^3$$

Volumen (pro Einwohnergleichwert):

$$570,54 \text{ l/EW}$$

Aufenthaltszeit

Rücklaufverhältnis bei Trockenwetter:
Trockenwetterzufluss:

$$\begin{aligned}RV(Q_t) &= 1 \\ Q_{td} &= 2.717,00 \text{ m}^3/\text{d}\end{aligned}$$

$$t_{Rmin} = \frac{V_{BB}}{Q_{td} \cdot (1 + RV)} = 1,118 \text{ d} \\ = 26,84 \text{ h}$$

Nachweis

$$BR = \frac{1278,00 \text{ kgCSB/d}}{6076,25 \text{ m}^3} = 0,210 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$$

$$BTS = \frac{0,210 \text{ kgCSB}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})}{2,27 \text{ kg}/\text{m}^3} = 0,093 \text{ kg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$$

2.1.2 Säurekapazität

Säurekapazität im Zulauf:
Ammonium-N im Zulauf (0,50 * TKN):
Ammonium-N im Ablauf:
Nitrat-N im Ablauf:
Eisenkonzentration:
Gefällter Phosphor:

$$\begin{aligned}K_{So} &= 8,00 \text{ mmol/l} \\ NH_4\text{-No} &= 29,57 \text{ mg/l} \\ NH_4\text{-Ne} &= 1,00 \text{ mg/l} \\ NO_3\text{-Ne} &= 6,70 \text{ mg/l} \\ Fe_3 &= 9,93 \text{ mg/l} \\ Po\text{-Pe} &= 3,68 \text{ mg/l}\end{aligned}$$

$$K_{Se} = K_{So} - [0,07 \cdot (NH_4\text{No} - NH_4\text{Ne} + NO_3\text{Ne}) + 0,06 \cdot Fe_3 + 0,04 \cdot Fe_2 + 0,11 \cdot Al_3 - 0,03 \cdot (Po\text{-Pe})]$$

$$\text{Theoretische Säurekapazität im Ablauf: } K_{Se} = 4,68 \text{ mmol/l}$$

Der von der ATV vorgegebene Minimalwert der verbleibenden Säurekapazität im Ablauf der Belebungsanlage von 1,5 mmol/l wird nicht unterschritten.

2.1.3 Sauerstoffbedarf / Intermittierende Denitrifikation

Die Berechnung des Sauerstoffbedarfs erfolgt über eine Bilanzierung nach DWA-M 229-1.

Lastfall 1 = Bemessung

Lastfall 2 = Luftbedarf für die Bemessung des Belüftungssystems

Lastfall 3 = Winter

Stickstoffbilanz

Lastfall	CTKN,ZB	SNO ₃ ,ZB	SNH ₄ -N,AN	XorgN,BM	XorgN,inert,BM
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1	59,15	0,00	1,00	4,65	3,79
2	59,15	0,00	1,00	3,46	3,90
3	59,15	0,00	1,00	4,60	3,80

Parameter Biologie

Erforderliches aerobes Schlammalter:

$$t_{TS,aerob} = PF * 3,4 * 1,103^{(15-T)} \quad [d]$$

Prozessfaktor:

PF

Reaktionstemperatur:

T [°C]

Denitrifikationsverhältnis

$$VD/VBB_{max} = 1 - t_{TS,aerob} / t_{TS}$$

SNO3,D1 : Zu denitrifizierendes Nitrat, Ablaufanforderungen

SNO3,D2 : denitrifiziertes Nitrat, aufgrund der gewählten Denitrifikationskapazität

SNO3,D3 : denitrifiziertes Nitrat, tatsächlich

VD/V2 : Denitrifikationsverhältnis, gewählt

$$SNO3,D1 = CTKN,ZB + SNO3,ZB - SorgN,AN - SNH4-N,AN - SNO3,AN - XorgN,BM \quad [mg/l]$$

$$SNO3,D2 = \text{Denitrifikationskapazität} * CCSB,ZB \quad [mg/l]$$

$$SNO3,D3 = CTKN,ZB + SNO3,ZB - SorgN,AN - SNH4-N,AN - SNO3,AN, \text{tatsächlich} - XorgN,BM \quad [mg/l]$$

Nitratkonzentration im Ablauf SNO3,AN, gewähltes Denitrifikationsverhältnis

$$SNO3,AN = CTKN,ZB - SorgN,AN - SNH4-N,AN - XorgN,BM - SNO3,D3$$

Lastfall	Belastung	TW	TSBB	üsd	tTS	PF	tTS,aerob	tTS,aerob2
	%	°C	kg/m³	kg/dCSB	d		d	d
1	100,0	11,00	2,27	689,6	20,00	0,00	0,00	
2	100,0	16,00	2,27	661,4	20,85	0,00	0,00	8,33
3	80,0	8,00	2,27	550,7	25,05	0,00	0,00	10,02

Lastfall	VD/VBBmax	VD/V2	SNO3,Dist	SNO3,AN	x
	-	-	mg/l	mg/l	
1	0,610	0,610	41,00	6,70	0,99
2	1,000	0,600	42,12	6,67	1,00
3	1,000	0,600	40,05	7,71	0,98

Sauerstoffbedarf**Sauerstoffverbrauch für die Kohlenstoffelimination**

$$OVC = CCSB,abb,ZB + CCSB,dos - XCSB,BM - XCSB,inert,BM$$

[mg/l]

$$Ov_{d,C} = \frac{Q_{d,konz} * OVC}{1000} \quad [kgO_2/d]$$

$$XCSB,BM = \frac{(CCSB,abb,ZB * Y + CCSB,dos * Y_{CSB,Dos})}{1 + b * t_{TS} * FT} \quad [mg/l]$$

$$XCSB_{inert,BM} = 0,2 * XCSB_{BM} * t_{TS} * b * FT \quad [mg/l]$$

Sauerstoffverbrauch für die Nitrifikation

$$OV_{d,N} = \frac{Q_d * 4,3 * (SNO_3,D - SNO_3,ZB + SNO_3,AN)}{1000} \quad [kgO_2/d]$$

SNO₃ Konzentration des Nitratstickstoffs mg/l
in der filtrierten Probe als N

Sauerstoffverbrauch für die Denitrifikation

$$OV_{d,D} = \frac{Q_d * 2,86 * SNO_3,D}{1000} \quad [kgO_2/d]$$

Sauerstoffbedarf für die verschiedenen Lastfälle OVh

$$OV_h = \frac{(OV_{d,C} - OV_{d,D}) * f_C + OV_{d,N} * f_N}{24} \quad [kgO_2/h]$$

Für den Lastfall 2 wurden für f_C und f_N die Werte aus Tabelle 7 des Arbeitsblattes DWA-A 131 angesetzt.

Erhöhungsfaktor für intermittierende Belüftung:

$$f_{int} = \frac{1}{1 - VD/VBB}$$

Lastfall	XCSB,BM	XCSB,inert,BM	ÜSC	OVC,la	OVCD	OVC
	mg/l	mg/l	kg/d	mg/l	mg/l	mg/l
1	66,46	34,22	621,67	0,00	116,16	253,91
2	49,49	37,62	593,43	0,00	120,46	267,49
3	65,68	34,38	496,29	0,00	114,53	254,54

Lastfall	OV _{d,C}	OV _{d,N}	OV _{d,D}	OV _h	f _C	f _N	f _{int}
	kgO ₂ /d	kgO ₂ /d	kgO ₂ /d	kgO ₂ /h			
1	689,87	557,32	318,62	38,69	1,00	1,00	2,56
2	726,76	570,01	327,28	59,26	1,12	1,71	2,50
3	553,26	446,32	248,94	31,28	1,00	1,00	2,50

Sauerstoffbedarf OV_h, und notwendige Sauerstoffzufuhr SOTR

$$SOTR = \frac{f_d * \beta_{St} * CS_{20} * f_{ST,ST}}{\alpha * f_{S,\alpha} * (f_d * \beta_{\alpha} * C_{s,T} * (P_{atm}/1.013) - C_x) * \Theta^{(TW-20)}} \quad * OV_h$$

* f_{int} [kgO₂/h]

β_{St} Salzfaktor Sauerstoffsättigungswert in Reinwasser
β_α Salzfaktor Sauerstoffsättigungswert unter Betriebsbedingungen
f_{St,ST} Salzfaktor Belüftungskoeffizient in Reinwasser
f_{S,α} Salzfaktor Belüftungskoeffizient unter Betriebsbedingungen
c_{S,20} Sauerstoffsättigung bei 20°C [mg/l]

cS,T Sauerstoffsättigung bei Bemessungstemperatur [mg/l]
cx Betrieb Sauerstoffkonzentrationen [mg/l]
Θ Temperaturfaktor, 1,024

Salzfaktor	βSt	βα	fSt,ST	fS,α
	1,00	1,00	1,00	1,00

Lastfall	tL	α	cS,T	cx	SOTR
	h/d		mg/l	mg/l	kgO2/h
1	9,36	0,85	11,03	1,50	142,33
2	9,59	0,65	9,88	1,50	280,67
3	9,60	0,65	11,84	1,50	145,30

Notwendige Luftmenge

$$Q_{L,N} = \frac{1000 * SOTR}{SSOTR * hD} \quad [mN3/h]$$

Umrechnung von Normbedingungen auf Ansaugbedingungen
Atmosphärischer Druck

$$p_{atm} = \left(\frac{288 - 0,0065 * h_{geo}}{288} \right)^{5,255} * 1013,25 = 968,41 \text{ [hPa]}$$

Ansaugdruck

$$p_{1,abs} = p_{atm} - \Delta p_1$$

Sättigungsdampfdruck

$$p_s = 6,112 * \exp((17,62 * TL_1)/(243,12 + TL_1)) \quad [hPa]$$

Ansaugvolumenstrom Q1

$$Q_1 = \frac{(T_N + TL_1) * p_N * Q_{L,N}}{T_N * (p_{1,abs} - \phi * p_s)} \quad [m3/h]$$

Q1 Ansaugvolumenstrom m3/h
TN Normtemperatur 273,15 K
TL,1 Ansaugtemperatur, Standardwert 30°C
pN Normluftdruck 1.013,25 hPa (1 hPa = 1 mbar)
φ relative Luftfeuchte 0,3

Lastfall	SSOTR	QL,N
	gO2/(mN3*m)	mN3/h
1	21,00	2.214,92
2	21,00	4.367,68
3	21,00	2.261,15

Luftmenge für die Bemessung der Belüftungseinrichtung, Lastfall 2

Kapazität der vorhandenen Gebläse :

QL

4.992,00 Nm³/h**Berechnung für verschiedene Lastfälle gemäß ATV A131**

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Temperatur	°C	11,00	16,00	8,00
Trockensubstanzkonzentration	kg/m ³	2,27	2,27	2,27
TKN-Konzentration im Zulauf CTKN,ZB	mg/l	59,15	59,15	59,15
Nitrat-N im Zulauf SNO ₃ ,ZB	mg/l	0,00	0,00	0,00
Ammonium-N im Ablauf SNH ₄ - N,AN	mg/l	1,00	1,00	1,00
Organisch-N im Ablauf SorgN,AN	mg/l	2,00	2,00	2,00
N-Inkorporation in der Biomasse XorgN,BM	mg/l	4,65	3,46	4,60
Zu denitrifizierendes Nitrat SNO ₃ ,D	mg/l	41,00	42,09	41,05
Zu denitrifizierendes Nitrat SNO ₃ ,Dist	mg/l	41,00	42,12	40,05
Nitrat-N im Ablauf SNO ₃ ,AN	mg/l	6,70	6,67	7,71
Gesamtschlammalter tTS	d	20,00	20,85	25,05
Stoßfaktor fC		1,00	1,12	1,00
Stoßfaktor fN		1,00	1,71	1,00
VD/VBB max		0,610	1,000	1,000
VD/VBB gewählt		0,610	0,600	0,600
Belüftungszeit tL	h/d	9,36	9,59	9,60
OVd,C	kgO ₂ /d	689,87	726,76	553,26
OVd,N	kgO ₂ /d	557,32	570,01	446,32
OVd,D	kgO ₂ /d	318,62	327,28	248,94
OVh	kgO ₂ /h	38,69	59,26	31,28
cx	mg/l	1,50	1,50	1,50
α		0,85	0,65	0,65
Sauerstoffzufuhr SOTR	kgO ₂ /h	142,33	280,67	145,30
QL	m ³ /h	2.214,92	4.367,68	2.261,15

Die vorhandenen Gebläse sind für die Prognose ausreichend dimensioniert.

2.1.4 Technische Ausrüstung**Belebungsbecken****Belüftung****Verdichter: Drehkolbengebläse****Maschinendaten**

Anzahl der Aggregate:

4 Stück

Fördermenge je Aggregat:

1.248,00 m³/h

Fördermenge Gesamt:

4.992,00 m³/h

2.1.5 Phosphatelimination

Ermittlung der zu fällenden Phosphatfracht

		mg/l	kg/d
P-Konzentration Zulauf	CP,Z	7,03	19,10
P-Konzentration Zulauf Belebung	CP,ZB	7,03	19,10
Biologisch gebundener Phosphor	XP,BM	2,35	6,39
Biologische P-Elimination	XP,BioP	0,00	0,00
P-Konzentration (Ablauf)	CP,AN	1,00	2,72

Zu fällender Phosphor

$$XP_{\text{Fäll}} = CP_{\text{ZB}} - CP_{\text{AN}} - XP_{\text{BM}} - XP_{\text{BioP}} \quad [\text{mg/l}]$$

Zulaufende Fracht:	19,10 kg/d
In die Biomasse eingebauter Phosphor XP,BM:	0,005 kg/kg
Ablaufende P-Fracht (1,0 mg/l):	2,72 kg/d
Zu fällende P-Fracht (Auslegung):	9,99 kg/d

Erforderliche tägliche Fällmittelmenge

Fällmittel: FeCl₃

Molverhältnis:	b =	1,50
	molFe/molP	
Verhältnis der Molekulargewichte:	Fe/P =	1,80
Notwendige Eisenmenge (Auslegung):	PO ₄ -P * Fe/P * b =	26,98 kg/d
Tägliche Dosiermenge (40 % Eisenchloridlösung):		196,96 kg/d
Dichte der Lösung:	r =	1,50 kg/l
Erforderliche Eisensalzmenge (Auslegung):		131,31 l/d

Überschussschlammanfall aufgrund der Phosphatelimination

Spezifischer Überschussschlammanfall:	ÜSp =	0,053
	kgTS/kgCSB	
Täglicher Überschussschlammanfall:		67,95 kg/d
Anteil der TS am Belebtschlamm:	TSp =	2,25 kg/m ³

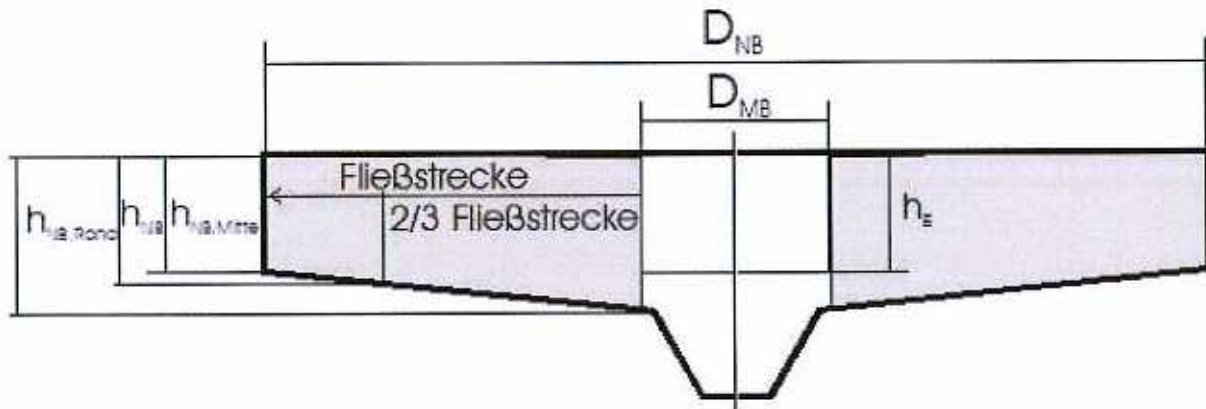
Gesamte Überschussschlammproduktion:

$$\dot{U}_{\text{Sd}} = \dot{U}_{\text{Sd,C}} + \dot{U}_{\text{Sd,P}} = 689,62 \text{ kg/d}$$

2.2 Überschussschlamm

Täglicher Überschussschlammanfall (Biologie):	70,49 m ³ /d
Täglicher Überschussschlammanfall (Phosphatfällung):	7,70 m ³ /d
Täglicher Überschussschlammanfall (gesamt):	78,19 m ³ /d
Feststoffkonzentration:	8,82 kg/m ³

Nachrechnen der bestehenden Nachklärbecken



DNB	Durchmesser Nachklärbecken	m
DMB	Durchmesser des Mittelbauwerkes	m
h _E	Einlaufhöhe	m
h _{NB,Mitte}	Wassertiefe am Mittelbauwerk	m
h _{NB}	Mittlere Wassertiefe	m
h _{NB,Rand}	Wassertiefe am Rand	m

Die Berechnung erfolgt nach Arbeitsblatt DWA-A 131.

1. Bauwerkseckdaten

Beckenform:	Rundbecken
Durchmesser:	17 m
Wassertiefe am Rand:	3,6 m
Wassertiefe am Mittelbauwerk:	4 m
Durchmesser des Mittelbauwerkes:	2,6 m
Einlaufhöhe:	1 m

2. Grunddaten

Entwässerung im Mischsystem.			
Durchströmung:	Teilweise vertikal		
Schlammvolumenindex:	ISV	=	145 ml/g
Eindickzeit:	t _E	=	2 h
Rücklaufverhältnis (Q _m):	RV	=	0,6
TS-Rücklaufschlamm / TS-Beckensohle:	TSRS/TSBS	=	0,7

3. Ergebnis

Max. TS im Belebungsbecken:	TSBB	=	2,28 kg/m ³
Vergleichsschlammvolumen:	VSV	=	331 ml/l
Oberfläche (ohne Zulaufdüker):			221,67 m ²
Volumen (ohne Zulaufdüker):			847,55 m ³

Höhe auf 2/3 Fließstrecke:			3,73 m
Verhältnis zwischen Einlauftiefe und Fließstrecke:	hE/FS	=	0,14

Die maximale Schlammvolumenbeschickung bzw. Flächenbeschickung errechnet sich aus der Höhe auf 2/3 Fließstrecke. (RV, TSBB, ISV, tE = const.).

Schlammvolumenbeschickung, maximal:	qSVmax	=	500 l/(m ² *h)
Schlammvolumenbeschickung, berechnet:	qSVerr	=	425 l/(m ² *h)
Schlammvolumenbeschickung, gewählt:	qSVgew	=	425 l/(m ² *h)
Maximale Flächenbeschickung:	qAmax	=	1,29 m/h

Höhe der einzelnen Zonen

Klarwasserzone:

$$h1 = \text{const.} = 0,49 \text{ m}$$

Übergangs- und Pufferzone:

$$h23 = qA * (1+RV) * [500 / (1000 - VSV) + VSV / 1100] = 2,16 \text{ m}$$

Rücklaufverhältnis:	RV	=	0,6
TS-Konzentration im Rücklaufschlamm:	TSRS	=	6,08 kg/m ³
TS-Konzentration an der Beckensohle:	TSBS	=	8,69 kg/m ³
Eindickzeit:	tE	=	2 h

Eindickzone:

$$h4 = \frac{TSBB_{\text{max}} * qA * (1+RV) * tE}{TSBS} = 1,08 \text{ m}$$

Der maximale Mischwasser- bzw. Trockenwetterzufluss errechnet sich aus der Oberfläche und der maximalen Flächenbeschickung.

Maximaler Mischwasserzufluss:	Qmmax	=	285,12 m ³ /h
Gemeinsamer maximaler Mischwasserzufluss 2 NKB:	Qmmax	=	570,24 m ³ /h