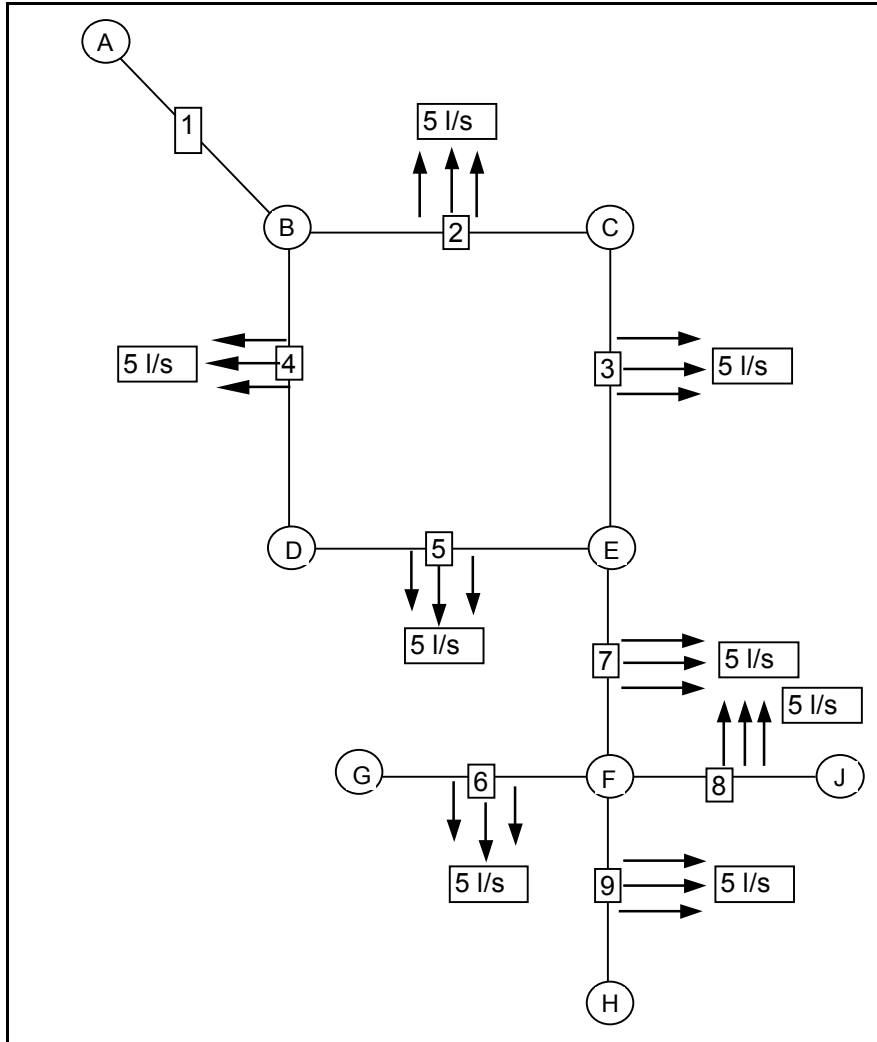


1. AUFGABE – WASSERVERSORGUNG (20 MIN)

Für das gegebene Versorgungsnetz sind die Bemessungswassermengen zu ermitteln. A-B ist die Transportleitung und auf den anderen, gleichlangen Strängen werden jeweils 5 l/s entnommen.



- 1.1 Bestimmen Sie die Q_{Bem} für A-B und dimensionieren Sie den Durchmesser unter Verwendung entsprechender Annahmen.
- 1.2 Zeichnen Sie das Belastungsbild (Zufluss / Entnahme) für die Masche B-C-E-D
- 1.3 Schätzen Sie die Durchflüsse in den Strängen 2, 3, 4, 5 wenn Strang 2 und 4 einen DN 200 und Strang 3 und 5 einen DN 150 erhalten ?
- 1.4 Zeichnen Sie für das Verästelungsnetz E, F, G, J, H die Ein- / und Ausläufe in die Stränge 6, 7, 8, 9 und ermitteln Sie Q_{Bem}
- 1.5 Dimensionieren Sie die Durchmesser für die 4 Stränge unter Verwendung entsprechender Annahmen.

2. AUFGABE – WASSERAUFBEREITUNG (25 MIN)

- 2.1** Erläutern Sie die Bedeutung und die Unterschiede der EG-Trinkwasserrichtlinie, der Trinkwasser-Verordnung (TVO) und der DIN 2000 für die Trinkwasser-Aufbereitung.
- 2.2** Erläutern Sie Bedeutung und Vorkommen folgender Substanzen im Grundwasser:
- Fe, Mn
 - Kohlensäure
 - NO₃
 - PBSM
- 2.3** Erläutern Sie die Herkunft und Entstehung von PAKs in Oberflächengewässern. Welche Grenzwerte beinhaltet die EG-Richtlinie.
- 2.4** Nennen Sie natürlich vorkommende und künstlich hergestellte radioaktive Stoffe im Rohwasser.
- 2.5** Geben Sie ein Beispiel für den Aufbau (Medien, Schichthöhe, Körnung, Dichte) eines Dreischichtfilters.
- 2.6** Erläutern Sie die Mikrofiltration und geben Sie ihre Trenngrenzen an.
- 2.7** Nennen Sie die Bemessungsgrößen für gekörnte Aktivkohle.
- 2.8** Welche Stoffe werden durch Ionenaustauscher entfernt und wie funktionieren diese ?
- 2.9** Nennen Sie phys.-chemische und biologische Verfahren zur Nitratentfernung.
- 2.10** Nennen Sie 3-4 Möglichkeiten der maschinellen Entwässerung von Wasserwerksschlämmen.

3. AUFGABE – ABWASSERREINIGUNG (30 MIN)

Eine ländliche Gemeinde von 15.000 E plant als biologische Stufe der Kläranlage eine simultane aerobe Schlammstabilisierung und das zugehörige Nachklärbecken. Die Zulaufwerte liegen bei:

- $Q_s = 130 \text{ l/Exd}$
- $Q_f = 20 \text{ l/Exd}$

- 3.1 Wie groß ist Q_{misch} [m^3/h] bei $f_s = 8\text{h/d}$ und $n = 2$
- 3.2 Bestimmen Sie das Nachklärbecken ($A_{\text{NK}}, D, h_{\text{ges}}$) für die günstigste Annahme des ISV-Wertes und einem $RV = 0,75$
- 3.3 Bestimmen Sie das Volumen des Belebungsbeckens ohne P-Elimination.

4. AUFGABE – SCHLAMMBEHANDLUNG (15 MIN)

Das Schlammbehandlungskonzept einer Gemeinde (48.000 EW) mit einer mechan.-biol.-chemischen Kläranlage (Nitrifikation, Denitrifikation, Fe-Flockung) ist zu entwerfen:

- 4.1 Ermitteln Sie die Schlammmenge (kg TS/d, m^3/d) nach der Abwasserreinigung.
- 4.2 Dimensionieren Sie den Faulbehälter ($V_{\text{FB}}, H_{\text{ges}}, D$)
- 4.3 Ermitteln Sie die Schlammmenge (kg TS/d, m^3/d) und den Feststoffgehalt nach der Faulung.
- 4.4 Bemessen Sie den Nacheindicker ($A_{\text{NE}}, H_{\text{ges}}$). Welcher TS-Gehalt ist möglich und wie groß ist dann das Restvolumen ? Wie viel Überstandswasser fällt an und wohin gelangt es ?
- 4.5 Bei einer Entwässerung durch Kammerfilterpressen ist 40% TS erzielt worden. Welche Konditionierung war erforderlich und wie hoch ist die Restschlammmenge ?
- 4.6 Wie hoch ist die Rückbelastung (BSB, P, N) nach einer Bandfilterpresse und Faulung ?