



Name:	Vorname:
Matr.-Nr.:	
Erreichte Punkte:	von insgesamt: 25 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 !

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

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

[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 m² durch! Die Größe der Mulde bei sandigem Untergrund [$k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s] beträgt 400 m² !

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 ³
--	----------------

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:	ψ_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]