

Abwassertechnik I**Klausur 20.02.2019**

Name: Vorname:

Matr.-Nr.:

Erreichte Punkte: von insgesamt: **25 Punkte**

Aufgabe 1: Entwässerungsverfahren

a.) Welches **Entwässerungsverfahren** wird bei der Erschließung von **Neubaugebieten** in NRW aktuell vorzugsweise (entsprechend dem LWG) verwendet ?

■ _____

b.) Welche **Bauwerke** können in o.g. Entwässerungssystem verwendet werden ?

- | | | |
|--|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Versickerungsmulde | <input type="checkbox"/> Hochbehälter | <input type="checkbox"/> Pumpwerk |
| <input type="checkbox"/> Regenüberlaufbecken | <input type="checkbox"/> Regenüberlauf | <input type="checkbox"/> Düker |

c.) Nennen Sie Bereiche oder Beispiele, nach denen eine Einteilung des häuslichen Abwassers bei integrierten bzw. **Neuartigen Sanitärsystemen** (NASS) erfolgt !

- | | |
|---------|---------|
| ■ _____ | ■ _____ |
| ■ _____ | ■ _____ |

[2,0 Punkte]

Aufgabe 2: Kanalbau

a.) Welche „**Kunststoffe**“ finden als **Rohrmaterialien** in der Abwassertechnik eine Anwendung ?

- | | | | |
|--|--------------------------|---|--------------------------|
| PVC (<i>Polyvinylchlorid</i>) | <input type="checkbox"/> | PS (<i>Polystyrol</i>) | <input type="checkbox"/> |
| PE (<i>Polyethylen</i>) | <input type="checkbox"/> | PP (<i>Polypropylen</i>) | <input type="checkbox"/> |
| PU (<i>Polyurethan</i>) | <input type="checkbox"/> | GFK (<i>Glasfaserverstärkter Kunststoff</i>) | <input type="checkbox"/> |

b.) Welche **Aussagen** zum **Kanalbau** sind zutreffend ?

Bitte „Zutreffendes“ ankreuzen !

richtig falsch

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Die Dichtheitsprüfung erfolgt immer mit „Wasser“ / „Abwasser“ ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ein Verbau wird ab einer Verlegetiefe von 2,00 m benötigt ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Seitliche Rohranschlüsse sollten „sohlgleich“ erfolgen ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Das Spitzende vom Rohr sollte gegen die Fließrichtung zeigen ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Für Trennsysteme eignen sich Stufen- oder Parallelgraben ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (Stahl-)Betonrohre eignen sich für Schmutzwasserkanäle ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hoher Grundwasserstand kann zum Auftrieb der Rohre führen ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mit „Berstlining“ werden Kanäle punktuell repariert ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Verlegung von Ei-Profilen senkt die Baukosten ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ein Schachthals wird auch als „Konus“ bezeichnet ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Regelschächte haben einen Durchmesser DN 1000 ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Exfiltration steigert das Fremdwasseraufkommen ! | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

[4,0 Punkte]

Aufgabe 3: Kanalnetzplanung / berechnung

- a.) Stellen Sie **Regenspendenlinien** für verschiedene Wiederkehrzeiten ($T = 0,5$ a, $T = 1,0$ a, $T = 2,0$ a) zeichnerisch dar (Beschriftung Achsen / Regenspenden) !



Wonach richtet sich die „Auswahl“ einer **Bemessungshäufigkeit** für ein Kanalnetz ?

■ _____

- b.) Wann können bei Verwendung des **Zeitbeiwertverfahrens** (KOSTRA) fehlerhafte Ergebnisse auftreten bzw. die Betrachtung von **Lastfällen** erforderlich werden ?

- bei stark variierenden Einzugsgebietsflächen
- bei stark variierendem Abflussbeiwerten
- bei stark variierenden Befestigungsgraden
- bei stark variierenden Schmutzwasserganglinien

- c.) Welche **Rauheiten** werden bei der Berechnung von **Abwasserkanalisationen** (*Pauschalkonzept*) verwendet ?

- $k_b = 1,5$ mm $k_b = 0,75$ mm $k_s = 2$ mm
- $k_i = 1,0$ mm $k_i = 0,1$ mm $k_{st} = 30$ m^{1/3} / s

[3,0 Punkte]

Aufgabe 4: Niederschlagswasserbewirtschaftung

a.) Wann ist eine **Niederschlagsversickerung** unzulässig bzw. unzweckmäßig ?

- _____
- _____
- _____
- _____

b.) Warum ist bei einer **Muldenversickerung** ein **Dauerstau** zu vermeiden ?

- _____

Warum ist bei der **Muldenversickerung** die **Tiefe** zu begrenzen ?

- _____

Welchen maximalen **Wasserstand** würden Sie für eine Muldenversickerung vorschlagen ?

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1,00 m | 0,60 m | 0,30 m | 0,06 m | 0,03 m |

d.) Nennen Sie drei Argumente (Kriterien), die einen **Versickerungsschacht** gegenüber einer **Muldenversickerung** hinsichtlich des Grundwasserschutzes kritisch erscheinen lassen!

- _____
- _____
- _____

e.) Welche beiden Arten werden bei einer **Dachbegrünung** hinsichtlich der Vegetation unterschieden ?

- _____
- _____

Benennen Sie je einen **Vor-** und **Nachteil** einer Dachbegrünung !

Vorteil:

Nachteil:

- _____
- _____

Aufgabe 5: Kanalnetzberechnungen

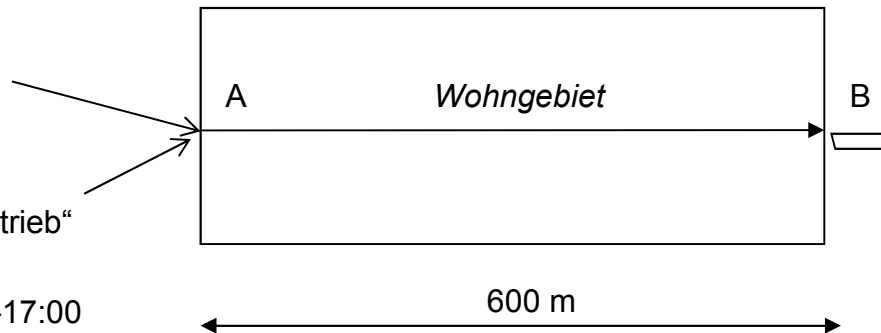
Im Rahmen der Erschließung eines Wohngebietes ist eine Kanalisation im **Trennsystem** zu konzipieren.

Zulauf 1: "Trennsystem"

$$\begin{aligned} Q_r &= 100 \text{ l/s} \\ Q_t &= 15 \text{ l/s} \\ t_f &= 14 \text{ min} \end{aligned}$$

Zulauf 2: „Industriebetrieb“

$$\begin{aligned} Q_i &= 90 \text{ m}^3/\text{d} \\ \text{Betriebszeit: } &7:00 - 17:00 \\ &\text{kein Regenwasser} \\ t_f &= 2 \text{ min} \end{aligned}$$



Wohngebiet:

Einfamilienhäuser:

Dächer: $A = 0,5 \text{ ha}$, $\psi_s = 0,80$

Zufahrten: $A = 0,5 \text{ ha}$; $\psi_s = 0,50$

Gärten: $A = 2,0 \text{ ha}$; $\psi_s = 0,05$

Straßen:

Gehwege: $A = 5.000 \text{ m}^2$; $\psi_s = 0,50$

Straßen: $A = 5.000 \text{ m}^2$; $\psi_s = 0,80$

$$A_{\text{ges}}: \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad [\text{ha}]$$

$$\Psi_{s,\text{mittel}}: \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad [-]$$

Gegeben:

Regen aus KOSTRA-Regenatlas

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,5$

Maßgebende Regendauer: $D = 15 \text{ min}$

Betriebliche Rauheit: $k_b = 0,75 \text{ mm}$

Sohlgefälle für alle Kanäle: $i_s = 1 : \text{DN}$

Einwohnerdichte: $E_D = 150 \text{ E/ha}$

Häusliche Schmutzwasserabflussspitze: $q_{\text{sh}} = 4 \text{ l/s} * 1.000 \text{ E}$

Gewerbliches Schmutzwasser: $q_{\text{sg}} = 0,25 \text{ l} / (\text{s} * \text{ha})$

Fremdwasserzuschlag (Wohngebiet): $Q_f = 100\% \text{ von } Q_s$

Gesucht:

- a.) Dimensionieren Sie die **Regenwasserkanalisation** im Wohngebiet AB. Das Sohlgefälle soll mit 1 : DN konzipiert werden. Führen Sie den Fließzeitnachweis durch !

DN:

Anmerkung:

*Zur Lösung des Aufgabenteils a.) bitte beigefügten Listenkopf verwenden !
Bei etwaigen Iterationen ist ein Iterationsschritt ausreichend !*

- b.) Dimensionieren Sie den **Schmutzwasserkanal** im Wohngebiet AB. Das Sohlgefälle soll mit 1 : DN konzipiert werden. Im Wohngebiet AB ist „Fremdwasser“ als Zuschlag mit 100 % auf Q_s (Q_{sh} und Q_{sg} !) zu berücksichtigen !

Bemessungsabfluss:

l/s

DN:

- c.) Welche Maßnahmen können Sie vorschlagen, wenn das Entwässerungssystem als **modifiziertes Trennsystem** konzipiert werden sollte ?

- Dezentrale Versickerung des unverschmutzten Regenwassers.
- Zentrale Behandlung des verschmutzten Regenwasser z.B. mit Ölabscheider.
- Abtrennen des unverschmutzten Regenwassers mit einem Regenüberlauf.
- Behandlung des Mischwassers in einer Kleinkläranlage.

[12,5 Punkte]