



Name:	.....	Vorname:	.....
Matr.-Nr.:	.....	<b>Universitärer / FH-Studiengang</b>	
Erreichte Punkte:	.....	von insgesamt:	<b>25</b> / 20 Punkten

**Klausur 21.03.2006:** Grundlagen der Wasserwirtschaft II  
Teilmodul: **“Abwassertechnik I“** [GF 10]

**Aufgabe 1: Entwässerungsverfahren**

a.) Mit welchem **Entwässerungsverfahren** wird die im **§ 51a Landwassergesetz** geforderte „ortsnahe“ Beseitigung des Niederschlagswassers am weitest gehendsten realisiert ?

▪ \_\_\_\_\_

b.) Nennen Sie **drei Bauwerke**, die nur bei einer **Mischkanalisation** vorzufinden sind !

▪ \_\_\_\_\_

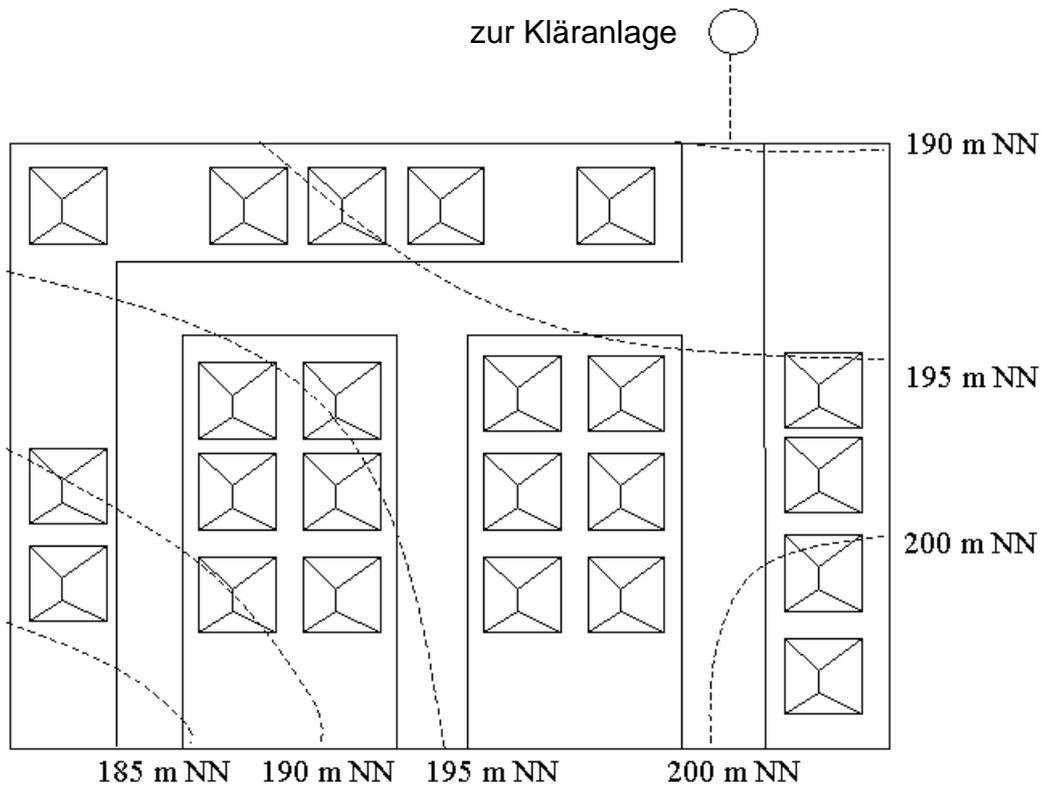
▪ \_\_\_\_\_

▪ \_\_\_\_\_

c.) Nennen Sie **ein Bauwerk**, für das ein Kanalbetrieb im **Trennsystem** günstiger ist !

▪ \_\_\_\_\_

d.) Gegeben ist nachfolgendes **Erschließungsgebiet** !



Gebietsdaten :

- ländliches Wohngebiet
- Freiflächen vorhanden
- $k_f$ -Wert  $5 \times 10^{-3}$  m/s
- keine natürlichen Vorfluter

- Beurteilen Sie das Gebiet hinsichtlich der **abwassertechnischen Randbedingungen** und **Entwässerbarkeit** ! Schlagen Sie ein Entwässerungsverfahren vor :

---

---

- Tragen Sie den **Verlauf der Leitungen**, sowie alle erforderlichen **Bauwerke** und **Schächte** in die Skizze ein ! (Grobplanung)
- Stellen Sie in dem Plan des Entwässerungsgebietes die **Teileinzugsgebiete** der Mischwasser- oder Regenwasserkanäle dar ! Wählen Sie die Einzugsgebiete so, wie Sie diese für die Kanalnetzberechnung ansetzen würde .

[4,0 Punkte]

---

## Aufgabe 2: Kanalplanung und Kanalbetrieb

- a.) Nennen Sie **Rohrmaterialen**, die sich aus Ihrer Sicht jeweils für die Erstellung einer Kanalisation besonders gut eignen !

**Schmutzwasserkanal :**

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

**Regenwasserkanal :**

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

- b.) Was versteht man unter dem sogenannten „**Pauschalkonzept**“ ?

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

- c.) Warum wird bei Abwasserkanalisationen ein **Mindestsohlgefälle** vorgeschrieben ?

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

- c.) Welche **Möglichkeiten** haben Sie, wenn eine Unterschreitung des Mindestsohlgefälles unvermeidbar ist ?

- beim **Bau** der Kanalisation: \_\_\_\_\_
- beim **Betrieb** der Kanalisation: \_\_\_\_\_

- d.) Diskutieren Sie, warum auch ein zu **großes Sohlgefälle** bei Kanalisationen zu Problemen führen kann ,

- \_\_\_\_\_

und wie man dies **baulich** berücksichtigen kann, wenn aufgrund der Geländetopographie ein steiles Sohlgefälle unvermeidbar ist ?

- \_\_\_\_\_

[3,0 Punkte]

### Aufgabe 3: Kanalbau

a.) Welche beiden grundsätzlichen **Verlegearten** (Bauweisen) von Kanalrohren kennen Sie ?

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

b.) Welche Verlegart ist i. d. R. günstiger, wenn

viele **Hausanschlüsse** herzustellen sind :

- \_\_\_\_\_

**beengte Verhältnisse** im Baustellenbereich vorherrschen :

- \_\_\_\_\_

die **Kanalverlegetiefe** gering ist :

- \_\_\_\_\_

gleichzeitig **Leitungen für Trinkwasser, Gas und Post** verlegt werden sollen:

- \_\_\_\_\_

c.) Nennen Sie zwei unterschiedliche Maßnahmen, wie die **Funktionsfähigkeit der Kanalisation** nach dem Bau überprüft werden kann !

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

d.) Was ist bei der **Herstellung von Rohrverbindungen** zu beachten?

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

e.) Die Rohrummantelung der Kanäle erfolgt i. d. R. mit rolligem Material (Kies oder Splitt). In welchem Fall werden aber beim Kanalbau im Kanalgraben „**Querriegel aus Ton**“ eingebaut? Was sollen diese **verhindern** ?

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

[3,0 Punkte]

## Aufgabe 4: Gewässerschutz

a.) Erläutern Sie die Begriffe **Emission** und **Immission** :

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

b.) Nennen Sie am Beispiel einer **Mischwassereinleitung** aus einer Kanalisation jeweils **zwei Parameter** einer

emissionsbezogenen Betrachtung :   ▪ \_\_\_\_\_

▪ \_\_\_\_\_

immissionsbezogenen Betrachtung :   ▪ \_\_\_\_\_

▪ \_\_\_\_\_

c.) Zur Beurteilung des **Gewässerzustandes** werden die unterschiedlichen **Verschmutzungsstoffe** nach Menge und Herkunft bilanziert. Nennen Sie für den Parameter CSB mögliche **Herkunftsquellen** !

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

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

d.) Nennen Sie für die Abwassertechnik maßgebende **gesetzliche Vorschriften**, auf

▪ europäischer Ebene: \_\_\_\_\_

▪ Bundesebene: \_\_\_\_\_

▪ Länderebene: \_\_\_\_\_

▪ kommunaler Ebene: \_\_\_\_\_

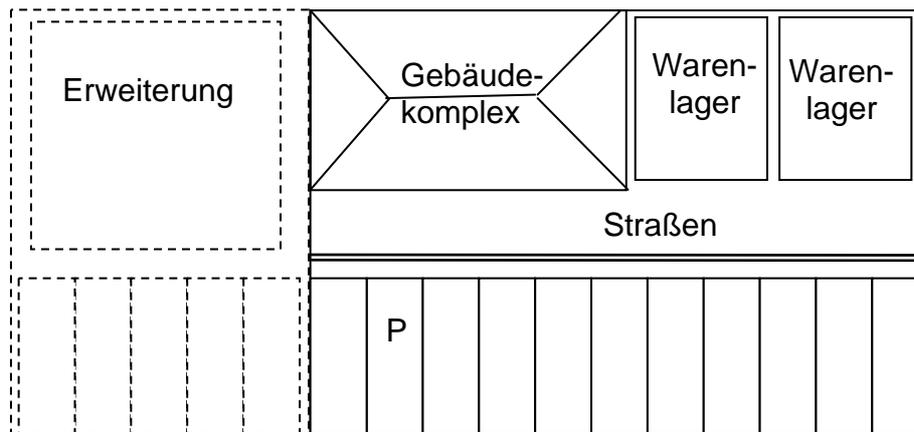
e.) Mit welchen **Konsequenzen** hat der Betreiber einer Abwasserbehandlungsanlage bei dauerhafter **Überschreitung der Grenzwerte** zu rechnen ?

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

[4,0 Punkte]

## Aufgabe 5: Kanalnetzberechnungen

Ein **Großkonzern** leitet das Niederschlagswasser der Dach- und Parkplatzflächen in eine vorhandene **Regenwasserkanalisation** und das Schmutzwasser in einen **Schmutzwasserkanal**. Im Zuge einer Erweiterung sollen neue Produktionshallen und in Zukunft auch neue Parkflächen für die Belegschaft und Kunden erschlossen werden.



vorhandenes  
Konzerngelände:

Fläche: 2,72 ha  
Abflussbeiwert: 0,80

### Gegeben:

Basisregenspende:	$r_{15,n=1} =$	115 l/s*ha
Jährlichkeit:	$n =$	0,2
Maßgebende Regendauer:	$T_b =$	10 min
Schmutzwasseranfall bei 1/10 Stundenspitze:	$q_s =$	225 l/Exd
Einwohnergleichwerte:	$EGW =$	3.000
Bevölkerungsrückgang im Betriebszeitraum 50 J.	$p =$	1 %

vorhandener Regenwasserkanal:      **siehe Kanalnetzberechnung (Bestand)**

Nennweite:	DN 600
Sohlgefälle:	$i_s =$ 9 ‰
Betriebliche Kanalrauheit:	$k_b =$ 0,75 mm

vorhandener Schmutzwasserkanal:

Nennweite:	DN 250
Sohlgefälle:	unbekannt
Betriebliche Kanalrauheit:	$k_b =$ 0,75 mm

**Gesucht:**

- a.) Überprüfen Sie anhand der vorliegenden beigefügten Kanalberechnung (Bestand), ob der Großkonzern weitere **Produktionshallen** (Fläche **12.800 m<sup>2</sup>**, Abflussbeiwert  $\psi_s = 0,55$ ) an die **RW-Kanalisation** anschließen kann und geben Sie ggfs das **Profil** an, das erforderlich ist, damit das anfallende Niederschlagswasser abgeleitet werden kann. (Die Fließzeit ist nicht nachzuweisen) !
- b.) Wie viele **Parkplätze** (**8 x 4 m**, Abflussbeiwert  $\psi_s = 0,70$ ) könnte der Betreiber des Großkonzerns zusätzlich noch erschließen, bevor die **RW-Kanalisation** überlastet wäre ?
- c.) Welches **Sohlgefälle** hat die **SW-Kanalisation**, wenn eine Messung bei der Spitzenbelastung einen Wasserstand von **9 cm** ergeben würde ?
- d.) Weisen Sie nach, ob die **kritischen Geschwindigkeit**  $v_{crit}$  für den Schmutzwasserkanal eingehalten wird ?

Listenkopf zur  
 Kanalnetzberechnung (Trennsystem)  
Regenwasserkanal

**Kanalbestand**

Regenspende:	$r_{15,n=1}$	<b>115</b>	$l/s^*ha$
maßg. Regendauer:	$T_b$	<b>10</b>	min
Jährlichkeit:	$n$	<b>0,2</b>	1/a

Kanalnr.	Länge	Fläche	Abflußbeiwert	Zufluß	Fließzeit	Zeitbeiwert	Regenabfluß	Regenabflußsumme	maßg. Regenabfluß	Sohlfälle	Querschnitt	Rauhigkeit	Vollfüllung	Geschwindigkeit	Regenwetter	Füllhöhe	Auslastung	Fließzeit	
	[m]	[ha]	$\psi_s$	von	insg.	$\phi$	$Q_{r15}$	$\Sigma Q_{r15}$	max $Q_r$	i	DN	$k_b$	$Q_{voll}$	$v_{voll}$	$v_r$	$h_r$	[%]	t	
			[ ]		[min]	[ ]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[‰]	[mm]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[cm]		[min]	

RW-Kanal Großkonzern	<b>180,00</b>	<b>2,72</b>	<b>0,80</b>		<b>1,2</b>	<b>2,25</b>	<b>250,2</b>	<b>250,2</b>	<b>564,0</b>	<b>9,0</b>	<b>600</b>	<b>0,75</b>	<b>635,0</b>	<b>2,25</b>	<b>2,52</b>	<b>44,0</b>	<b>89,0</b>	<b>1,2</b>
-------------------------	---------------	-------------	-------------	--	------------	-------------	--------------	--------------	--------------	------------	------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------