



Name:	.....	Vorname:	.....
Matr.-Nr.:	.....		
Erreichte Punkte:	.....	von insgesamt:	<b>25</b> Punkten

**Klausur 22.03.2007:** Grundlagen der Wasserwirtschaft II  
Teilmodul: **“Abwassertechnik I“** [GF 10]

**Aufgabe 1: Entwässerungsverfahren**

a.) Mit welchem **Entwässerungsverfahren** werden **Druck-** und **Unterdruckentwässerungsnetze** betrieben ?

▪ \_\_\_\_\_

b.) In welchem **Entwässerungsverfahren** ist die Anordnung von **Regenüberlaufbecken** notwendig ?

▪ \_\_\_\_\_

c.) Nennen Sie die **zwei** grundlegenden **Funktionen** eines **Regenüberlaufbeckens** ?

+ \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

d.) Welche **Kanäle** werden mit dem **Zeitbeiwertverfahren** dimensioniert ?

+ \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

e.) Aus welchem Grund muss bei Anwendung des **Zeitbeiwertverfahrens** unter bestimmten Randbedingungen eine Betrachtung von **Lastfällen** erfolgen ? Nennen Sie Beispiele (ggfs. mit Skizze) !

f.) **Umrechnung von Regenspenden mit dem Zeitbeiwert**

Gegeben ist eine Regenspende  $r$  von  $80 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ , die einem Regenereignis mit 20 Minuten Dauer und Wiederkehrzeit von einem Jahr entspricht. Berechnen Sie eine Regenspende mit 10 Minuten Regendauer und einer Häufigkeit 0,2 mal pro Jahr !

$$r_{20, n=1} = 80 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

$$r_{10, n=0,2} = \boxed{\phantom{000}} \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

[4,5 Punkte]

## Aufgabe 2: Kanalisationen und Rohrmaterialien

a.) Kreuzen Sie bitte an, welche Aussagen zutreffend sind und welche nicht!

**zutreffend**

**nicht zutreffend**

Bei der Rohrverlegung ist darauf zu achten, dass bei Muffenrohren die Muffe entgegen der Fließrichtung zeigt !

	zutreffend	nicht zutreffend
Bei hohen Grundwasserständen ist darauf zu achten, dass eine Drainierung durch das Bettungsmaterial unterbunden wird !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei neu verlegten Kanalabschnitten ist die Dichtheit mit Wasser oder Luftdruckprobe zu überprüfen !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steinzeugrohre haben eine hohe Abriebfestigkeit !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steinzeugrohre haben eine hohe Schlagfestigkeit !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stahlbetonrohre eignen sich besonders zur Ableitung stark verschmutzter Abwässer !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zu den Kunststoffrohren zählen u. A. PE-, PVC- und GFK-Rohre !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BeKu-Rohre oder Fabekun-Rohre sind Rohre, welche die Bauwerkstoffe Beton und Kunststoff kombinieren !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanalrohre aus duktilem Guss können nicht bei hohen Verkehrsbelastungen und geringen Überdeckungen eingesetzt werden !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steinzeug und Beton sind die am häufigsten verwendeten Rohrwerkstoffe in öffentlichen Kanälen !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr als 70 % der Kanalnetze weisen Rohrdurchmesser mit Nennweiten größer DN 400 auf !	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b.) Bitte ankreuzen:

Die **Gesamtlänge** des **öffentlichen Kanalnetzes** in der Bundesrepublik beträgt :

ca. 5.000 km

ca. 500.000 km

ca. 50 Mio. km




Die **Gesamtlänge** der **privaten Kanälen** in der Bundesrepublik ist *in etwa*

halb so groß

genauso groß

doppelt so groß




wie die Gesamtlänge des öffentlichen Kanalnetzes !

c.) Nennen Sie mindestens **drei** verschiedene **Faktoren**, von denen die **Wahl** des **Rohrmaterials** abhängig ist !

+ \_\_\_\_\_

+ \_\_\_\_\_

+ \_\_\_\_\_

[4,0 Punkte]

### Aufgabe 3: Regenwasserbewirtschaftung

a.) Welche **gesetzliche Grundlage** (Gesetz, Paragraph) ist für Maßnahmen im „**Umgang mit Niederschlagswasser**“ (Regenwasserbeseitigung) im Raum Siegen zu beachten?

\_\_\_\_\_

Nennen Sie **Möglichkeiten**, wie die Regenwasserbeseitigung *gemäß dem Gesetz* zu erfolgen hat !

+ \_\_\_\_\_

+ \_\_\_\_\_

+ \_\_\_\_\_

- b.) Führen Sie eine **Muldendimensionierung** für eine angeschlossene, undurchlässige Fläche von 2.000 m<sup>2</sup> durch! Die Größe der Mulde bei sandigem Untergrund [ $k_f = 5 \times 10^{-5}$  m/s] beträgt 400 m<sup>2</sup> !

Anm.: 
$$V_s = (\sum Q_{Zu} - \sum Q_S) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z = \left[ (A_U + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D [min]			
5			
10			
15			
20			
30			
45			
.....			
.....			
.....			

Regendaten aus KOSTRA -Regenatlas *gemäß Anlage*

Bemessungshäufigkeit:  $n = 0,2$

Sicherheitszuschlag:  $f_z = 1,2$

Muldenvolumen:

	m <sup>3</sup>
--	----------------

Maßgebende Regendauer:

min
-----

Muldentiefe:

cm
----

- c.) Nennen Sie verschiedene **Vorteile** einer **Muldenversickerung** !

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

- d.) Warum soll beim **Betrieb** von Muldenversickerungsanlagen ein **dauerhafter Einstau** vermieden werden ?

---



---

---

**Aufgabe 4: Gewässerschutz**

a.) Nennen Sie die für die **Abwassertechnik** maßgebenden **gesetzliche Vorschriften**, auf

- europäischer Ebene: \_\_\_\_\_
- Bundesebene: \_\_\_\_\_
- Länderebene: \_\_\_\_\_
- kommunaler Ebene: \_\_\_\_\_

b.) Welche **Stoffe** werden in der **biologischen Stufe** einer Kläranlage aus dem Abwasser entfernt ?

\_\_\_\_\_

Aus welchen **zwei Bauwerken** besteht die biologische Stufe einer Kläranlage ?

+ \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

c.) Erläutern Sie den Begriff „**Dezentrale Abwasserentsorgung**“ !

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Wann ist es **zweckmäßig**, eine „Dezentrale Abwasserentsorgung“ vorzusehen ?  
(Gründe, ggfs. Beispiele)

+ \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

[3,0 Punkt]

## Aufgabe 5: Kanalnetzberechnungen

Die vorhandene Kanalisation im **Mischsystem** soll auf ihre hydraulische Leistungsfähigkeit hin überprüft werden. Da der bauliche Zustand als sehr kritisch eingeschätzt wird, soll auch eine Neuplanung im **Trennsystem** erfolgen.

### Gegeben:

#### Gebiet:

KOSTRA -Regenatlas *gemäß Anlage*

Bemessungshäufigkeit:	$n$	=	0,5
Maßgebende Regendauer:	$T_b$	=	10 min
Fließzeit im Kanalnetz:	$t_f$	=	5 min
Angeschlossene Fläche:	$A$	=	12,2 ha
Abflussbeiwert:	$\psi_s$	=	0,5
Einwohnerzahl:	$E$	=	2.800
Einwohnergleichwerte aus Industrie / Gewerbe:	EGW	=	2.000
Wasserverbrauch (Häuslich / Industriell):	$w_s$	=	200 l / Exd
Stundenspitze (Häuslich / Industriell):	$x$	=	12
Bevölkerungszuwachs im Planungszeitraum von 50 Jahren:			jährlich 0,5 %.
Industrie-/ Gewerbeentwicklung im Planungszeitraum:			in etwa gleich bleibend

#### vorhandene Kanalisation:

Nennweite:			Ei-Profil DN 700 / 1050
Sohlgefälle:	$i_s$	=	5 ‰
Betriebliche Kanalrauheit:	$k_b$	=	0,75 mm

### Gesucht:

- a.) Ist die Hydraulische Leistungsfähigkeit des Ei-Profiles gegeben, um den anfallenden **Mischwasserabfluss zur Zeit** schadlos abzuführen?

Leistungsfähigkeit gegeben

Leistungsfähigkeit **nicht** gegeben

*Berechnung:*

- b.) Für das neu zu erstellende Trennsystem ist die **Regenwasserkanalisation** zu bemessen. Das Sohlgefälle soll 1:DN betragen. Teilfüllgeschwindigkeit / Teilfüllhöhen sind anzugeben.

***Der beigefügte Listenkopf für Regenwasserkanäle ist zu verwenden!***

- c.) Dimensionieren Sie die **Schmutzwasserkanalisation**. Für die Auslegung ist ein Fremdwasserzuschlag von 100 % (als Reserve) zu berücksichtigen. Das Sohlgefälle soll 1:DN betragen. Teilfüllgeschwindigkeit / Teilfüllhöhen sind anzugeben.

***Der beigefügte Listenkopf für Schmutzwasserkanäle ist zu verwenden!***

- d.) Muss bei der neuen Schmutzwasserkanalisation mit **Ablagerungen** beim Betrieb gerechnet werden?

ja

nein

Begründung / Nachweis :

[8,5 Punkte]