

Name :
MatrNr.:

**1. AUFGABE - WASSERVERSORGUNG (20 MIN)**

- 1.1** Ermitteln Sie für eine Gemeinde mit 10.000 E, unter Verwendung geeigneter Annahmen für den tägl. Wasserverbrauch und den Spitzenfaktor, den maximalen Tagesbedarf  $Q_{d,max}$  [ $m^3/d$ ].
- 1.2** Bei der gegebenen Verbrauchsganglinie ist das Behältervolumen graphisch für eine über 24 h konstante Pumpenförderung zu ermitteln.

<b>Zeitintervall</b>	<b>Verbrauch in %</b>
0-6	14
6-12	34
12-18	28
18-24	24

- 1.3** Ermitteln Sie tabellarisch das Behältervolumen für eine Pumpenförderung mit der Betriebszeit von 6.00-18.00 Uhr (Tagesbetrieb).
- 1.4** Ermitteln Sie für den Tagesbetrieb die charakteristischen Quotienten  $Q_{max}/Q_{min}$  und  $Q_{max}/Q_{mittel}$

**2. AUFGABE - WASSERAUFBEREITUNG (25MIN)**

**2.1** 2 min

In welcher Verordnung werden die Anforderungen an die mikrobiologische Beschaffenheit von Trinkwasser festgelegt und auf der Grundlage welchen Gesetzes basiert diese Verordnung?

**2.2** 2,5 min

Wasser liegt aufgrund seiner ausgezeichneten Lösungseigenschaften nicht chemisch rein vor. Nennen Sie 5 typische Hauptinhaltsstoffe eines natürlichen Wassers (chemische Symbole sind ausreichend).

**2.3** 1,5 min

Zur Wasserqualitätsbeschreibung werden verschiedene physikalisch-chemische Parameter herangezogen. Nennen Sie 3 dieser Parameter.

**2.4** 2 min

Ein Unternehmer möchte sein Wasser vollentsalzen und fragt Sie, ob er hierfür eine Ultrafiltrations- oder eine Umkehrosmoseanlage verwenden kann. Was müssen Sie ihm antworten? Bitte mit Begründung!

**2.5** 2 min

Was versteht man unter dem Begriff "Entsäuerung"? Welche beiden Methoden werden in der Wasseraufbereitung angewendet?

**2.6** 2 min

Bei der Aufbereitung von Grundwässern müssen häufig Mangan und Eisen entfernt werden. In welcher "Reihenfolge" werden diese beiden Stoffe aus dem Wasser entfernt (mit Begründung!)? Weshalb erfolgt dies meist über Filtrationsstufen?

**2.7** 2,5 min

Was versteht man unter dem Begriff "Desinfektion"? Beschreiben Sie den Begriff und nennen Sie 3 Methoden dieser Anwendung in der Wasseraufbereitung.

**2.8** 1,5 min

Was ist der zentrale Unterschied zwischen heterotrophen und autotrophen Bakterien bei der biologischen Filtration?

**2.9** 1 min

Wie wird die Filterwirksamkeit bei Langsandsandfiltern wiederhergestellt?

**2.10** 8 min

Für ein Rohwasser sind folgende Daten gegeben:

Ionenstärke  $I = 15 \text{ mmol/l}$   
pH-Wert  $= 6,2$  bei  $T=10^\circ\text{C}$   
Konzentration  $c(\text{Ca}^{2+})=80 \text{ mg/l}$   
Säurestärke  $\text{KS } 4,3 = 3,0 \text{ mol/m}^3$   
Molmasse Calcium  $40 \text{ g/mol}$   
Bestimmen Sie den Sättigungsindex SI!  
Muss das Wasser aufbereitet werden?

FH Wiesbaden  
**P6-2000-W**  
Neue PO / 30.09.00, 9.00 Uhr

FB 02 BAUINGENIEURWESEN
Name :
MatrNr.:

BAUPLANUNG-UMWELT  
**WASSERWESEN**  
**Siedlungswasserwirtschaft**

---

### 3. AUFGABE - ABWASSERTECHNIK 45MIN)

Eine Kläranlage soll nach ATV-Bemessungsgrundlagen bemessen werden.

Berechnen Sie für folgende Grunddaten:

• Anschlußwert	50.000 EW	• Mischwasserfaktor	1
• spez. häusl. Schmutzwasser	120 l/d	• spez. BSB5-Fracht	60 g/E/d
• Stundenmittel für häusl. Schmutzwasser	12 h/d	• Spez. N-Fracht	11 g/E/d
• Fremdwasseranfall	50 %	• Spez. P-Fracht	2,5 g/E/d
• Stundenmittel für Fremdwasser	24 h	• Abwassertemperatur	10°C

geforderte Ablaufwerte:	Nitrat	10 mg/l
	Ammonium	4 mg/l
	orgN im Ablauf	2 mg/l

**3.1** Stellen Sie den täglichen und stündlichen Abwasserzufluß zusammen

**3.2** Ermitteln Sie die täglichen Frachten an Schmutzstoffen

<b>3.3</b> Für die Nachklärung gilt:	Eindickzeit	2 h
	ISV	100 ml/g
	RV	1

Berechnen Sie anhand der Eindickzeit und des ISV die Trockensubstanzkonzentration an der Beckensohle. Ermitteln Sie mit einem Räumfaktor von 0,7 die Trockensubstanzkonzentration im Rücklaufschlamm. Mit dem Rücklaufverhältnis und der Trockensubstanzkonzentration im Rücklaufschlamm ermitteln Sie die Trockensubstanzkonzentration im Belebungsbecken.

**3.4** Eine biologische Stufe wird mit Vorklärung und vorgeschalteter Denitrifikation bemessen. Die Aufenthaltszeit in der Vorklärung beträgt 1 h. Ermitteln Sie die Zulauffrachten zur Biologie nach Vorklärung. Ermitteln Sie den zu denitrifizierenden Stickstoff. Aus dem Verhältnis von denitrifizierendem Stickstoff und der BSB5-Konzentration berechnen Sie das Denitrifikationsverhältnis. Berechnen Sie mit den ermittelten Werten das erforderliche Volumen des Denitrifikationsbeckens und des Nitrifikationsbeckens. Legen Sie den  $TS_{BB}$  aus der Berechnung unter 3. zugrunde. Berechnen Sie den Sauerstoffbedarf und den Luftbedarf. Rechnen Sie für die Ermittlung des Sauerstoffbedarfes nur den Lastfall Denitrifikation bei 20°C. Die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser beträgt dann  $c_s = 9,18 \text{ mg/l}$ . Die Betriebskonzentration  $c_x$  beträgt 0,5 mg/l. Gehen Sie bei der Ermittlung des Luftbedarfes von einer Wassertiefe von 4,50 m aus und von Membranbelüftungseinrichtungen. Den Sauerstoffübergangskoeffizienten setzen Sie mit  $12 \text{ gO}_2/\text{m}^3/\text{m}$  an. Der  $\alpha$ -Wert ist 0,75.

**3.5** Geben Sie qualitativ an, wie sich folgende Bemessungswerte ändern, wenn man die Vorklärung wegläßt.

- ↑ steigt an → bleibt gleich ↓ nimmt ab
- Volumen
  - Sauerstoffbedarf
  - aerobes Mindestschlammalter
  - Denitrifikationsverhältnis