



Name: ..... Vorname: .....

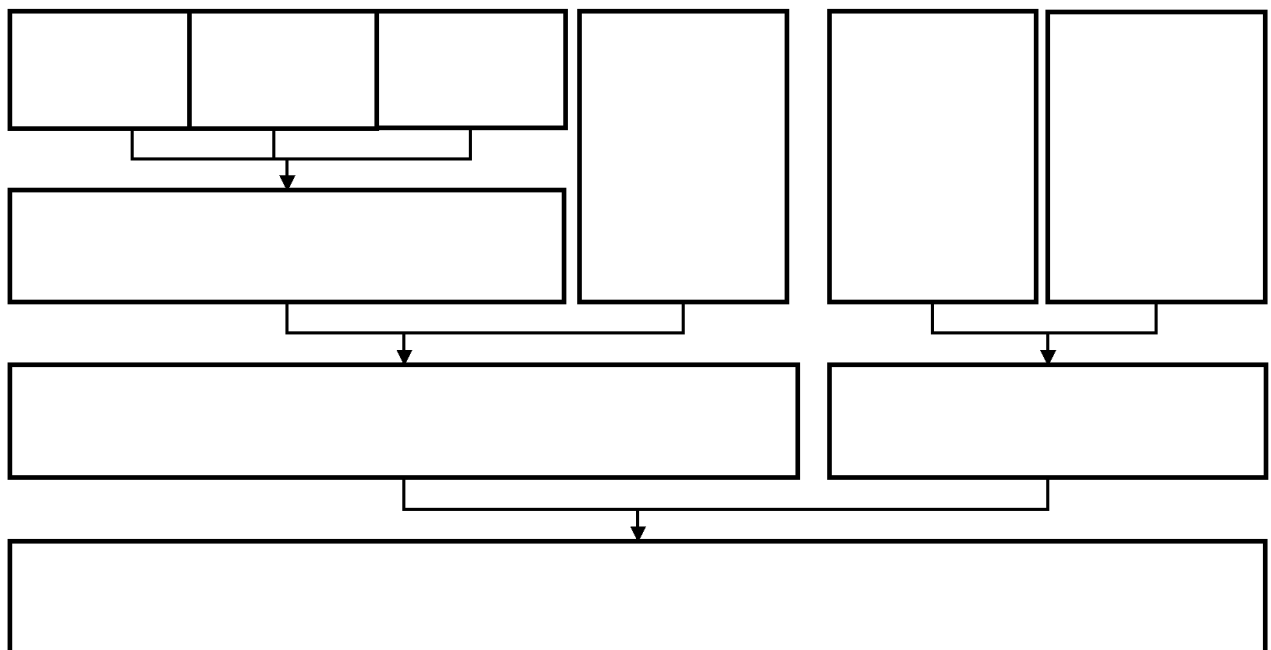
Matr.-Nr.: .....

Erreichte Punkte: ..... von insgesamt: **25** Punkten

**Klausur 14.02.2012: Abwassertechnik I**

**Aufgabe 1: Abwasserarten und Entwässerungsverfahren**

a.) Welche **Abwasserarten** finden Sie in einem **Mischsystem**. Geben Sie ggfs. bitte auch die **Herkunftsbereiche** der jeweiligen Abwasserart an ! (1,5)



b.) Kreuzen Sie bitte an: *(Mehrfachankreuzung möglich)*

(2,0)

<b>Entwässerungsverfahren</b>	Misch- system	Trenn- system	Modifi- ziertes Misch- system	Modifi- ziertes Trenn- system
Welche Entwässerungsverfahren benötigen i.d.R. zwei Kanäle, jeweils einen für Schmutz- und einen für Regenwasser ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welche Entwässerungsverfahren benötigen Regenentastungsbauwerke (RÜ, RÜB) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welche Entwässerungsverfahren unterscheiden hinsichtlich der Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welche Entwässerungsverfahren eignen sich für Druck- und Unterdruckentwässerung ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welche Entwässerungsverfahren sind eher in Süd-Deutschland anzutreffen ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei welchen Entwässerungsverfahren können Versickerungsanlagen eingesetzt werden ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welche Entwässerungsverfahren sind hinsichtlich der natürlichen Spülwirkung von Regenabflüssen günstiger ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei welchen Entwässerungsverfahren ist die Rückstauenebene zu berücksichtigen ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[3,5 Punkte]

## Aufgabe 2: Kanalbau und Werkstoffe

a.) Was versteht man unter **biegesteifen** und was unter **biegeweichen Rohrmaterialien** ? Benennen Sie je ein **Material** mit biegesteifem und biegeweichem Verhalten ! Geben Sie einen **Vor-** und einen **Nachteil** zu den genannten Werkstoffen an! (2,0)

■ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Werkstoff (biegesteif)**

**Werkstoff (biegeweich)**

■ \_\_\_\_\_

■ \_\_\_\_\_

Vorteil: \_\_\_\_\_

Vorteil: \_\_\_\_\_

Nachteil: \_\_\_\_\_

Nachteil: \_\_\_\_\_

b.) Erläutern Sie vier mögliche **Auswirkungen** von **Kanalschäden** ! (1,0)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

c.) Wie werden Kanalschäden festgestellt, bzw. **Kanalisationen** auf ihre **Funktionsfähigkeit** überprüft ? (0,5)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

[3,5 Punkte]

---

**Aufgabe 3: Kanalnetzberechnung / Kanalhydraulik**

a.) Welche **Kanäle** werden mit dem Zeitbeiwertverfahren bzw. KOSTRA berechnet ! (0,5)

- |                        |                          |                                     |                          |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Kanäle im Mischsystem  | <input type="checkbox"/> | Kanäle im modifizierten Mischsystem | <input type="checkbox"/> |
| Regenwasserkanäle      | <input type="checkbox"/> | Schmutzwasserkanäle                 | <input type="checkbox"/> |
| Abwasserdruckleitungen | <input type="checkbox"/> | Steigleitungen                      | <input type="checkbox"/> |

b.) Erläutern Sie, wie der **Regenabfluss** einer Kanalisation berechnet wird ? Wofür kann der **Zeitbeiwert** verwendet werden und welche anderen (**Bemessungs-)**Größen sind bedeutsam ? (1,5)

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c.) Wie wirkt sich das Einziehen eines Kunststoffrohres im Rahmen der Sanierung eines Betonkanals auf die **Rohrhydraulik** aus ? (0,5)

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d.) Als Alternative zu Kreisprofilen werden in Kanalplanung und Kanalbau auch sogenannte **Ei-Profile** eingesetzt. Nennen Sie jeweils einen **Vor-** und **Nachteil** dieser Profilform! (0,5)

- Ei-Profil: Vorteil: \_\_\_\_\_ Nachteil: \_\_\_\_\_

[3,0 Punkte]

---

**Aufgabe 4: Regenwasserbewirtschaftung**

a.) Wann ist eine **Niederschlagsversickerung** unzulässig bzw. unzweckmäßig ! (1,0)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

b.) Stellen Sie anhand einer Skizze die **Schadstoffexposition** dar, die einen **Versickerungsschacht** im Vergleich einer **Mulde** kritisch erscheinen lässt! (Beschriftung bzw. Darstellung von mind. 3 Kriterien) ! (1,5)

Geländeoberkante



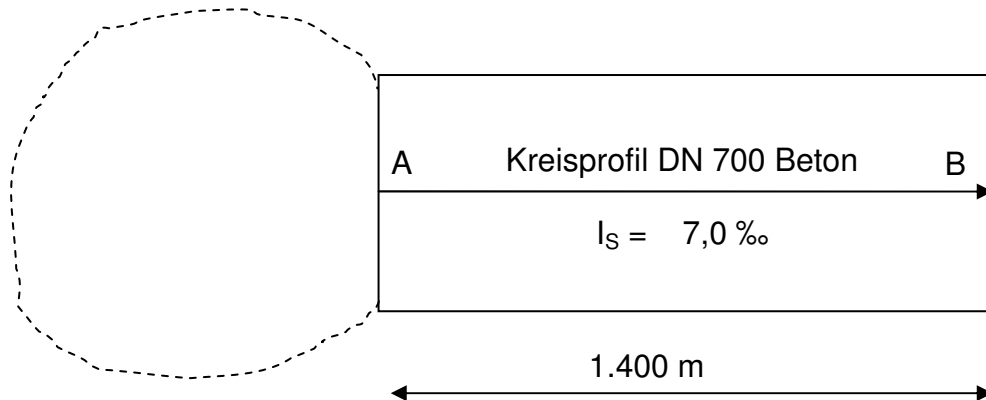
Grundwasserspiegel



[2,5 Punkte]

## Aufgabe 5: Kanalnetzberechnungen

Im Rahmen einer Kanalnetzberechnung ist die Leistungsfähigkeit einer Mischkanalisation zu überprüfen. Die Möglichkeiten, zukünftig neue Baugebiete zu erschließen, sollen erörtert werden.



### Bebauung:

Einfamilienhäuser:

Dächer: A = 3,0 ha,  $\psi_s = 0,90$

Zufahrten: A = 0,5 ha;  $\psi_s = 0,80$

Gärten: A = 3,0 ha;  $\psi_s = 0,20$

Straßen:

Gehwege: A = 1.000 m<sup>2</sup>;  $\psi_s = 0,50$

Straßen: A = 8.000 m<sup>2</sup>;  $\psi_s = 0,80$

Parkplätze: A = 1.000 m<sup>2</sup>  $\psi_s = 0,30$

$A_{ges}$ : \_\_\_\_\_ [ha]

$\Psi_{s,mittel}$ : \_\_\_\_\_ [-]

### **Gegeben:**

Regen aus KOSTRA-Regenatlas

Jährlichkeit:  $n = 0,5$

Maßgebende Regendauer:  $T_b = 5 \text{ min}$

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

Einwohnerdichte:  $ED = 400 \text{ EW/ha}$

Häusliche Schmutzwasserabflussspitze:  $q_{sh} = 4 \text{ l/s} * 1.000 \text{ E} = 0,004 \text{ l/s} * \text{E}$

Gewerbliches Schmutzwasser:  $q_{sg} = 0,5 \text{ l/ (s*ha)}$

Kein Fremdwasser !

**Gesucht:**a.) BESTEHENDES GEBIET AB

Überprüfen Sie, ob die **vorhandene Mischwasserkanalisation** die anfallenden Abwassermengen ableiten kann und führen Sie **ggfs. eine (Neu-)Dimensionierung** durch. Führen Sie den Fließzeitnachweis durch !

ausreichend

nicht ausreichend

Profil DN 700

Neues Profil  
DN \_\_\_\_\_ mmb.) ZUSÄTZLICHE FLÄCHENERSCHLIEßUNG OBERHALB VON GEBIET AB

Welche **Fläche** für **zusätzliche Gebiete** - mit gleichem Gebietscharakter und gleicher Bevölkerungsstruktur - könnte oberhalb des Gebietes AB erschlossen werden, wenn der in Aufgabe a.) vorhandene oder (neu-)dimensionierte Kanal verwendet werden soll ?

 $A_{\text{zus.}} =$ 

Wie viele **Einwohner** wären dann zukünftig an die Kanalisation angeschlossen ?

EW =

c.) Erläutern Sie im Hinblick auf Aufgabe a.) und b.) den Begriff des „**Modifizierten Entwässerungsverfahrens**“ ? Wie würde sich eine nachträgliche Modifizierung auf die Ergebnisse der Kanalnetzberechnung auswirken ? Welche **Bereiche** würde man in Betracht ziehen ? (Keine Berechnung!)

■

---



---

**Anmerkung:**

- Zur Lösung des Aufgabenteils a) bitte beigefügten Listenkopf verwenden!  
Ein Iterationsschritt ist ausreichend !
- Zur Lösung der Aufgabenteile b) ist die Regenspende  $r$  bzw. die Fließzeit  $t$  aus der Aufgabe a) zu verwenden

[12,5 Punkte]