

1 Allgemeines zur Bemessung von Abwasserreinigungsanlagen

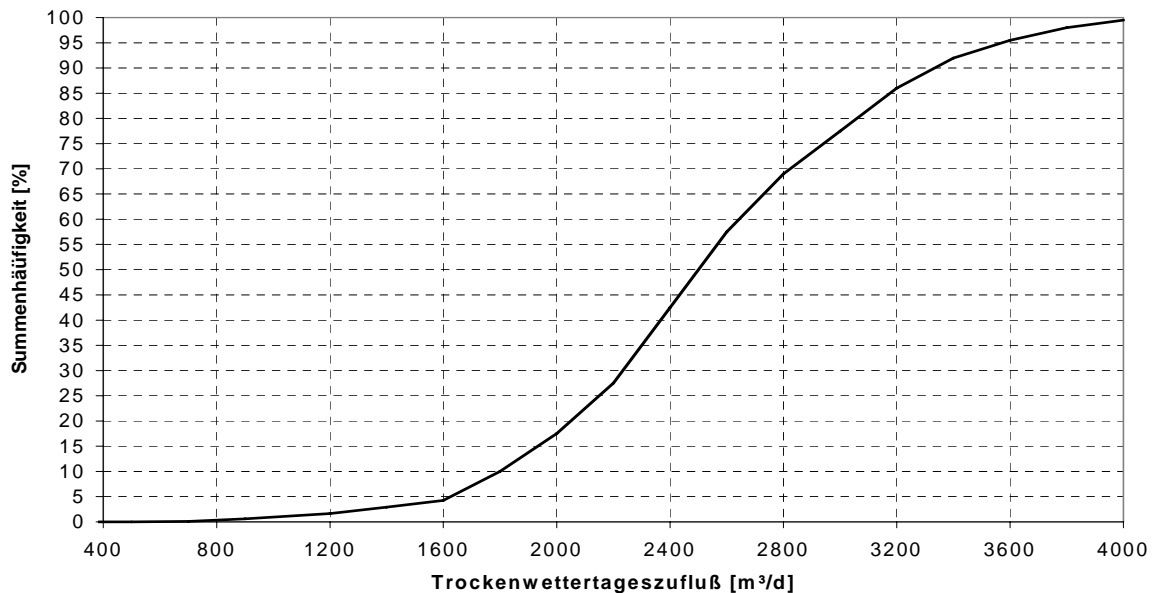
Grundsätze zur Ermittlung von Tageszuflüssen und Tagesfrachten

Die Ermittlung der erforderlichen Tageszuflüsse und Tagesfrachten kann auf zwei Wegen erfolgen. Zum einen können **Messdaten** als Grundlage dienen, zum anderen können die erforderlichen Werte auf Grundlage der **angeschlossenen Einwohnerzahl** ermittelt werden.

Mit diesen lauten die Bemessungswassermengen:

Regenwetterzufluß = max. Zufluß $Q_M = f_{s,QM} \cdot Q_{S,aM} + Q_{F,aM}$ (nach A 198)	Trockenwetterzufluß = max. Zulauffracht $Q_{T,max} = Q_{S,max} + Q_{F,aM}$ = max. TW-Zufluß	Tageszufluß = $Q_{T,d,aM}$ Jahreszufluß (Q_a)/365 d
⇓	⇓	⇓

Fall 1: Messdaten ⇒ Im Mischverfahren wird der an 85 % der Trockenwettertage unterschrittene Zulauf zur Kläranlage zur Ermittlung der maßgebenden Frachten herangezogen (85 %-Perzentil).



- Mischsysteme: Wert, der bei 85 % der Fälle unterschritten wird (siehe Bild)
- Trennsysteme: Wert, der bei 99 % der Fälle unterschritten wird

Notwendige Angaben: neben der Zulaufmessung auch Angaben zu den Schmutzkonzentrationen im Abwasser.

z.B. **Zulaufdaten (Zulauf Kläranlage):**

Tageszufluß $Q_{T,d,aM}$	zu ermitteln
Mischwasserzufluß Q_M (gemessen)	950,00 m ³ /h
BSB ₅	350,00 mg/l
TS ₀	407,50 mg/l
N _{ges}	63,10 mg/l
NH ₄ -N	56,00 mg/l
NO ₃ -N	0,62 mg/l
N _{org} -N	6,48 mg/l
P _{ges}	7,50 mg/l

Fall 2: Auf Grundlage der angeschlossenen Einwohnerzahl ermittelter täglicher Zufluss im Jahresmittel ($Q_{T,d,aM}$ [m³/h]) (In der Übung verwendet) mit den Frachten der Einwohnereleichwerte aus der ATV A 131 (2000)

Der tägliche Trockenwetterabfluss im Jahresmittel errechnet sich zu:

$$\begin{aligned}
 Q_{T,d,aM} &= Q_{T,aM} \cdot 24 = Q_{S,aM} \cdot 24 + Q_{F,aM} \cdot 24 = Q_{H,aM} \cdot 24 + Q_{G,aM} \cdot 24 + Q_{F,aM} \cdot 24 \\
 &= Q_{T,aM} \cdot 24 = Q_{S,h,max} \cdot x_{S,max} + Q_{F,aM} \cdot 24 = Q_{H,aM} \cdot x_{H,max} + Q_{G,aM} \cdot x_{G,max} + Q_{F,aM} \cdot 24 \\
 &\text{in [m}^3\text{/d]} \\
 &\text{mit } x_{\dots,max} \text{ - Divisor in Abhängigkeit der Abwasserart (Stundenspitzenfaktor)}
 \end{aligned}$$

$Q_{T,aM}$ setzt sich zusammen aus

- häuslichem Anteil $Q_{H,aM}$
 - $Q_{H,aM} = EZ \cdot \frac{w_{s,d,aM}}{24}$ [m³/h] (über Wasserverbrauch und Einwohnerzahl) oder
 - $Q_{H,aM} = \frac{Q_{H,h,max} \cdot x_{H,max}}{24}$ [m³/h]
- betrieblichen Anteil $Q_{G,aM}$ (gewerblich und industriell)
 - $Q_{G,aM} = \frac{Q_{G,h,max} \cdot x_{G,max}}{24}$ [m³/h] oder
 - $Q_{G,aM} = q_G \cdot A_{E,G}$ [m³/h]
- Fremdwasser-Anteil $Q_{F,aM}$
 - $Q_{F,aM} = q_F \cdot A_{E,k}$ [m³/h]

$Q_{F,aM}$ enthält keine nennenswerten Frachtanteile (CSB, BSB₅, N, P)

Es gilt auch:

$$Q_{T,h,max} = Q_{S,h,max} + Q_{F,aM} = \frac{24}{x_{H,max}} * Q_{H,aM} + \sum_1^n \frac{24}{a_g} * \frac{365}{b_g} * Q_{G,aM} + \sum_1^n \frac{24}{a_i} * \frac{365}{b_i} * Q_{I,aM} + Q_{F,aM}$$

x = Stunden mit maximalem Zufluss (Stundenspitzenfaktor)

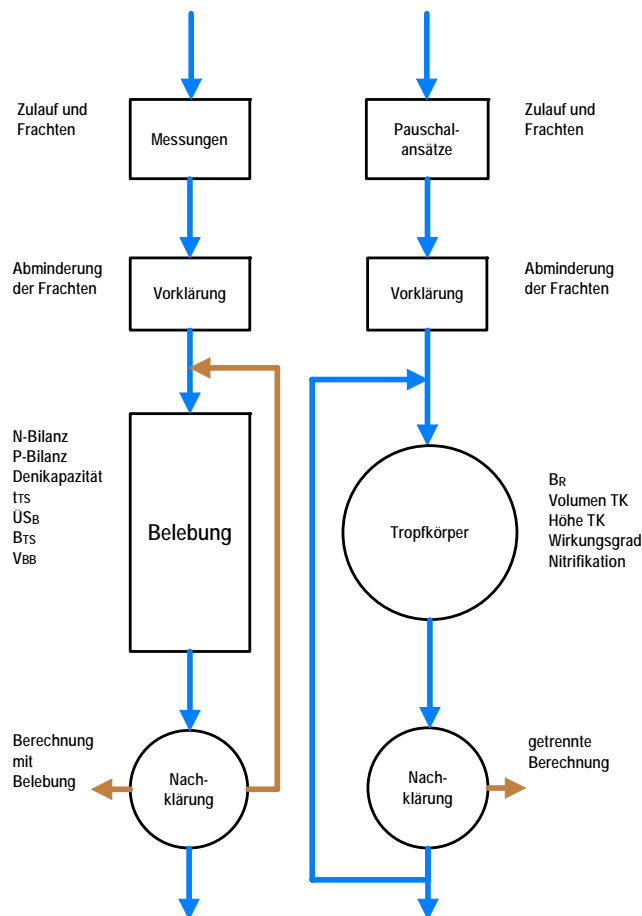
$$a = [h/d]; \quad b = [d/a]$$

Notwendige Angaben: Angeschlossene Einwohner und Einwohnergleichwerte, spezifische Wasserverbrauch (w_s), Stundenspitzenfaktor (x), Arbeitsstunden (a) und Arbeitstage im Jahr (b).

Die Frachten im Zulauf zur Kläranlage werden auf Grundlage der Tabelle 1 der ATV A 131 (2000) und der angeschlossenen Einwohnergleichwerte ermittelt. (siehe Anlage 6)

Wichtige Tabellen und Schemen für die Bemessung von Kläranlagen finden sich in den folgenden Anlagen.

Anlage 1: Ablauf Berechnung



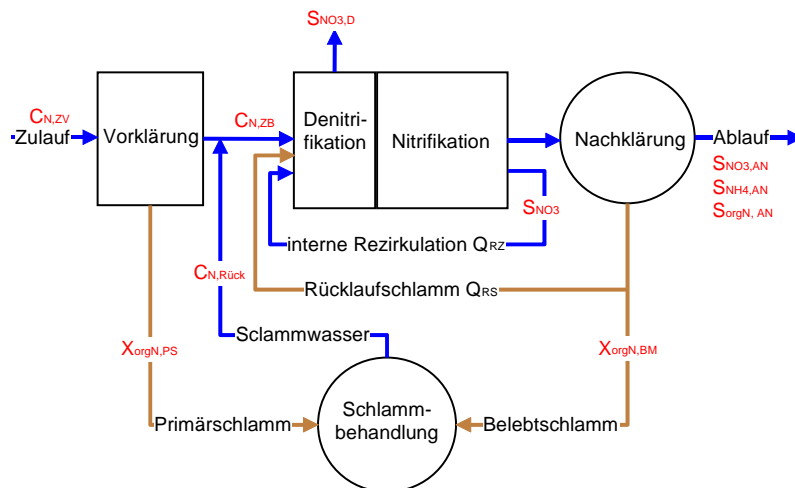
Anlage 2: Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle in das Gewässer nach Anhang 1 der AbwV (2002)

Größenklassen der Anlagen kg/d BSB ₅ (roh)	CSB	BSB ₅	NH ₄ -N	N _{ges}	P _{ges}
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe					
1 (< 60 kg)	150	40	-		
2 (60 bis 300 kg)	110	25	-		
3 (300 bis 600 kg)	90	20	10		
4 (600 bis 6000 kg)	90	20	10	18	2
5 (> 6000 kg)	75	15	10	13	1

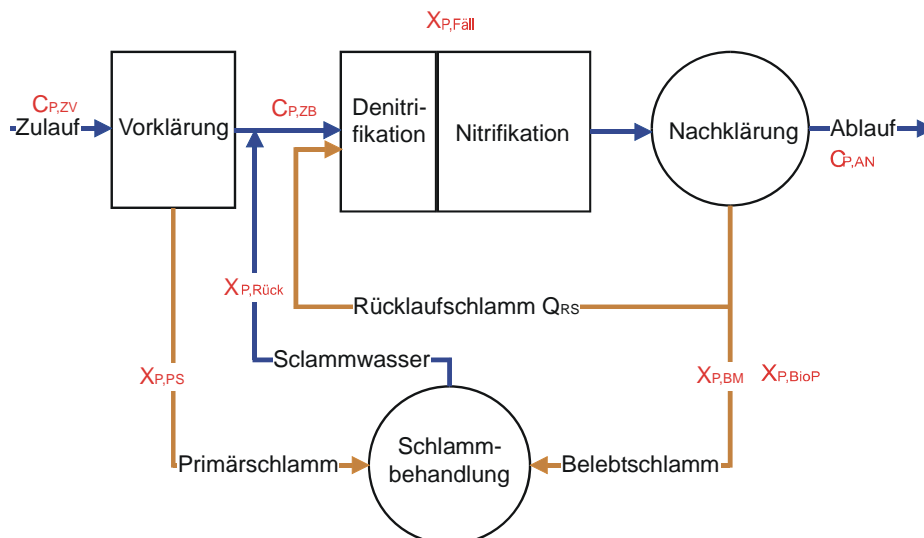
N_{ges} entspricht N_{anorg} (Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff)

Überwachungstemperatur für NH₄-N und N_{ges}: T_{ÜW} = 12 °C

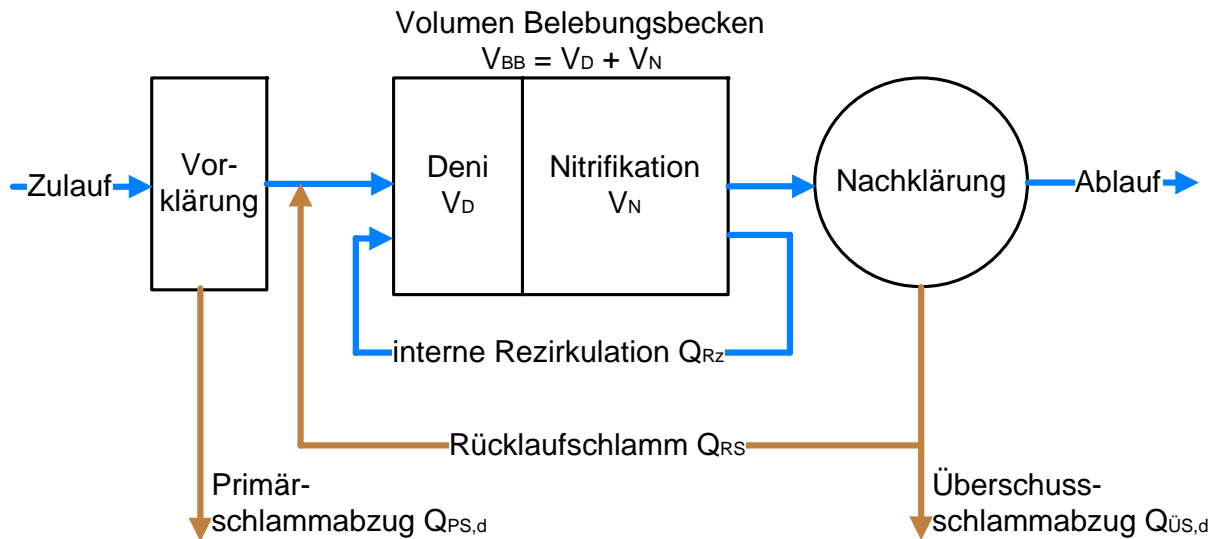
Anlage 3: Stoffströme der Stickstoffbilanz



Anlage 4: Stoffströme der Phosphorbilanz



Anlage 5: Fließschema Vorklärung und Belebungsanlage mit vorgeschalteter Denitrifikation



Anlage 6: Bemessungstabellen für Belebungsanlagen nach ATV-A 131 (2000)

Tab. 1: Einwohnerspezifische Frachten in g/E·d, die an 85% der Tage unterschritten werden, ohne Berücksichtigung des Schlammwassers

Parameter	Rohabwasser	Durchflusszeit in der Vorklärung bei $Q_{t,max}$	
		0,5 bis 1,0 h	1,5 bis 2,0 h
BSB ₅	60	45	40
CSB	120	90	80
TS	70	35	25
TKN	11	10	10
P	1,8	1,6	1,6

Tab. 2: Wahl des Schlammalters t_{TS}

Reinigungsziel	$B_{d,BSB,Z}$ bis 1200 kg/d		$B_{d,BSB,Z}$ über 6000 kg/d	
	10°C	12°C	10°C	12°C
Bemessungstemperatur				
ohne Nitrifikation	5		4	
mit Nitrifikation	10	8,2	8	8,6
mit Nitrifikation und Denitrifikation				
$V_D/V_{BB} = 0,2$	12,5	10,3	10,0	8,3
$V_D/V_{BB} = 0,3$	14,3	11,7	11,4	9,4
$V_D/V_{BB} = 0,4$	16,7	13,7	13,3	11,0
$V_D/V_{BB} = 0,5$	20,0	16,4	16	13,2
mit Nitrifikation und Denitrifikation und Schlammstabilisierung	25		nicht empfohlen	

Tab. 3: Wahl VD/VBB

V_D/V_{BB}	Denitrifikationskapazität $S_{NO_3,D}/C_{BSB,ZB}$ in kg/kg T = 10 bis 12° C	
	vorgeschaltet	simultan
0,20	0,11	0,06
0,30	0,13	0,09
0,40	0,14	0,12
0,50	0,15	0,15

Tab. 5: Spez. Schlammproduktion $\bar{X}_{TS,BSB}$ in kg TS/kg BSB5 bei 10 bis 12°C

$X_{TS,ZB}/$ $C_{BSB,ZB}$	Schlammalter in Tagen					
	4	8	10	15	20	25
0,4	0,79	0,69	0,65	0,59	0,56	0,53
0,6	0,91	0,81	0,77	0,71	0,68	0,65
0,8	1,03	0,93	0,89	0,83	0,80	0,77
1,0	1,15	1,05	1,01	0,95	0,92	0,89
1,2	1,27	1,17	1,13	1,07	1,04	1,01

Tab. 6: Richtwerte für den Schlammindex ISV

Reinigungsziel	ISV (l/kg) Gewerblicher Einfluss	
	günstig	ungünstig
ohne Nitrifikation	100 bis 150	120 bis 180
Nitrifikation (und Denitrifikation)	100 bis 150	120 bis 180
Schlammstabilisierung	70 bis 120	100 bis 150

Tab. 7: Spezifischer Sauerstoffverbrauch OVC_{BSB} in kg O₂/kg BSB5

T in ° C	Schlammalter in Tagen					
	4	8	10	15	20	25
10	0,85	0,99	1,04	1,13	1,18	1,22
12	0,87	1,02	1,07	1,15	1,21	1,24
15	0,92	1,07	1,12	1,19	1,24	1,27
18	0,96	1,11	1,16	1,23	1,27	1,30
20	0,99	1,14	1,18	1,25	1,29	1,32

Tab. 8: Stoßfaktoren für O₂ zur Abdeckung der 2-h-Spitzen

	Schlammalter in Tagen					
	4	6	8	10	15	25
f_c	1,3	1,25	1,2	1,2	1,15	1,1
f_N für < 20.000 EW	-	-	-	2,5	2,0	1,5
f_N für > 100.000 EW	-	-	2,0	1,8	1,5	-

Tab. 10: Empfohlene Eindickzeit (Eindickzeiten über 2 h sind zu vermeiden!)

Reinigungsziel	Eindickzeit t_E in h
ohne Nitrifikation	1,5 bis 2,0
mit Nitrifikation	1,0 bis 1,5
mit Denitrifikation	2,0 bis (2,5)

Tab. 11: Zulässige Werte für den Übergangsbereich zwischen überwiegend horizontal und überwiegend vertikal durchströmten NK

Verhältnis*	≥ 0,33	≥ 0,36	≥ 0,39	≥ 0,42	≥ 0,44	≥ 0,47	≥ 0,50
q_{SV} (l/m ² .h)	≤ 500	≤ 525	≤ 550	≤ 575	≤ 600	≤ 625	≤ 650
q_A (m/h)	≤ 1,60	≤ 1,65	≤ 1,75	≤ 1,80	≤ 1,85	≤ 1,90	≤ 2,00
RV (-)	≤ 0,75	≤ 0,80	≤ 0,85	≤ 0,90	≤ 0,90	≤ 0,95	≤ 1,00

Tab. 12: Richtwerte für die Auslegung von Schlammräumen

	Abk.	Einh.	Rundbecken /Rechteckbecken		
			Schildräumer	Schildräumer	Bandräumer
Räumschild- bzw. Balkenhöhe	h_{SR}	m	0,4 – 0,6	0,4 – 0,9	0,15 – 0,30
Räumgeschwindigkeit	v_{SR}	m/h	72 – 144	max. 108	36 – 108
Rückfahrgeschwindigkeit	$v_{Rück}$	m/h		max. 324	
Räumfaktor	f_{SR}	-	1,5	≤ 1,0	≤ 1,0

2 Übung Abwasserreinigung am Beispiel der Kläranlage „Am Loddenbach“ in Münster

Die Kläranlage „Am Loddenbach“ wurde 1975 konzipiert. Für die Planung wurden zusätzlich zum häuslichen und gewerblichen Schmutzwasser (Entwässerung des Gebietes im Mischverfahren) auch Belastungen durch ein geplantes Gewerbegebiet, Schlamm von Klärgruben und zwei Wasserwerken der Region sowie anderen Belastungsquellen berücksichtigt.

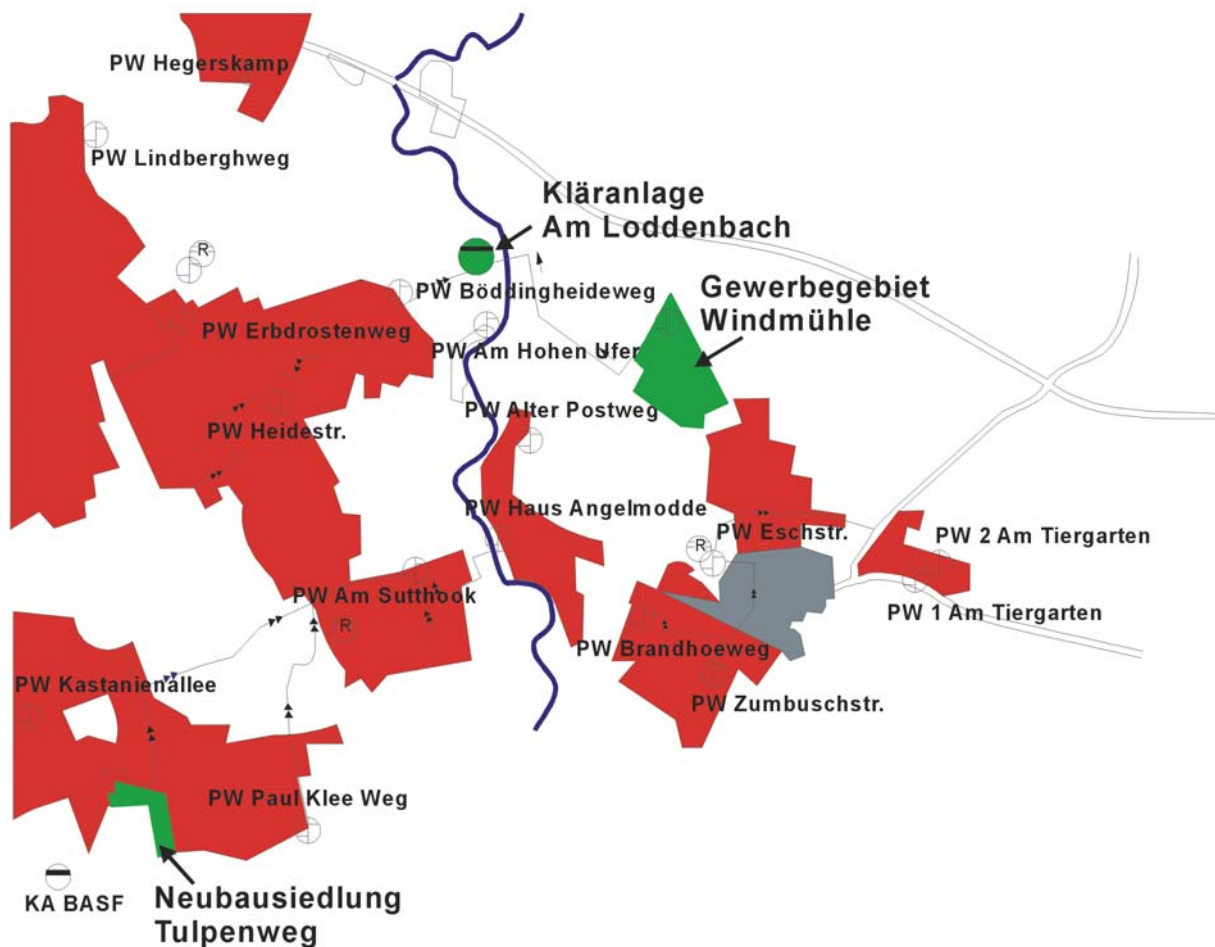


Bild 2-1: Übersichtsplan Einzugsgebiete Kläranlage „Am Loddenbach“ in Münster

Beschreibung der Kläranlage „Am Loddenbach“ in Münster

Die Anlage arbeitet nach dem Belebungsverfahren für den C-Abbau, die Stickstoffelimination (vorgeschaltete Denitrifikation) und die Phosphorelimination (P-Fällung).

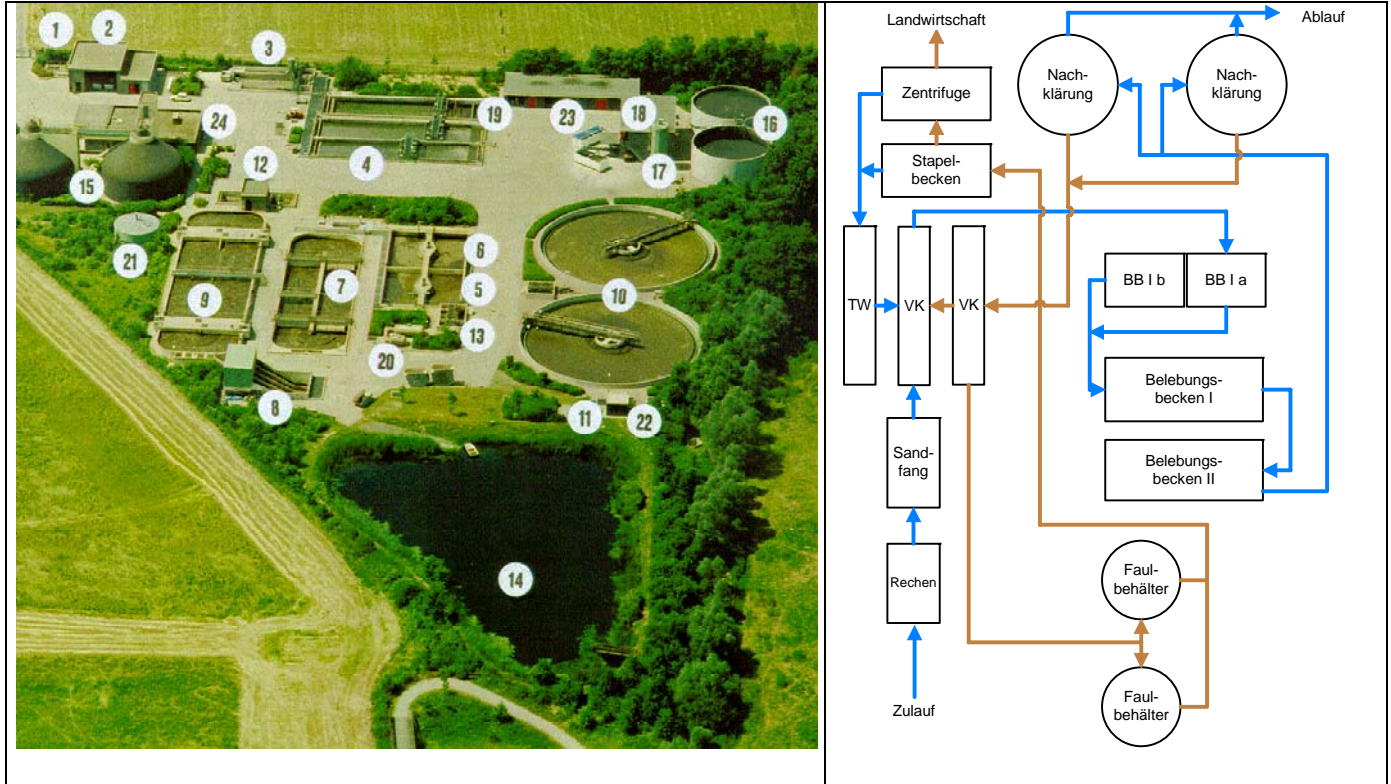


Bild 2-2: Luftbild Fließschemata der Kläranlage „Am Loddenbach“ in Münster

Nr.	Bauwerk	Daten der bestehenden Anlage:
1	Einlaufbauwerk	Abwasser kommunal
2	Rechengebäude	Rechengut \Rightarrow Deponie
3	belüfteter Sandfang	Sand \Rightarrow Kompostierung \Rightarrow Rekultivierung
4	Vorklärung	Schlamm \Rightarrow Faulbehälter \Rightarrow Landwirtschaft
biologische Reinigung		
5	Organikabbau Organik + O ₂ + Bakterien \Rightarrow CO ₂ + Bakterien + Energie Nitrifikation NH ₄ -N + O ₂ + Bakterien \Rightarrow NO ₃ -N + Energie	
6	Fällung von Phosphat Phosphat + Fe \Rightarrow Fe-Phosphat \Rightarrow Schlamm	
7	Nitrifikation, Organikabbau s. o.	
8	Zwischenpumpwerk	
9	Denitrifikation, Organikabbau NO ₃ -N + Organik + Bakterien \Rightarrow N ₂ + CO ₂ + Bakterien + Energie	

Übung Siedlungswasserwirtschaft

Abwasserreinigung

Aufgabenstellung Übung Siedlungswasserwirtschaft/Chemie

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Bauwissenschaften • Siedlungswasserwirtschaft

10	Nachklärbecken Trennung Wasser - Schlamm durch Sedimentation ÜS \Rightarrow Schlammbehandlung \Rightarrow Landwirtschaft RS \Rightarrow Behälter 5
11	Mengenmeßanlage Ermittlung von Q z. B. für Abwasserabgabe
12	Schlammumpwerk
13	Rücklaufschlammverteiler Einstellung Rücklaufverhältnis (TS_{BB} und TS_{RS})
14	Schönungsteich
15	Faulbehälter
16	Stapelbecken
17	Kalksilo
18	Schlammwässerung
19	Schlammwasserspeicher
20	Eisensalzanlage
21	Gasbehälter

3 Aufgabenstellung der Übungsaufgabe

Für die vorliegende Übung soll die Kläranlage stark vereinfacht betrachtet werden. Die Belebungsanlage (Belebungs- und Nachklärbecken) soll anhand der 1975 prognostizierten Belastungsgrundlagen nachbemessen werden. Alternativ zum Belebungsverfahren soll auch eine Tropfkörperanlage (Tropfkörper- und Nachklärbecken) bemessen werden.

Als Bemessungswert für eine Abwasserbehandlungsanlage wird der Leitparameter BSB_5 im Rohabwasser verwendet. Ebenso dient dieser Bemessungswert zur Einordnung der Kläranlage in eine Größenklasse nach Anhang 1 der Abwasserverordnung (AbwV, 2002) und somit zur Festlegung der zulässigen Ablaufkonzentrationen (siehe Anlage 2).

Aufgabenstellung:

1. Stellen Sie Tageszufluss und Tagesfrachten (Vorklärzeit 0,75 h) im Zulauf zur Kläranlage „Am Loddenbach“ (Mischverfahren) und im Zulauf zur Belebung tabellarisch zusammen! Wieviele Einwohnerwerte ergeben sich?
2. Erstellen Sie eine ausführliche Stickstoffbilanz inklusive der internen Belastung durch Trübwasser aus Primär- und Belebtschlamm! Die interne Rückbelastung liegt bei 50 %! Berechnen Sie den Wirkungsgrad (η) der Denitrifikation! Welches Rückführverhältnis (RF) ist notwendig?
3. Erstellen Sie eine ausführliche Phosphorbilanz inklusive der internen Rückbelastung durch Trübwasser aus Primär- und Belebtschlamm (20 %)! Berechnen Sie die notwendige Fällmittelmenge (Eisenfällung) zum Erreichen des Grenzwertes!
4. Bestimmen Sie die Größe des Belebungsbeckens nach ATV A 131 (2000) für die Planungsdaten von 1975. Überprüfen Sie anschließend die Belebung der Kläranlage (Nitrifikation und Denitrifikation) und Nachklärung für die Kläranlage „Am Loddenbach“ nach den Vorgaben des Arbeitsblattes 131 der ATV (2000) für 12 °C mit der von ihnen erstellten Bemessung und den Daten aus den Messungen von 1992!
5. Bemessen Sie den Sauerstoffbedarf (nach den Daten von 1975) für die Anlage nach den Vorgaben des Arbeitsblattes 131 der ATV (2000)!
6. Weisen Sie die Säurekapazität der Anlage nach den Vorgaben des Arbeitsblattes 131 der ATV (2000) nach!

7. Bemessen Sie einen Tropfkörper mit Nachklärung für 35.000 EW nach den Vorgaben des Arbeitsblattes 281 der ATV-DVWK (2001)! Berechnen Sie die Zuläufe und die Frachten für den Tropfkörper mit Hilfe der Einwohnerwerte!
8. Vergleichen Sie die Ergebnisse Ihrer Bemessungen mit denen der Kläranlage „Am Loddenbach“! Warum ist eine Zwischenspeicherung von Schlammwasser sinnvoll? Was ist durch die Verkürzung der Vorklärzeit erreicht worden? Ist es sinnvoll mehrere kleine oder ein großes Belebungsbecken zu bauen? Wie verhalten sich Belebungsanlagen bzw. Tropfkörper bei hydraulischen bzw. stofflichen Belastungstößen?
9. Überlegen Sie, welche Konsequenzen die Wahl des Entwässerungssystems für die Kläranlage hat!

Anlage 7: Bemessungsdaten zur Berechnung der Belebungsanlagen nach den Daten von 1975

Zulaufdaten:	
Einwohnergleichwerte	45.000 EWGW
$Q_{T,d,aM}$	12900 [m ³ /d]
Q_M	1687,75 [m ³ /h]
Belebungsdaten:	
interne P-Rückbelastung Trübwasser	20 % von P-Primär- und Überschussschlamm
interne N-Rückbelastung Trübwasser	50 % von N-Primär- und Überschussschlamm
K_{se}	8,0 mmol/l
mittlere Vorklärzeit	0,75h
Denitrifikation	vorgeschaltet
V_{deni}/V_{ges}	zu ermitteln nach ATV 131 (2000)
TS_{BB}	zu ermitteln
Schlammvolumenindex (ISV)	110 ml/g
Ablaufdaten:	
N_{ges} (nach AbwV)	10,8 mg/l
NO_3-N_e	10,8 mg/l
NH_4-N_e	0 mg/l
P_{ges}	1,4 mg/l
Nachklärungsdaten:	
Eindickzeit t_E	2 h
Rücklaufverhältnis RV	0,75
Schlammräumung	Schildräumer
Durchströmung	Horizontal

Anlage 8: Daten für die Überprüfung/Bemessung der Kläranlage „Am Loddenbach“
aus Messungen von 1992

Zuflussmengen aus Messungen		
maximaler Trockenwetterzufluss	$Q_{T,max}$ mit $x = 14$	428 m³/h
Tageszufluss bei Trockenwetter	$Q_{T,d,aM}$	6.000 m ³ /d
Jahreszufluss (Messung)	Q_a	2.494.000 m ³ /a
Mischwasserzufluss	Q_M	950 m ³ /h
Konzentrationen und Frachten im Zulauf		
Parameter	Konzentration ^{*)}	Tagesfracht
BSB ₅	280 mg/l	1.680 kg/d
CSB	500 mg/l	3.000 kg/d
AFS (TS ₀)	250 mg/l	1.500 kg/d
NH ₄ -N	45 mg/l	270 kg/d
NO ₃ -N	0,5 mg/l	3,0 kg/d
P _{ges}	6,0 mg/l	36 kg/d
^{*)} mittlere Konzentration bei Trockenwetterabfluss		

Anlage 9: Bemessungsdaten zur Berechnung der Tropfkörperanlage:

Daten Tropfkörper	
Tageszufluß	zu ermitteln aus 35.000 Einwohnern
Trinkwasserverbrauch pro Einwohner	115 l/(E * d)
$Q_{T,d,aM}$ (einwohnerbezogen)	zu ermitteln
$Q_{F,aM}$ (auf Q_d bezogen)	50 % von Q_d
$Q_{T,aM}$ (Gesamt trockenwetterzufluß)	
$Q_{S,max}$ (einwohnerbezogen)	
BSB ₅	60 g/(E * d)
NH ₄ -N	10 g/(E * d)
NO ₃ -N	1 g/(E * d)
mittlere Vorklärzeit	2,0 h
Ablaufdaten:	
N _{ges}	12,0 mg/l
NO ₃ -N _e	10,0 mg/l
NH ₄ -N _e	1,0 mg/l
N _{org} -N _e	1,0 mg/l
P _{ges}	0,5 mg/l

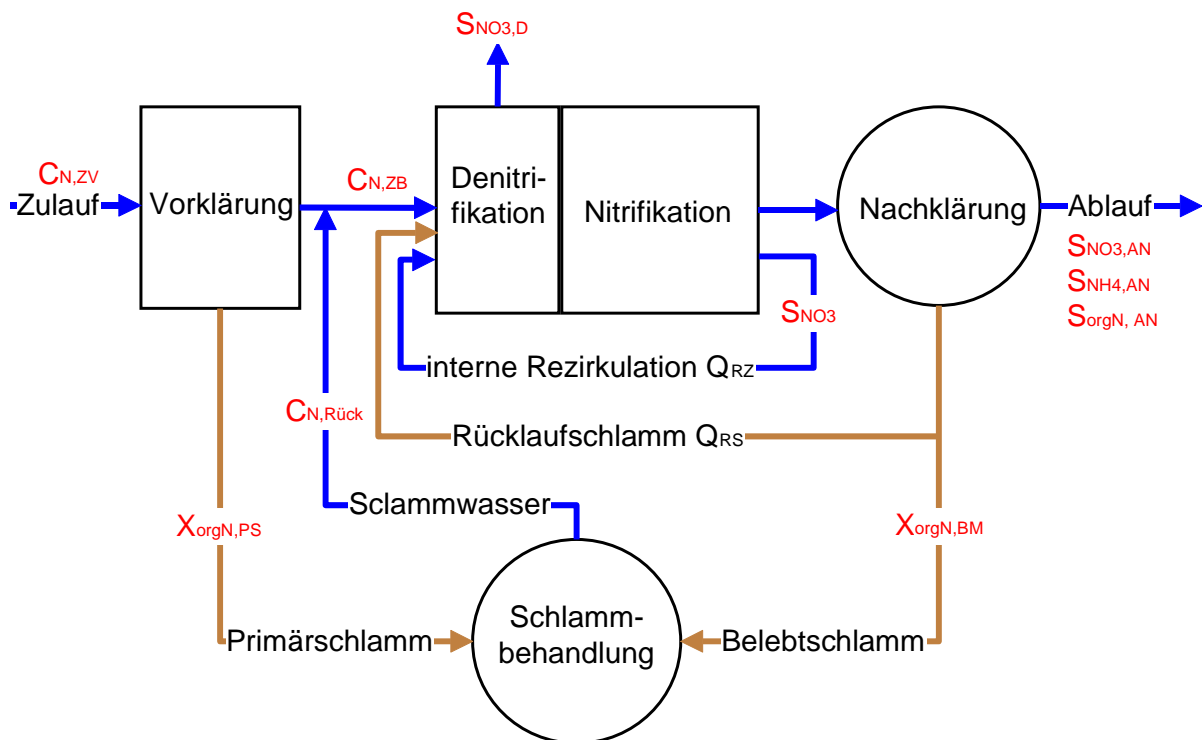
3.1 Grundsätze zur Erstellung einer Stickstoffbilanz

Für die Ermittlung des Volumenanteils des Denitrifikationsbeckens ist es notwendig, zu wissen, welchen Nitratkonzentration denitrifiziert werden muss. Hierzu ist eine Stickstoffbilanz zu erstellen. Die verschiedenen Komponenten sind in dem Schema einer Kläranlage dargestellt. Die Zielgröße einer Stickstoffbilanz ist der Anteil des zu denitrifizierenden Nitrates $S_{NO_3,D}$.

$$S_{NO_3,D} = C_{N,ZB} - S_{orgN,AN} - S_{NH_4,AN} - S_{NO_3,AN} - X_{orgN,BM} + C_{N,Rück} \text{ [mg/l]}$$

Es wird die Annahme getroffen, dass der Anteil vom zu nitrifizierenden Ammonium 95 % vom Gesamtstickstoff im Zulauf zur biologischen Reinigungsstufe ausmacht. Die übrigen 5 % bestehen aus organischem Stickstoff.

$$S_{NH_4,ZB} = 0,95 \cdot C_{N,ZB}$$



Wirkungsgrad:

$$\eta_D =$$

$$\max. \eta_D =$$

(Gl. 5-21 A 131)

Rückführverhältnis:

$$RF = (1/(1 - \eta_D)) - 1$$

$$\text{zul. RF} =$$

(Gl. 5-19 A 131)

3.2 Grundsätze zur Erstellung einer Phosphorbilanz

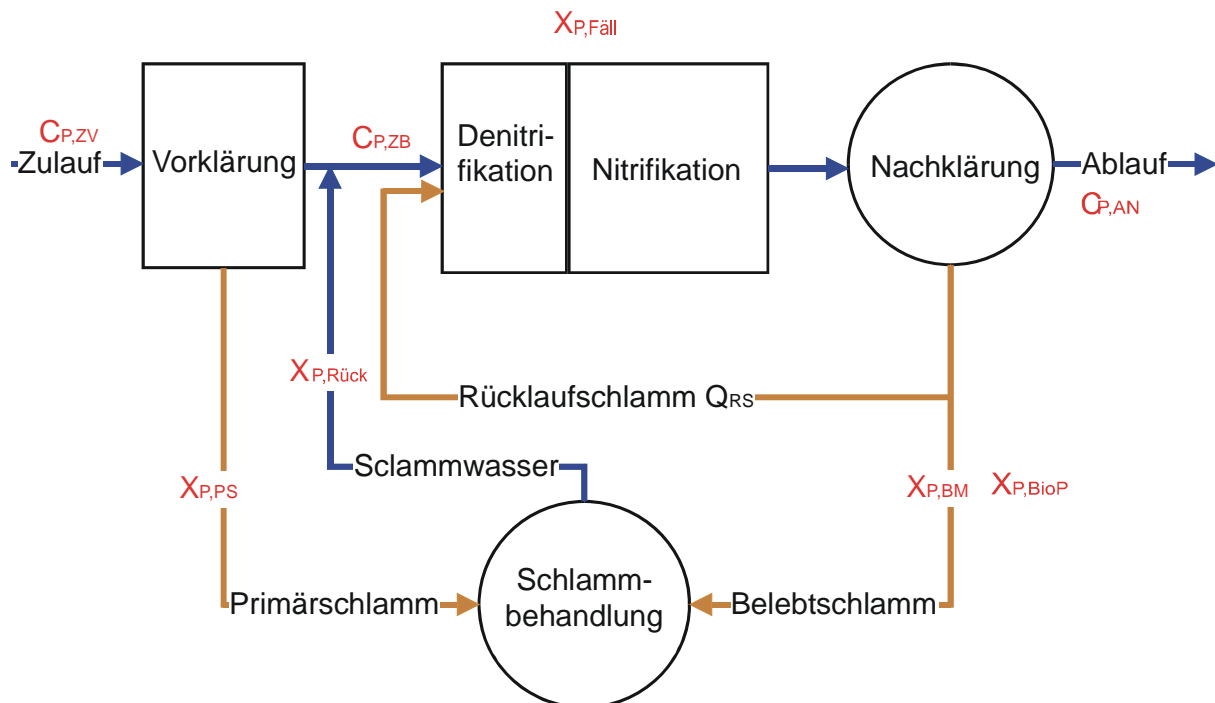
Phosphor ist in Gewässern häufig der limitierende Faktor. Gefahr der Überdüngung und Vermehrung der Biomasse. Die Gewässer können umkippen (Eutrophierung).

Verfahren zur Phosphorelimination

- Biologisch (Bakterien)
- Chemisch durch Fällung

Zielgröße ist der zu fällende Anteil an Phosphat $X_{P, \text{Fäll}}$.

$$X_{P, \text{Fäll}} = C_{P, \text{ZB}} - C_{P, \text{AN}} - X_{P, \text{BM}} - X_{P, \text{BioP}} + X_{P, \text{Rück}} \text{ [mg/l]}$$



Aufgabenteil 3: Erstellung einer Phosphorbilanz

$$X_{P, \text{Fäll}} = C_{P, \text{ZB}} - C_{P, \text{AN}} - X_{P, \text{BM}} - X_{P, \text{BioP}} + X_{P, \text{Rück}} \text{ [mg/l]}$$

$C_{P, \text{ZB}}$:

$C_{P, \text{AN}}$:

$X_{P, \text{BM}}$:

$X_{P, \text{BioP}}$:

$X_{P, \text{PS}}$:

$$X_{P, \text{Rück}}:$$

$$X_{P, \text{Fäll}} =$$

Fällmittelbedarf ist abhängig vom gewähltem Fällmittel.

Fällung mit Eisen: 2,7 kg Fe/kg $P_{\text{Fäll}}$

Fällung mit Aluminium: 1,3 kg Al/kg $P_{\text{Fäll}}$

3.3 Bemessung von Belebungsanlagen nach ATV-DVWK-A 131 (2000)

Für die Bemessung werden folgende Werte und Angaben im Zulauf zur biologischen Reinigungsstufe unter Einschluss der Rückflüsse aus der Schlammbehandlung benötigt:

- maßgebende Abwassertemperatur
- maßgebende organische Frachten ($B_{d,BSB}$, $B_{d,CSB}$), Frachten der abfiltrierbaren Stoffe ($B_{d,TS}$) und der maßgebende Frachten des Phosphors ($B_{d,P}$) zur Ermittlung des Schlammanfalls und damit des Beckenvolumens
- maßgebliche organische Frachten und Stickstofffrachten zur Auslegung der Belüftungseinrichtungen
- maßgebende Konzentrationen des Stickstoffs (C_N) und der zugehörigen Konzentration der organischen Stoffe (C_{BSB} und C_{CSB}) zur Ermittlung des zu denitrifizierenden Nitrates.
- maßgebende Konzentration des Phosphors (C_P) zur Ermittlung des zu eliminierenden Phosphors
- maximaler Zufluss bei Trockenwetter ($Q_{T,max}$) (m^3/h) zur Auslegung der anaeroben Mischbecken und der internen Rezirkulation
- Bemessungszufluss Q_M (m^3/h) zur Auslegung der Nachklärung.

Schematisch ist der Bemessungsgang in Bild 3-1 dargestellt.

1. Stickstoffbilanz zur Ermittlung der Masse an zu denitrifizierenden Nitrat.
2. Phosphorbilanz und Ermittlung der notwendigen Fällmittelmenge (Eisen und alternativ Aluminium).
3. Bemessung des Belebungs- und des Nachklärbeckens einschl. des Nachweises der Eindickzeit (über die Feststoffbilanz).
4. Bestimmung der erforderlichen internen Rezirkulation und des Wirkungsgrads der Denitrifikation.
5. Ermittlung des Sauerstoffbedarfs.
6. Nachweis der Säurekapazität.
7. Abwasserabgabe

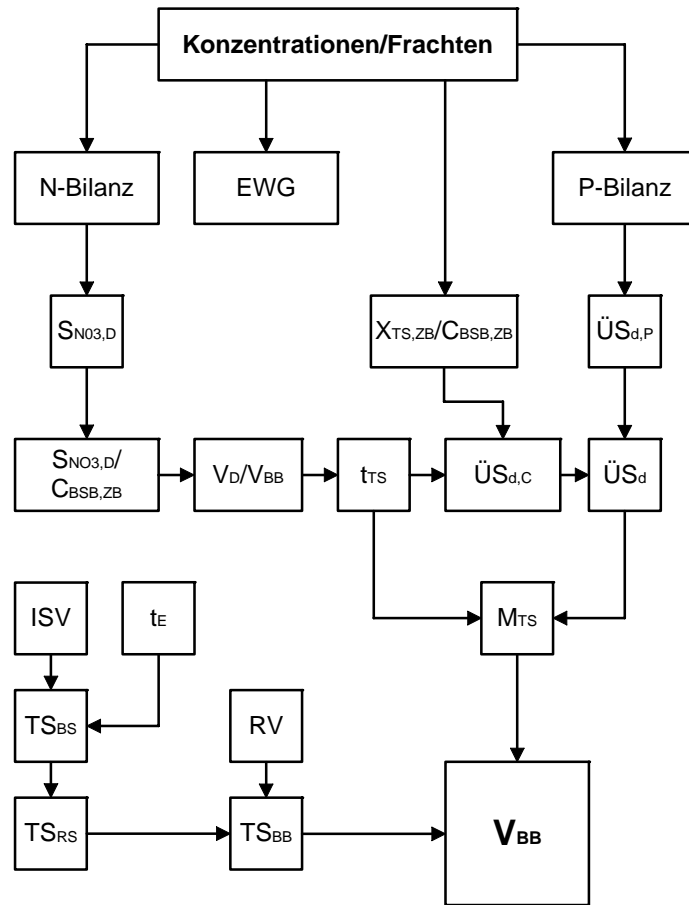


Bild 3-1: Bemessungsablauf nach ATV-DVWK Arbeitsblatt A 131 (2000)

Fließschema Vorklärung und Belebungsanlage mit vorgeschalteter Denitrifikation

