

Anfall von Rechengut

Eine ARA reinigt das Abwasser von 25'000 EW. Weitere Angaben zum Rechen:	
Stabdicke s	0.008 m
Stababstand (gewählt)	0.003 m
Mitverbrennung in KVA	mind. 25% TS
Dichte Rechengut	900 g/l

1. Wie gross ist der Rechengutanfall pro Jahr (m³) bei 8% Trockensubstanzgehalt (ungepresst) und nach Entwässerung auf 25% Trockensubstanzgehalt (gepresst)?

2. Wie hoch sind die Entsorgungskosten, wenn die Kehrichtverbrennungsanlage Fr. 140.- pro Tonne verlangt?

Gujer, S.302:

**Tabelle 19.1.** Anfall von Sieb- oder Rechengut auf kommunalen Kläranlagen in Funktion des Stababstands (s.a. Schüssler 1995). Der organische Anteil wird mit 85% der Feststoffe angegeben. Durch Pressen kann das Volumen stark reduziert werden. Je nach Siedlung und Gewerbe-einleitungen ist ein Schwankungsbereich von -50% bis +100% möglich

Art der Abtrennung	Durchlassweite mm	Spezifischer Anfall in m³ E <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	
		ungepresst (8% TS)	gepresst (25% TS)
Grobrechen	50	0.003	0.001
Feinrechen	15	0.012	0.004
Sieb	3	0.022	0.007

Anfall von Rechengut

Eine ARA reinigt das Abwasser von 25'000 EW. Weitere Angaben zum Rechen:	
Stabdicke s	0.008 m
Stababstand (gewählt)	0.003 m
Mitverbrennung in KVA	mind. 25% TS
Dichte Rechengut	900 g/l

1. Wie gross ist der Rechengutanfall pro Jahr (m³) bei 8% Trockensubstanzgehalt (ungepresst) und nach Entwässerung auf 25% Trockensubstanzgehalt (gepresst)?

Durchlassweite = 3 mm; spezifischer Anfall = 0.022 m³/E a oder 0.007 m³/E a  
 Rechengut = 25'000 EW x 0.022 m³/E a = 550 m³/a bei 8% TS (ungepresst)  
 Rechengut = 25'000 EW x 0.007 m³/E a = 175 m³/a bei 25% TS (gepresst)

Pro Jahr fallen 550 m³ ungesprestes bzw. 175 m³ entwässertes Rechengut an.

2. Wie hoch sind die Entsorgungskosten, wenn die Kehrichtverbrennungsanlage Fr. 140.- pro Tonne verlangt?

175 m³ Rechengutanfall bei 30% TS = 157.5 t/a

Bei einem Entsorgungspreis von ca. Fr. 140 pro Tonne ergibt sich ein Betrag von Fr. 22'050.-/a, bzw. ca. Fr. 0.88 /EW.

Gujer, S.302:

**Tabelle 19.1.** Anfall von Sieb- oder Rechengut auf kommunalen Kläranlagen in Funktion des Stababstands (s.a. Schüssler 1995). Der organische Anteil wird mit 85% der Feststoffe angegeben. Durch Pressen kann das Volumen stark reduziert werden. Je nach Siedlung und Gewerbe-einleitungen ist ein Schwankungsbereich von -50% bis +100% möglich

Art der Abtrennung	Durchlassweite mm	Spezifischer Anfall in m³ E <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	
		ungepresst (8% TS)	gepresst (25% TS)
Grobrechen	50	0.003	0.001
Feinrechen	15	0.012	0.004
Sieb	3	0.022	0.007

Übung 3 - Lösung

Dimensionierung eines Vorklärbeckens

Gegebene Grössen:  
 - angeschlossene Einwohnerwerte 5'000 EW  
 - mittlere Abwassermenge 2'000 m³/d  
 - maximaler Trockenwetteranfall (Stundenspitzenwert) 150 m³/h  
 - Anlage mit Belebtschlammverfahren

Wie gross soll das Becken gebaut werden?

Tabelle 19.5 (Gujer)  
 Dimensionierungsrichtwerte für horizontal durchflossene Vorklärbecken und im Vergleich zu Nachklärbecken. Im Zufluss zum Vorklärbecken sind verfahrensinterne Rückläufe zu berücksichtigen. Beim Nachklärbecken im Belebtschlammverfahren bleibt der Rücklaufschlamm unberücksichtigt.

Art der Reinigung	Vorklärbecken		Nachklärbecken	
	$\theta_h$ h	$v_0$ m h <sup>-1</sup>	$\theta_h$ h	$v_0$ m h <sup>-1</sup>
Nur Sedimentation	1.7 – 2.5	1.5 – 0.8	-	-
Chemische Fällung	0.5 – 0.8	4.0 – 2.5	-	-
Tropfkörperverfahren	1.7 – 2.5	1.5 – 0.8	2.0 – 3.0	1.5 – 0.8
Belebtschlammverfahren	0.5 – 1.0	4.0 – 2.5	2.0 – 6.0	1.5 – 0.5

$\theta_h$  = Volumen / Trockenwetterzufluss (Tagesmaximum) = Hydraulische Aufenthaltszeit  
 $v_0$  = Trockenwetterzufluss (Tagesmaximum) / Oberfläche des Beckens = hydraulische Flächenbelastung.

Die mittlere Tiefe des Beckens wird zu  $H = \theta_h \cdot v_0$  = Volumen / Oberfläche

Nach Tabelle 19.5 werden gewählt:

Aufenthaltszeit  $\theta_h = 1.0$  h  
 Hydraulische Flächenbelastung  $v_0 = 3.0$  m/h  
 Daraus ergibt sich die anzunehmende Sinkgeschwindigkeit  $v_s = v_0$   
 Und somit die mittlere Tiefe des Beckens  
**H** =  $\theta_h \cdot v_0 = 1.0 \cdot 3.0 = 3.0$  m  
 Volumen: Oberfläche:  
**V** =  $Q_T \cdot \theta_h = 150 \cdot 1.0 = 150$  m³ **A** =  $Q_T / v_0 = 150 / 3.0 = 50$  m²

Breite und Länge z.B.:  
**B** =  $A/L = 50 / 20 = 2.5$  m oder **B** : **L** = 1 : 10  
**L** = **20** m **B** =  $\sqrt{(A/10)} = 2.2$  m  
**B** : **L** = 1 : 8 **L** = 10 · **B** = 22 m

Übung 3

Dimensionierung eines Vorklärbeckens

Gegebene Grössen:  
 - angeschlossene Einwohnerwerte 5'000 EW  
 - mittlere Abwassermenge 2'000 m³/d  
 - maximaler Trockenwetteranfall (Stundenspitzenwert) 150 m³/h  
 - Anlage mit Belebtschlammverfahren

Wie gross soll das Becken gebaut werden?

Tabelle 19.5 (Gujer)

Dimensionierungsrichtwerte für horizontal durchflossene Vorklärbecken und im Vergleich zu Nachklärbecken. Im Zufluss zum Vorklärbecken sind verfahrensinterne Rückläufe zu berücksichtigen. Beim Nachklärbecken im Belebtschlammverfahren bleibt der Rücklaufschlamm unberücksichtigt.

Art der Reinigung	Vorklärbecken		Nachklärbecken	
	$\theta_h$ h	$v_0$ m h <sup>-1</sup>	$\theta_h$ h	$v_0$ m h <sup>-1</sup>
Nur Sedimentation	1.7 – 2.5	1.5 – 0.8	-	-
Chemische Fällung	0.5 – 0.8	4.0 – 2.5	-	-
Tropfkörperverfahren	1.7 – 2.5	1.5 – 0.8	2.0 – 3.0	1.5 – 0.8
Belebtschlammverfahren	0.5 – 1.0	4.0 – 2.5	2.0 – 6.0	1.5 – 0.5

$\theta_h$  = Volumen / Trockenwetterzufluss (Tagesmaximum) = Hydraulische Aufenthaltszeit  
 $v_0$  = Trockenwetterzufluss (Tagesmaximum) / Oberfläche des Beckens = hydraulische Flächenbelastung.

Die mittlere Tiefe des Beckens wird zu  $H = \theta_h \cdot v_0$  = Volumen / Oberfläche