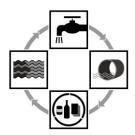


## Aufgabensammlung



### Abschlussprüfung 2017

Fachkraft für Wasserversorgungstechnik Fachkraft für Abwassertechnik

«Art»

Sehr geehrte Ausbilderinnen, sehr geehrte Ausbilder, sehr geehrte Auszubildende,

wir freuen uns, dass der Prüfungsausschuss diese Prüfungsaufgaben (schriftlicher Teil) freigegeben hat.

Damit stehen Ihnen weitere Übungsaufgaben für die Ausbildung zur Verfügung. Dem Ziel einer Einheit zwischen Ausbildung und Prüfung kommen wir dadurch ein weiteres Stück näher.

Die Erfahrung zeigte, dass Lösungen bisher veröffentlichter Prüfungsaufgaben von den Auszubildenden oft auswendig gelernt wurden. Dadurch war das nötige Hintergrundwissen und Verständnis über naturwissenschaftliche- sowie verfahrenstechnische Zusammenhänge wenig ausgeprägt. Mit der Entscheidung, die Prüfungsaufgaben ohne Lösungsanleitung zu veröffentlichen, soll erreicht werden, dass Ausbilder und Auszubildende gemeinsam den Lehrstoff und damit die Lösung der Aufgaben erarbeiten.

Wir wünschen Ihnen einen entsprechenden Lernfortschritt, gute Erkenntnisse bei der Bearbeitung dieser Prüfungsaufgaben und einen erfolgreichen Verlauf ihrer Ausbildung.

Mit freundlichen Grüßen

Robert Holaschke Zuständige Stelle

Besuchen Sie uns auch im Internet. Unter www.bvs.de stehen Ihnen weitere Informationen für die Aus- und Weiterbildung zur Verfügung. Dieses Angebot wird ständig aktualisiert und erweitert.

# Abschlussprüfung 2017 im Ausbildungsberuf Fachkraft für Abwassertechnik Fachkraft für Wasserversorgungstechnik Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft Prüfungsbereich: Wirtschafts- und Sozialkunde

Prüfungsdatum: 20.06.2017 Prüfungsort: Lauingen Dauer: 45 Minuten

#### Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes <u>9</u> Seiten.
- Bei den folgenden Aufgaben ist entweder die richtige Antwort (nur eine) eindeutig anzukreuzen oder die Frage frei zu beantworten. Sind bei den Ankreuzfragen mehrere Antworten möglich, wird darauf gesondert hingewiesen. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass für die frei zu beantwortenden Fragen die vorgesehenen Zeilen zur Beantwortung der jeweiligen Frage ausreichen.
- In diesem Prüfungsteil können insgesamt <u>59</u> Punkte bei <u>24</u> Fragen erreicht werden. Die Teilpunkte sind in Klammern bei der Frage angegeben.
- Es darf <u>nicht</u> mit Bleistift gearbeitet werden. (Ausnahme: Zeichnungen)
- Notwendige Erläuterungen, Gedankengänge, Nebenrechnungen usw. sind auf der Rückseite der Aufgabenblätter vorzunehmen.
- Hilfsmittel: gemäß Hilfsmittelregelung

Erreichte Punkte:	Festgesetzte No	ote:
	Erstprüfer	Zweitprüfer
Erreichte Punkte:	: 0,59	: 0,59 _
Note:		
Unterschrift:		

Notenstufen:				
100 - 92 Punkte = 1	80 - 67 Punkte = 3	49 - 30 Punkte = 5		
91 - 81 Punkte = 2	66 - 50 Punkte = 4	29 - 0 Punkte = 6		

1.	Nennen	Sie <u>fünf</u> Regelungen des Ausbildungsvertrages.	(5 P)
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
2.	fallwirtso chen Pro Fragen o chen Au nimmt s	nmt an der Zwischenprüfung zur Fachkraft für Kreislauf- und Abchaft teil. Nach dem Durchlesen der ersten Aufgabe der schriftli- üfung schimpft sie laut "Wer denkt sich denn solche dämlichen aus?" und verlässt den Prüfungsraum. Zu den weiteren schriftli- ifgaben erscheint sie nicht mehr, an den praktischen Prüfungen ie mit gutem Erfolg teil. a an der Abschlussprüfung teilnehmen?	(2 P)
	a)	Nein. Die nicht abgelegten schriftlichen Aufgaben werden mit 0 Punkten, Note 6 bewertet. Sie ist damit durchgefallen und muss die Zwischenprüfung wiederholen.	
	b)	Nein. Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussprüfung ist die Teilnahme an der Zwischenprüfung. Sie hat aber die Zwischenprüfung nicht vollständig abgelegt.	
	c)	Nein. Auf Grund ihres unmöglichen Benehmens wird sie wegen Störung des Prüfungsablaufes von der Teilnahme an der Abschlussprüfung ausgeschlossen.	
	d)	Ja. Entscheidend für die spätere Berufstätigkeit sind die praktischen Fertigkeiten und Kenntnisse. In diesen Aufgaben hat sie gute Ergebnisse erzielt.	
	e)	Ja. Die Ergebnisse der Zwischenprüfung dienen nur der Information des Ausbilders über den Leistungsstand und fließen nicht in die Ergebnisse der Abschlussprüfung ein.	

- 3. Im Ausbildungsvertrag von Max wurde vereinbart: "Die Ausbildung dauert von 01.09.2014 bis 31.08.2017." Am 02.08.2017 geht im Betrieb die Mitteilung des Prüfungsausschusses ein, dass Max die Ausbildung bestanden hat. Am 16.08.2017 erhält er sein Prüfungszeugnis. Wann ist der letzte Tag der Ausbildung von Max?
- (2 P)
- a) Am 02.08.2017, dem Tag, an dem die Bestehensmitteilung zugeht.
- b) Am 03.08.2017, dem ersten Tag nach dem Zugang der Bestehensmitteilung.
- c) Am 16.08.2017, dem Tag, an dem das Prüfungszeugnis zugeht.
- d) Am 17.08.2017, dem ersten Tag nach dem Zugang des Prüfungszeugnisses.
- e) Am 31.08.2017, dem Tag, der im Ausbildungsvertrag vereinbart wurde.
- 4. Welche der folgenden Personengruppen stehen unter einem besonderen Kündigungsschutz?

(2 P)

- a) Jugendliche, Schwangere, Personalräte, Menschen mit Behinderung
- b) Auszubildende, Schwangere, Personalräte, Menschen mit Behinderung
- c) Auszubildende, Jugendliche, Personalräte, Menschen mit Behinderung
- d) Auszubildende, Jugendliche, Schwangere, Menschen mit Behinderung
- e) Auszubildende, Jugendliche, Schwangere, Personalräte
- 5. Sie erkranken im Urlaub. Was gilt nun?

(2 P)

- a) Der Urlaub verlängert sich um die Anzahl der Krankheitstage.
- b) Erkrankungen im Urlaub interessieren den Arbeitgeber nicht.
- c) Krankheit unterbricht den Urlaub.
- d) Nachgewiesene Arbeitsunfähigkeit unterbricht den Urlaub.
- e) Der Arbeitnehmer muss sofort im Betrieb erscheinen, um sich krank zu melden.

- 6. Der Arbeitgeber hat nach Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) die Beschäftigten über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit während ihrer Arbeitszeit ausreichend und angemessen zu unterweisen. Die Unterweisung umfasst Anweisungen und Erläuterungen, die eigens auf den Arbeitsplatz oder den Aufgabenbereich der Beschäftigten ausgerichtet sind.
- (2 P)
- Die Unterweisung muss bei der Einstellung erfolgen und bei Bedarf wiederholt werden.
- b) Die Unterweisung muss bei der Einstellung erfolgen und mindestens halbjährlich wiederholt werden.
- c) Die Unterweisung muss bei der Einstellung erfolgen und mindestens jährlich wiederholt werden.
- d) Die Unterweisung muss bei der Einstellung erfolgen und mindestens alle zwei Jahre wiederholt werden.
- e) Die Unterweisung muss bei der Einstellung erfolgen und mindestens alle vier Jahre wiederholt werden.
- 7. In welchen Betrieben werden Betriebsräte gebildet?

(2 P)

- In Betrieben mit in der Regel mindestens vier ständigen wahlberechtigten Arbeitnehmern, von denen drei wählbar sind, werden Betriebsräte gewählt.
- b) In Betrieben mit in der Regel mindestens fünf ständigen wahlberechtigten Arbeitnehmern, von denen zwei wählbar sind, werden Betriebsräte gewählt.
- c) In Betrieben mit in der Regel mindestens fünf ständigen wahlberechtigten Arbeitnehmern, von denen drei wählbar sind, werden Betriebsräte gewählt.
- In Betrieben mit in der Regel mindestens sechs ständigen wahlberechtigten Arbeitnehmern, von denen drei wählbar sind, werden Betriebsräte gewählt.
- e) In Betrieben mit in der Regel mindestens sechs ständigen wahlberechtigten Arbeitnehmern, von denen vier wählbar sind, werden Betriebsräte gewählt.
- 8. Am 01.01.2017 trat das Pflegestärkungsgesetz 3 in Kraft. Statt der bisherigen drei Pflegestufen existieren jetzt

(2 P)

- a) 2 Pflegegrade.
- b) 3 Pflegegrade.
- c) 4 Pflegegrade.
- d) 5 Pflegegrade.
- e) 6 Pflegegrade.

9.	weiterge	n Arbeitnehmer erkrankt ist, wird vom Arbeitgeber der volle Lohn zahlt (Lohnfortzahlung). Wie viele Wochen muss diese Lohnfort- erfolgen?	(2 P)
	a)	2 Wochen	
	b)	4 Wochen	
	c)	6 Wochen	
	d)	8 Wochen	
	e)	10 Wochen	
10.		Kinder fahren mit ihren Fahrrädern und verursachen einen Ver- all. Wer ist schadensersatzpflichtig?	(2 P)
	a)	Der sechsjährige Max.	
	b)	Der siebenjährige Fritz.	
	c)	Die achtjährige Sabine.	
	d)	Die neunjährige Petra.	
	e)	Die zehnjährige Lisa.	
11.	Wie lang	e dauert die Amtszeit des deutschen Bundespräsidenten?	(2 P)
	a)	4 Jahre	
	b)	5 Jahre	
	c)	6 Jahre	
	d)	7 Jahre	
	e)	8 Jahre	
12.	Welche o	der folgenden Gesellschaften sind ausschließlich Kapitalgesell- ?	(2 P)
	a)	Aktiengesellschaft (AG), Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH), Kommanditgesellschaft (KG)	
	b)	Aktiengesellschaft (AG), Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH), Offene Handelsgesellschaft (OHG)	
	c)	Offene Handelsgesellschaft (OHG), Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH), Kommanditgesellschaft auf Aktien (KGaA)	
	d)	Aktiengesellschaft (AG), Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH), Kommanditgesellschaft auf Aktien (KGaA)	
	e)	Aktiengesellschaft (AG), Kommanditgesellschaft (KG), Kommanditgesellschaft auf Aktien (KGaA)	

13.		gische Viereck" beschreibt die wirtschaftlichen Ziele der Bundes- Deutschland. Welches sind die Ziele dieses magischen Vierecks?	(2 P)
	a)	Verbesserung der Einkommensverteilung, Stabilität des Preisniveaus, Außenwirtschaftliches Gleichgewicht, Angemessenes Wirtschaftswachstum	
	b)	Hoher Beschäftigungsstand, Stabilität des Preisniveaus, Außenwirtschaftliches Gleichgewicht, Angemessenes Wirtschaftswachstum	
	c)	Hoher Beschäftigungsstand, Verbesserung der Einkommensverteilung, Außenwirtschaftliches Gleichgewicht, Angemessenes Wirtschaftswachstum	
	d)	Hoher Beschäftigungsstand, Verbesserung der Einkommensverteilung, Stabilität des Preisniveaus, Angemessenes Wirtschaftswachstum	
	e)	Hoher Beschäftigungsstand, Verbesserung der Einkommensverteilung, Stabilität des Preisniveaus, Außenwirtschaftliches Gleichgewicht	
14.	Wenige s	Stromanbieter beherrschen den Markt. Welche Marktform liegt hier	(2 P)
	a)	Angebotsmonopol	
	b)	Nachfragemonopol	
	c)	Angebotsoligopol	
	d)	Nachfrageoligopol	
	e)	Polypol	
15.	Welche /	Aussage beschreibt den Begriff "Föderalismus"?	(2 P)
	a)	Die Bundesrepublik Deutschland besteht aus dem Bund und 16 Bundesländern.	
	b)	Die Bundesrepublik Deutschland ist ein Staat mit 16 Verwaltungsbezirken.	
	c)	Die 16 Bundesländer haben sich in einem Vertrag zu einem Verteidigungsbündnis zusammengeschlossen.	
	d)	Die 16 Bundesländer haben sich in einem Vertrag zu einer Währungsunion zusammengeschlossen.	
	e)	An der Spitze der Bundesrepublik Deutschland steht ein Präsident und kein König.	
16.		richtet sich die Höhe des Beitrages für die Krankenkasse bei rsicherten?	(2 P)
	a)	Nach der Häufigkeit der Erkrankungen.	
	b)	Nach der Zahl der Familienangehörigen.	
	c)	Nach dem Nettoarbeitslohn.	
	d)	Nach dem Bruttoarbeitslohn.	
	e)	Nach der Schwere der Erkrankungen.	

Die E Bund	Bundesversammlung wählt den Bundespräsidenten. Wie setzt sich die lesversammlung zusammen?
Nenr	nen Sie <u>drei</u> Aufgaben der Berufsgenossenschaft.
1.	
2.	
3.	
Nenr (Kein	nen Sie <u>vier</u> wichtige Aufgaben, die ein Staat hat. ne Beispiele)
1.	
2.	
0	
3.	
4.	

Was	s versteht man unter einem "konstruktiven Misstrauensvotum"?	(2
Nen	nen Sie <u>vier</u> Organe der Europäischen Union.	(4
1.		
2.		
3.		
4.		
Verv	vollständigen Sie das nachfolgende Schema der Preisbildung.	(:

Menge

23.	Ord zu:	nen Sie nachstehenden Merkmalen jeweils eine der Konjunkturphasen	
	a)	Seit Februar zeigt sich eine hohe Arbeitslosigkeit. Die wirtschaftliche Stimmung ist pessimistisch, die Betriebe investieren kaum.	(1 P)
		Konjunkturphase	
	b)	Es gibt kaum Arbeitslosigkeit, bei Tarifverhandlungen werden hohe Abschlüsse erzielt.	(1 P)
		Konjunkturphase	
	c)	Bereits im Frühjahr fielen die Aktienkurse. Die Zahl der Unternehmen mit Zahlungsunfähigkeit stieg.	(1 P)
		Konjunkturphase	
24.	war	UNESCO hat das Jahr 2013 zum Weltwasserjahr erklärt. Erläutern Sie, um eine mangelhafte Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser e Gefahr für den Frieden in der betroffenen Region ist.	(3 P)

Ende der Aufgabe (9 Seiten)

Ele	Abschlussprüfung 2017 für Abwassertechnik/Wasserversorgungster ektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten schriftlicher Teil	chnik
Prü	fungsbereich: Elektrotechnische Arbeiten  Prüfungsort: Lauingen	Dauer: 45 Mini

#### Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes 8 Seiten und 1 Anlage.
- Bei den folgenden Aufgaben ist entweder die richtige Antwort (nur eine) eindeutig anzukreuzen oder die Frage frei zu beantworten. Sind bei den Ankreuzfragen mehrere Antworten möglich, ist die Zahl der Antworten in der Fragestellung angegeben. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die vorgesehenen Zeilen zur Beantwortung der jeweiligen Frage ausreichen.
- In diesem Prüfungsteil können insgesamt 71 Punkte bei 19 Fragen erreicht werden. Die Teilpunkte sind in Klammern bei der Frage angegeben.
- Es darf <u>nicht</u> mit Bleistift gearbeitet werden. (Ausnahme: Zeichnungen, Schaltpläne)
- Rechenwege sind anzugeben. Notwendige Erläuterungen, Gedankengänge, Nebenrechnungen usw. sind auf der Rückseite der Aufgabenblätter vorzunehmen.
- Hilfsmittel: Formelsammlungen, Taschenrechner (nicht programmierbar)

Erreichte Punkte:	Festgesetzte N	lote:	_
	Erstprüfer	Zweitprüfer	
Erreichte Punkte:	: 0,71	: 0,71	
Note:			
Unterschrift:		·	

Notenstufen:					
100 - 92 Punkte	= 1	80 - 67 Punkte	= 3	49 – 30 Punkte	= 5
91 - 81 Punkte	= 2	66 - 50 Punkte	= 4	29 - 0 Punkte	= 6

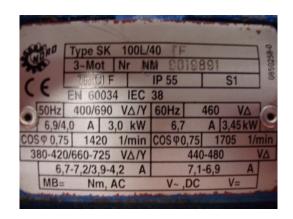
1.	a)	Die zweite der fünf Sicherheitsregeln lautet: "Gegen Wiedereinschalten sichern!" Nennen Sie <b>zwei</b> dazu geeignete Maßnahmen!	(2 P)
		1	
		2.	
	b)	Die dritte der fünf Sicherheitsregeln lautet: "Spannungsfreiheit feststellen!" Nennen Sie <b>zwei</b> dazu geeignete Geräte!	(2 P)
		<ol> <li></li> <li></li> </ol>	
2.	Ein	elektrisches Gerät hat folgendes Zeichen:	
	a)	Um welche Schutzklasse handelt es sich?	(1 P)
	b)	Benennen Sie die Schutzklasse.	(1 P)
3.	Wel	Iches Formelzeichen und welche Einheit hat die elektrische Energie?	(2 P)
	For	melzeichen:	
	Einł	heit:	
4.		s versteht man in der Elektrotechnik unter dem Begriff IP68? weis: Nennen Sie nur den Überbegriff.	(2 P)

- 5. Mit welchem Gerät kann der Anlaufstrom eines Drehstrommotors begrenzt (2 P) werden?
  - a) Mit einem Trennverstärker.
  - b) Mit einem Gleichrichter.
  - c) Mit einem Wechselstrommotor.
  - d) Mit einem Frequenzumformer.
  - e) Mit einem Wechselrichter.
- 6. Welche Wirkung/en des elektrischen Stromes treten in der Spule eines Motors auf?

(2 P)

7. Bestimmen Sie anhand des dargestellten Typenschildes eines Motors die am Motorschutzschalter einzustellenden Stromstärke. Hinweis: Direkteinschaltung, Netzspannung 230/400 VAC, 50 Hz

(3 P)



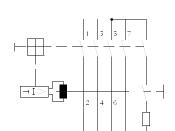
Einzustellender Motorstromwert:

8. Die Prüfung ortsveränderlicher Geräte beginnt mit einer Sichtprüfung. Welche Tätigkeit gehört zur Sichtprüfung?

(2P)

- a) Kontrolle des Schutzleiteranschlusses im Gehäuse
- b) Messung des Schutzleiterwiderstandes
- c) Begutachtung des Knickschutzes
- d) Messung des Isolationswiderstandes
- e) Kontrolle der Anschlüsse im Netzstecker

9. Benennen Sie nachfolgend aufgeführte Schaltzeichen



(4 P)

(2 P)

(2 P)

21

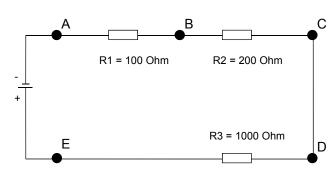
13







10. Folgende Schaltung ist gegeben: (Anmerkung: Leitungswiderstände sind zu vernachlässigen!)



a) Zwischen welchen zwei Punkten messen Sie die **größte** Spannung?

Zwischen Punkt \_\_\_\_\_ und Punkt \_\_\_\_\_

b) Zwischen welchen zwei Punkten messen Sie die kleinste Spannung?

Zwischen Punkt \_\_\_\_\_ und Punkt \_\_\_\_

11.	An welcher Stelle messen Sie in nachfolgender Schaltung den <u>kleinsten</u> Stromfluss?	(3 P)
	R1 = 150 Ohm	
	a) bei A b) bei B c) bei C d) bei D e) bei E	
12.	In welcher Größenordnung sollte sich der Isolationswiderstand eines Elektrogerätes der Schutzklasse 1 im trockenen nicht defekten Zustand befinden?	(2 P)
13.	Nennen Sie <u>drei</u> Betriebsmittelkennzeichnungen mit Kennbuchstabe und der dazugehörigen Betriebsmittelgruppe.  1	(6 P)
14.	Wie viel mA sind 0,03 A?	(1 P)





- a) Sie gibt an, das die Prüfspannung des Messinstruments 1,5 kV beträgt.
- b) Sie gibt den höchstzulässigen Anzeigefehler in % vom Messbereichsendwert an.
- c) Sie gibt den höchstzulässigen Anzeigefehler in Volt an.
- d) Sie gibt den höchstzulässigen Anzeigefehler in % vom angezeigten Wert an.
- e) Sie gibt den höchstzulässigen Anzeigefehler in Ampere an.
- 16. Die Anzeige für eine pH-Messung ist für 0-20 mA ausgelegt und hat einen Anzeigebereich von pH 2 bis pH 12. Welchen pH-Wert zeigt das Messgerät an, wenn durch das Messgerät 14,6 mA fließen?

(4 P)

(2 P)

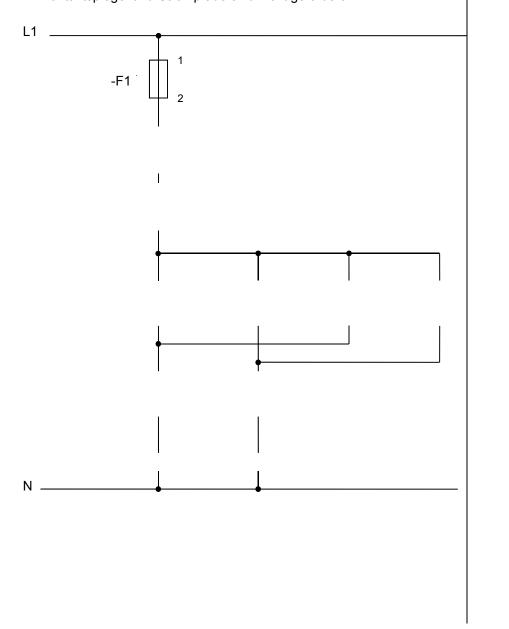
17.	von 230 VAC/50 Hz ein Strom von 320 mA, der Leistungsfaktor beträgt cosφ = 0,86. Berechnen Sie			
	a)	die Wirkleistungsaufnahme.	(3 P)	
	b)	den Ablüfterwiderstand.	(3 P)	
18.	dies verä Er is dem	Kompressor befindet sich in einem Jahr für 720 Stunden in Betrieb. In er Zeit hat sich der Zählerstand von 102016 kWh auf 104032 kWh indert. St an einem Drehstromnetz mit 400 VAC / 50 Hz angeschlossen. Auf in Typenschild ist für den Leistungsfaktor 0,81 angegeben. Bechnen Sie		
	a)	die Wirkleistungsaufnahme.	(4 P)	
	b)	die Stromaufnahme.	(4 P)	

(12 P)

19. Vervollständigen Sie den nachfolgend aufgeführten Steuerstromkreis als Wendeschützschaltung mit Umschaltung über Aus, gegenseitiger Schützverriegelung und Selbsthaltung. Benützen Sie dazu einen Motorschutzkontakt, einen Aus-Taster, zwei Ein-Taster, zwei Schütze und je Schütz einen Schließer- und Öffnerkontakt.

Bezeichnen Sie alle Bauteile nach der Betriebsmittelkennzeichnung mit Anschlussbezeichnungen.

Ein Kontaktspiegel und Strompfade sind nicht gefordert.



#### Ende der Aufgabe (8 Seiten)

**Anlage 1** 

Sitzplatz-Nr.

#### **Formelsammlung**

$$R_{[\Omega]} = \frac{U_{[V]}}{I_{[A]}}$$

Ohmsches Gesetz

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

in  $\Omega$  Widerstände in Parallelschaltung

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

in  $\Omega$  Widerstände in Reihenschaltung

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$$

Wirkungsgrad

Elektrische Leistung bei Gleichstrom

in (W) Wirkleistung

$$P = U \bullet \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$$

Elektrische Leistung bei Wechselstrom

$$P = U \bullet I \bullet \cos \varphi$$

in (W) Wirkleistung

Q = U  $\bullet$  I  $\bullet$  sin  $\phi$ 

in (Var) Blindleistung

 $S = U \bullet I$ 

in (VA) Scheinleistung

Elektrische Leistung bei Drehstrom

$$P = \sqrt{3} \bullet U \bullet I \bullet \cos \phi$$

in (W) Wirkleistung

$$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot \sin \varphi$$

in (Var) Blindleistung

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$$

in (VA) Scheinleistung

$$W = P \bullet t$$

in (kWh) Elektrische Arbeit

Abschlussprüfung 2017	

## Abschlussprüfung 2017 im Ausbildungsberuf Fachkraft für Wasserversorgungstechnik Schriftlicher Teil Prüfungsbereich: Wasserversorgung

Prüfungsdatum: 19.06.2017 Prüfungsort: Lauingen Dauer: 150 Minuten

#### Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes 21 Seiten.
- Bei den folgenden Aufgaben ist entweder die richtige Antwort (nur eine) eindeutig anzukreuzen oder die Frage frei zu beantworten. Sind bei den Ankreuzfragen mehrere Antworten möglich, wird darauf gesondert hingewiesen. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass für die frei zu beantwortenden Fragen die vorgesehenen Zeilen zur Beantwortung der jeweiligen Frage ausreichen.
- In diesem Prüfungsteil können insgesamt <u>224</u> Punkte bei <u>49</u> Fragen erreicht werden. Die Teilpunkte sind in Klammern bei der Frage angegeben.
- Es darf <u>nicht</u> mit Bleistift gearbeitet werden. (Ausnahme: Zeichnungen)
- Notwendige Erläuterungen, Gedankengänge, Nebenrechnungen usw. sind auf der Rückseite der Aufgabenblätter vorzunehmen.
- Hilfsmittel: gemäß Hilfsmittelregelung

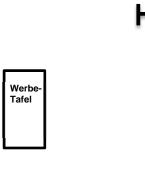
Erreichte Punkte: Festgesetzte Note:		
	Erstprüfer	Zweitprüfer
Erreichte Punkte:	: 2,24	: 2,24
Note:		
Unterschrift:		

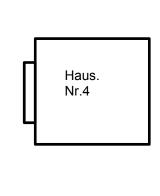
	Notenstufen:	
100 - 92 Punkte = 1	80 - 67 Punkte = 3	49 - 30 Punkte = 5
91 - 81 Punkte = 2	66 - 50 Punkte = 4	29 - 0 Punkte = 6

scheid?	Rechtssicherheit gibt eine <u>Bewilligung</u> in einem Wasserrechtsbe-	(2
	serversorger möchte aus einer Quelle Rohwasser entnehmen. Wel- örde ist dabei der Ansprechpartner des Wasserversorgers?	(2
Welche E	Bedeutung hat die DVGW-Abkürzung <u>TSM</u> in der Wasserversor-	('
a)	Technische Sicherheitsmerkmale	
b)	Technisches Sicherheitsmanagement	
c)	Totale Sicherheit Mehrfach Geprüft	
d)	Tausch sämtlicher Materialien	
e)	Technische System- und Marktanalyse	
entgeger	n an Ihrem Wasserwerk eine Warenlieferung des Tiefbauhandels n nehmen. Nennen Sie <u>vier</u> Merkmale, welche Sie bei der Entge- ne der bestellten Ware beachten müssen.	(3
1		
2		
3		
4.		

5. Fügen Sie in der abgebildeten Skizze einer Wasserleitung die notwendigen Bemaßungen nach dem Rechtwinkel-Verfahren ein. (Maßstab 1:100)

(5 P)





6. Nennen Sie noch zwei weitere Verfahren zum Einmessen von Wasserleitungen.

(2 P)

1. \_\_\_\_\_\_

2.

7. Im welchem Schnittstellenformat sollen technische Jahresberichte an das Wasserwirtschaftsamt übermittelt werden.

(1 P)

- a) Excel
- b) Power Point
- c) Word
- d) SEPAM
- e) Windows
- 8. Wie hoch ist in etwa der Pro-Kopf-Verbrauch mit Trinkwasser eines Menschen in Deutschland?

(1 P)

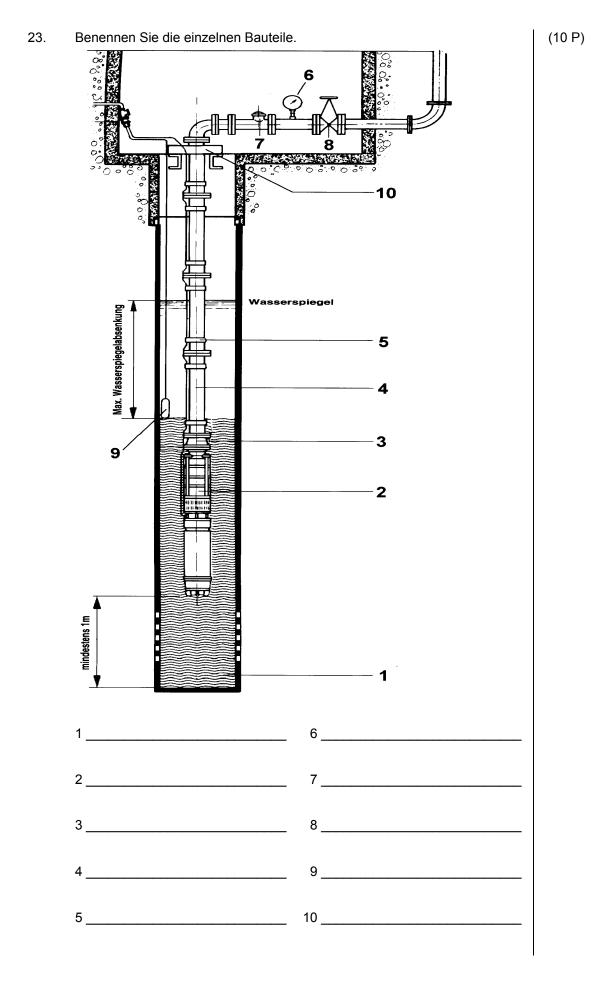
- a) 200 l/(E d)
- b) 120 l/(E d)
- c)  $1,2 \text{ m}^3/(\text{E} \cdot \text{d})$
- d) 120 m³/(E a)
- e) 120 l/(E m²)

schnellsten? Bilder henfolge. Beginner	schichten bzw. Bodenarten fließt das Grundwasser am n Sie bei den aufgeführten Grundwasserleiter eine Rein Sie mit dem schnellstmöglichen Grundwasserleiter. st, klüftiger Fels, sandiger Kies,	(6
1		
2		
3.		
4		
Trinkwasserunters	ndikatorparameter, die bei einem positiven Befund in einer uchung genannt werden.	(4
1		
2.		
3.		
4.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Erläutern Sie die F	achbegriffe	(
Hauptleitung:		
Versorgungsleitun	g:	

12.		nennen und skizzieren Sie ein Wasserleitungsnetz mit der höchsten Vergungssicherheit und geben Sie hierzu zwei Vorteile an.	(8 P)
		Bezeichnung:	
		Skizze:	
		Vorteile:	
		1.	
		2.	
13.	reic	n Schutz des Trinkwassers werden Wasserschutzgebiete im Einzugsbe- ch einer Brunnenanlage ausgewiesen. nennen Sie die <u>drei</u> verschiedenen Schutzzonen fachgerecht.	(3 P)
	Zon	ne I	
	Zon	ne II	
	Zon	ne III	
14.	a)	Welcher Stoff darf in der Zone III auf keinen Fall landwirtschaftlich aufgebracht werden?	(6 P)
	b)	Nennen Sie <u>zwei</u> bauliche Maßnahmen, die in der Zone III laut allgemeinem Verbotskatalog nicht durchgeführt werden dürfen.	

15.	Benennen Sie das abgebildetete Bauteil fachgerecht und erklären Sie, wie es abgelesen werden muss.	(4 P)
	Die Urheberrechte liegen bei: ZENNER International GmbH & Co. KG, Römerstadt 4, 66121 Saarbrücken	
16.	Geben Sie die jeweilige Summenformel an.	(2 P)
	Magnesiumhydroxid	
	Schwefelsäure	
17.	Zwei Brunnengebiete sollen zusammengeschlossen werden. Können diese Wässer, die der Trinkwasserverordnung entsprechen, einfach gemischt werden? Begründen Sie Ihre Antwort.	(4 P)
18.	Welcher Parameter wird durch die Wasserstoffionenkonzentration bestimmt?	(1 P)
	a) Säuregehalt	
	b) Nitratgehalt	
	c) Sauerstoffgehalt	
	d) pH-Wert	
	e) Leitfähigkeit	

9.	serv	iner Besprechungsrunde fallen folgende Abkürzungen für in der Was- versorgung gebräuchliche Begriffe. änzen Sie die Abkürzungen fachgerecht.	(6 P)
	GG	G:	
	KTV	N:	
	UV\	V:	
).	Die C <sub>Ca</sub>	Analyse eines Trinkwassers hat u.a. ergeben: $C_{Mg}^{2+} = 1,19 \text{ mmol/l}$ $C_{Mg}^{2+} = 0,81 \text{ mmol/l}$	
	a)	Bestimmen Sie die Wasserhärte in °dH.	(2 P)
	b)	Geben Sie den Härtebereich nach dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG) an.	(1 P)
		Härtebereich: ☐ Weich ☐ Mittel ☐ Hart	
		nnen Sie <u>drei</u> Beeinträchtigungen im Netz oder beim Verbraucher, die ch reduziertes Trinkwasser verursacht werden können.	(3 P)
	1.		
	2.		
	3.		
		nnen Sie <u>vier</u> Auswirkungen, die zu groß bemessene Wasserleitungen en können.	(8 P)
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		



a)	Welche Störung tritt auf, wenn in einem Tiefbrunnen die maximale Wasserspiegelabsenkung unterschritten wird?	
b)	Welchem Zweck dient das in der Skizze nicht eingezeichnete Peiloder Pegelrohr?	
c)	Welche wichtige Armatur fehlt im Brunnenschacht?	
d)	Wie wird die Förderhöhe der Pumpe festgestellt?	
e)	Was ist ein Schlitzbrückenfilter?	
f)	Bezeichnen Sie den in Aufgabe 23 abgebildeten Brunnen fachgerecht.	
lm v	velchem Teil des abgebildeten Brunnen befindet sich das Sperrrohr?	
	a) Im oberen Drittel des Tiefbrunnens	
	<ul><li>b) Kurz vor der Auflandung</li><li>c) Über und unterhalb des Filterrohrs</li></ul>	
	d) Gibt es nur bei Schluckbrunnen	
	e) in der Steigleitung	
Mit v	welcher Einrichtung kann man einen Druckstoß im Leitungsnetz min- n?	

	nen Sie <u>drei</u> Möglichkeiten für die Durchflussregelung.
1.	
2.	
3.	
	che wartungsarme Alternative gibt es zu einer Stopfbuchsenpackung an er Kreiselpumpe?
	chreiben Sie kurz, was man unter einer Trockenaufstellung einer Pumpe steht.
Ner stüc	nen Sie <u>zwei</u> Arten von zugelassenen Beschichtungen an einem Form- k die im Wasserleitungsbau verwendet werden.
stüc 1.	nen Sie <u>zwei</u> Arten von zugelassenen Beschichtungen an einem Form- k die im Wasserleitungsbau verwendet werden.
stüc 1. 2.	k die im Wasserleitungsbau verwendet werden.
stüc 1. 2. In d	k die im Wasserleitungsbau verwendet werden.
stüc 1. 2. In d	er Wasserversorgung werden KFR-Ventile verwendet.
1. 2.	er Wasserversorgung werden KFR-Ventile verwendet.
stücc 1. 2. In d a)	er Wasserversorgung werden KFR-Ventile verwendet.  Welche Bedeutung hat die Abkürzung KFR?  Was kann durch die Verwendung von KFR-Ventilen sichergestellt wer-

32.	Für einen Arbeitsauftrag benötigen Sie 50 Meter PE 100 Rohr, DA 32 mm. Im Lager befindet sich ein Reststück von einen 100 m-Bund mit einem Durchmesser von 1,40 m mit 13 Windungen.			
	a)	Berechnen Sie, ob das Reststück ausreicht.	(3 P)	
	b)	Welchen technischen Unterschied gibt es zwischen PE 80 SDR 11 und PE 100 SDR 11?	(1 P)	
	c)	Sie möchten ein PE 80 Rohr mit einen PE 100 Rohr mittels eines Klemmfittings verbinden. Welche Maßnahme müssen Sie treffen?	(2 P)	
	d)	Auf welche Grundsätze sollten Sie im Hinblick auf die Verlegung und Einbettung von PE 100 Rohren besonders achten? Nennen Sie <b>zwei</b> .  1	(4 P)	
33.		nnen Sie <u>drei</u> Absperrarmaturen fachgerecht, die an Trinkwasserleitun- im Erdreich in der Praxis eingebaut werden.	(3 P)	
	1.			
	<ol> <li>3.</li> </ol>			

Nennen Sie <b>zwei</b> Verfahrensschritte, die Sie zur Enteisenung von Trinkwasser benötigen.				
1				
2				
	Aussage ist <u>falsch</u> ?			
Regelma	äßig zurückgespült werden			
a)	Sandfilter.			
b)	Aktivkohlefilter.			
c)	Einschichtfilter.			
d)	Mehrschichtfilter bei hohen Differenzdrücken.			
e)	Ultrafiltrationsanlagen.			
Bei weld ten?	her Aufbereitungsart ist schwarz eingefärbtes Spülwasser zu erwar-			
Welche	Armatur wird im Wasserwerksbetrieb zur Druckentlastung einge-			
setzt?				

38. Als Fachkraft für Wasserversorgungstechnik sollen Sie bei der Erstellung des technischen Jahresberichts mitwirken.

In der Wasserversorgung Oberdorf werden derzeit 4.200 Menschen über 1.380 Hausanschlüsse mit Trinkwasser versorgt. Die verrechnete Jahreswassermenge von 238.500 m³ wird über ein 72 km langes Trinkwassernetz verteilt. Die Gesamtlänge aller Hausanschlüsse beträgt 24 km. Der Spülwasserbedarf für die Aufbereitungsanlage betrug 7.500 m³ und der Eigenverbrauch im Trinkwassernetz 3.050 m³.

a) Nennen Sie den Rechtstext, in welchem ein Wasserversorger verpflichtet wird, einen technischen Jahresbericht zu erstellen.

(2 P)

Berechnen Sie den in der Tabelle fehlenden Monatswert des Wasserspiegels im April. Bilden Sie hierzu einen geeigneten Mittelwert.

Förderung

Brunnen

Nitrat

33

elektrische

Arbeit der

16.180

12.040

Wasser-

spiegel

10,45

10,02

Monat

August

September

(2 P)

Pumpen kWh m  $m^3$ mg/l Januar 10,00 21.500 49 9.801 Februar 9,95 16.500 48 7.699 März 9,82 18.500 46 8.710 April 22.000 45 10.020 Mai 9,50 25.500 42 11.630 37 13.010 Juni 9.42 28.500 Juli 10,20 31.500 35 14.590 35

33.000

24.000

Oktober 9.88 23.000 33 10.080 41 November 9,92 18.500 8.010 Dezember 17.000 51 7.022 9.91 Summe 279.500

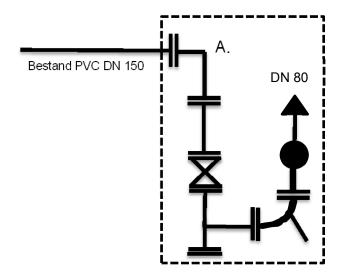
c) Tragen Sie die gesamte elektrische Arbeit der Pumpen der Quelle in die Tabelle ein.

(2 P)

d)	Bei der Zahlenanalyse fällt Ihnen auf, dass die Wasserspiegel der Brunnen in den Monaten Juli, August tiefer sind als die Monate zuvor oder danach. Welche Gründe gibt es hierfür? Nennen Sie <u>zwei</u> .	(4 P)
	1	
	2	
e)	Beurteilen Sie stichpunktartig den Nitratgehalt in Oberdorf.	(6 P)
	Grenzwert nach TrinkwV:	
	Herkunft des Nitrats:	
	Reduzierungsmöglichkeiten von Nitrat:	
f)	Berechnen Sie den spezifischen Wasserverlust pro Jahr.	(3 P)

g)	Erstellen Sie ein Liniendiagramm für den Nitratgehalt mit allen notwendigen Daten und Beschriftungen. Heben Sie dabei den Grenzwert des Nitrats graphisch hervor.	(9 P)
	<b>↑</b>	
	<u> </u>	

39. Sie werden beauftragt, in einer bestehenden Wasserleitung PVC, DN 100, einen Hydranten einzubauen. Hierzu müssen Sie zunächst einen Bestellschein für das Warenlager ausfüllen. Nehmen Sie nachfolgende Skizze zur Hilfe.



a)	Führen Sie fachgerecht in kurzer Schreibweise alle benötigten Armatu-
	ren und Formstücke auf, die Sie zur einen erfolgreichen Einbindung
	benötigen. Geben Sie ebenfalls Anzahl und Durchmesser in DN mit an.
	Hinweis: Schrauben, Dichtungen sowie Zubehör sollen nicht mit aufge-
	führt werden.


b) Welche Schraubengröße würden Sie zur Einbindung mitnehmen, wenn die Einbindung in DN 150 erfolgt? Wählen Sie die passenden Schrauben hierfür aus.

(1 P)

(4 P)

- a) M14 x 70
- b) M16 x 70
- c) M18 x 70
- d) M20 x 70
- e) M24 x 70

	c)	Welche Vorkehrung muss für den späteren Betrieb am Formstück A. beim Einbau getroffen werden?	(2 P)
40.	Ner	nnen Sie <u>drei</u> Kriterien, mit denen Sie eine Quelle beurteilen können.	(3 P)
	1.		
	2.		
	3.		
41.		Brunnen soll mit Salzsäure regeneriert werden. Vor der Ableitung wird anfallende Regenerat mit Natronlauge versetzt.	
	a)	Wie lautet die Reaktionsgleichung?	(1 P)
		a) NaOH + HCl $\rightarrow$ NaCl + H <sub>2</sub> O b) NaOH + HPO <sub>4</sub> $\rightarrow$ NaCl + H <sub>2</sub> O c) HCl + 2 CaOH $\rightarrow$ 2 CaCl + H <sub>2</sub> O d) HCl + 2 NaOH $\rightarrow$ 2 NaCl + H <sub>2</sub> O e) HCl + 2 NaPO <sub>4</sub> $\rightarrow$ 2 NaCl + H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	
	b)	Wie wird die in Aufgabe a) richtig ausgewählte Reaktion bezeichnet?	(2 P)
	c)	Zur Vorbestimmung, welche Menge Sie an Natronlauge benötigen, führen Sie eine Titration durch, indem Sie den Aquivalenzpunkt bestimmen möchten. Mit welcher Methode können Sie den Ablauf der Reaktion nachweisen?	(2 P)

	che Regelüberdeckungen haben im Allgemeinen	
a)	Hausanschlussleitungen?	
b)	Hauptwasserleitungen?	
c)	Stromleitungen?	
Wel	cher Bestandteil gehört nicht zu einem Hausanschluss?	
	a) Wasserzähler	
	b) Mauerdurchführung	
	c) Ventilanbohrschelle	
	d) Straßenkappe	
	e) Eingangsventil	
In w	elcher Druckstufe werden Hausanschlüsse mindestens ausgelegt?	
	a) 12,5 bar	
	b) 16 bar	
	c) 6 bar	
	d) 10 bar	
	e) 21 bar	
	che Aufgaben sind bei einer Netzkontrolle durchzuführen? nen Sie <u>drei</u> unterschiedliche Aufgaben.	
1.		
2.		
		_
3.		
Wie	viel mg Stickstoff (N) sind in 40 mg Nitrat (NO <sub>3</sub> ) enthalten?	

47.	Eine Förderpumpe hat eine abgegebene Leistung von 5552 Watt und fördert 800 l/min auf einer Höhe von 30 m.  - Wie groß sind die Druckverluste in der Rohrleitung in bar und in %?  - Welchen Wirkungsgrad hat die Förderpumpe?  Hinweis: g = 9,81 m/s²	(11 P)
48.	Im Keller eines Hauses zeigt das Manometer an der Wasserleitung 5,8 bar an. Es wird gerade kein Wasser entnommen.	
	<ul> <li>a) Geben Sie den Druck im dritten Obergeschoss an, das 9,5 m höher liegt als das Manometer. (g = 10 m/s²)</li> </ul>	(1 P)

	b)	Um wieviel Meter liegt der Hochbehälter höher als das Manometer? (g = 10 m/s²)	(1 P)
49.		naben über einen Notverbund zur Nachbarversorgung eine 8 km lange ID-Leitung DA 225, SDR 11. Der Wasserbedarf beträgt 399.675 m³ im	
	a)	Berechnen Sie die Rohrwandstärke der PEHD-Leitung.	(2 P)
	b)	Berechnen Sie den Leitungsinhalt in vollen Kubikmetern. (Sollten Sie Aufgabe a) nicht berechnet haben, gehen Sie von einer Wandstärke von 22 mm aus.)	(3 P)
	c)	Berechnen Sie die durchschnittliche Aufenthaltszeit des Wassers in Minuten bei voller Nutzung.	(3 P)

d)	im Rohr in m/s bei voller Nutzung.	(3 P)

Ende der Aufgabe (21 Seiten)

		Alexalder and "form of 004	-
	im Aus	Abschlussprüfung 201 Bildungsberuf Fachkraft für Abwas	
		Schriftlicher Teil	
		Prüfungsfach: Abwassertech	hnik
Prüf	ungsdatum: 19.06.2017	Prüfungsort: Lauingen	Dauer: 150 Minuten
	weise:		
	weise:	Prüfungsort: Lauingen inschließlich des Deckblattes 23 Seit	
	weise: Diese Aufgabe umfasst ei blatt. Bei den folgenden Aufgab	inschließlich des Deckblattes <u>23</u> Seit	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen
	weise: Diese Aufgabe umfasst ei blatt. Bei den folgenden Aufgab oder die Frage frei zu bea die Zahl der Antworten in	inschließlich des Deckblattes <u>23</u> Seit	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen,
	weise: Diese Aufgabe umfasst eiblatt. Bei den folgenden Aufgabe oder die Frage frei zu beadie Zahl der Antworten in dass die vorgesehenen Z	inschließlich des Deckblattes <u>23</u> Seit ben ist entweder die richtige Antwort e antworten. Sind bei den Ankreuzfrage der Fragestellung angegeben. Es ist	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen, n Frage ausreichen.
Hinv	weise: Diese Aufgabe umfasst eiblatt. Bei den folgenden Aufgaboder die Frage frei zu beadie Zahl der Antworten in dass die vorgesehenen Z Die Fragen 1 - 30 sind au In diesem Prüfungsteil kö	inschließlich des Deckblattes <u>23</u> Seit ben ist entweder die richtige Antwort o antworten. Sind bei den Ankreuzfrage der Fragestellung angegeben. Es ist eilen zur Beantwortung der jeweilige	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen, n Frage ausreichen. einzutragen.
Hinv - -	weise: Diese Aufgabe umfasst eiblatt. Bei den folgenden Aufgab oder die Frage frei zu bea die Zahl der Antworten in dass die vorgesehenen Z Die Fragen 1 - 30 sind au In diesem Prüfungsteil kö punkte sind in Klammern	inschließlich des Deckblattes 23 Seit den ist entweder die richtige Antwort entworten. Sind bei den Ankreuzfrage der Fragestellung angegeben. Es ist deilen zur Beantwortung der jeweiliger usschließlich in das Lösungsblatt nnen insgesamt 214 Punkte bei 45 F	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen, n Frage ausreichen. einzutragen. Fragen erreicht werden. Die Teil-
Hinv - -	weise: Diese Aufgabe umfasst eiblatt. Bei den folgenden Aufgabe oder die Frage frei zu beadie Zahl der Antworten in dass die vorgesehenen Z Die Fragen 1 - 30 sind au In diesem Prüfungsteil köpunkte sind in Klammern Es darf nicht mit Bleistift	inschließlich des Deckblattes 23 Seit den ist entweder die richtige Antwort entworten. Sind bei den Ankreuzfrage der Fragestellung angegeben. Es ist eilen zur Beantwortung der jeweiliger usschließlich in das Lösungsblatt ennen insgesamt 214 Punkte bei 45 F bei der Frage angegeben.  gearbeitet werden. (Ausnahme: Zeich, Gedankengänge, Nebenrechnung	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen, n Frage ausreichen. einzutragen. fragen erreicht werden. Die Teil- chnungen)
Hinv	weise: Diese Aufgabe umfasst eiblatt. Bei den folgenden Aufgabe oder die Frage frei zu beadie Zahl der Antworten in dass die vorgesehenen Z Die Fragen 1 - 30 sind au In diesem Prüfungsteil köpunkte sind in Klammern Es darf nicht mit Bleistift Notwendige Erläuterunge	inschließlich des Deckblattes 23 Seit den ist entweder die richtige Antwort entworten. Sind bei den Ankreuzfrage der Fragestellung angegeben. Es ist eilen zur Beantwortung der jeweiliger usschließlich in das Lösungsblatt ennen insgesamt 214 Punkte bei 45 F bei der Frage angegeben.  gearbeitet werden. (Ausnahme: Zeich, Gedankengänge, Nebenrechnung	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen, n Frage ausreichen. einzutragen. fragen erreicht werden. Die Teil- chnungen)
Hinv	weise: Diese Aufgabe umfasst eiblatt.  Bei den folgenden Aufgab oder die Frage frei zu bea die Zahl der Antworten in dass die vorgesehenen Z  Die Fragen 1 - 30 sind au In diesem Prüfungsteil köpunkte sind in Klammern Es darf nicht mit Bleistift Notwendige Erläuterunge Aufgabenblätter vorzuneh	inschließlich des Deckblattes 23 Seit den ist entweder die richtige Antwort dantworten. Sind bei den Ankreuzfrage der Fragestellung angegeben. Es ist deilen zur Beantwortung der jeweiliger usschließlich in das Lösungsblatt unnen insgesamt 214 Punkte bei 45 Fbei der Frage angegeben. gearbeitet werden. (Ausnahme: Zeich, Gedankengänge, Nebenrechnung nmen.	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen, n Frage ausreichen. einzutragen. Fragen erreicht werden. Die Teil- chnungen) en usw. sind auf der Rückseite der
Hinv	weise: Diese Aufgabe umfasst eiblatt.  Bei den folgenden Aufgab oder die Frage frei zu bea die Zahl der Antworten in dass die vorgesehenen Z  Die Fragen 1 - 30 sind au In diesem Prüfungsteil köpunkte sind in Klammern Es darf nicht mit Bleistift Notwendige Erläuterunge Aufgabenblätter vorzuneh Hilfsmittel: keine	inschließlich des Deckblattes 23 Seit den ist entweder die richtige Antwort dantworten. Sind bei den Ankreuzfrage der Fragestellung angegeben. Es ist deilen zur Beantwortung der jeweiliger usschließlich in das Lösungsblatt unnen insgesamt 214 Punkte bei 45 Fbei der Frage angegeben. gearbeitet werden. (Ausnahme: Zeich, Gedankengänge, Nebenrechnung nmen.	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen, n Frage ausreichen. einzutragen. Fragen erreicht werden. Die Teil- chnungen) en usw. sind auf der Rückseite der
Erre	weise: Diese Aufgabe umfasst eiblatt.  Bei den folgenden Aufgab oder die Frage frei zu bea die Zahl der Antworten in dass die vorgesehenen Z  Die Fragen 1 - 30 sind au In diesem Prüfungsteil köpunkte sind in Klammern Es darf nicht mit Bleistift Notwendige Erläuterunge Aufgabenblätter vorzuneh Hilfsmittel: keine	inschließlich des Deckblattes 23 Seit den ist entweder die richtige Antwort entworten. Sind bei den Ankreuzfrage der Fragestellung angegeben. Es ist eilen zur Beantwortung der jeweiliger usschließlich in das Lösungsblatt ennen insgesamt 214 Punkte bei 45 F bei der Frage angegeben. gearbeitet werden. (Ausnahme: Zeiten, Gedankengänge, Nebenrechnung men.	en, 1 Anlage und das Lösungs- (nur eine) eindeutig anzukreuzen en mehrere Antworten möglich, ist grundsätzlich davon auszugehen, n Frage ausreichen. einzutragen. Fragen erreicht werden. Die Teil- chnungen) een usw. sind auf der Rückseite der

Unterschrift:		
	Notenstufen:	
100 - 92 Punkte = 1	80 - 67 Punkte = 3	49 - 30 Punkte = 5
91 - 81 Punkte = 2	66 - 50 Punkte = 4	29 - 0 Punkte = 6

Note:

1.		Rohrwerkstoff mit einer Ringsteifigkeit von SN 8 und größer findet heute nmesserbereich bis DN 300 zunehmend Verwendung in der Abwasserab-	(2 P)
	a)	Polyvinylchlorid	
	b)	Polyamid	
	c)	Polypropylen	
	d)	Glasfaserverstärkte Kunststoffe	
	e)	Beton	
2.	Welche /	Aussage über das Eiprofil eines Kanalrohres ist <u>falsch</u> ?	(2 P)
	a)	Bei geringen Abwasserdurchflüssen ist die Fließgeschwindigkeit ausreichend.	
	b)	Im Vergleich zum Kreisprofil mit gleichem Querschnitt bilden sich weniger Ablagerungen.	
	c)	Der Eiquerschnitt eignet sich besonders für stark schwankende Abflüsse.	
	d)	Das Eiprofil wird vorzugsweise bei konstanten Abflüssen verwendet.	
	e)	Übliche Eiprofile haben ein Verhältnis Breite zu Höhe von 2/3.	
3.	Was bed	leutet auf einem Kanalrohr der Aufdruck SDR 11?	(2 P)
	a)	Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis	
	b)	Scheiteldruckfestigkeit 11 kN/m	
	c)	Druckfestigkeit 110 hPa	
	d)	Abriebfestigkeit 11 kN/cm²	
	e)	Ringsteifigkeit 11 kN/m²	
4.	Zu welch	nen Sanierungsverfahren zählt das Inlinerverfahren?	(2 P)
	a)	Reparatur durch Beschichtung	
	b)	Reparatur durch Injektionsverfahren	
	c)	Reparatur durch Auskleidung	
	d)	Renovierung durch Erneuerung	
	e)	Renovierung durch Auskleidung	
5.	Welche o	der Beschreibungen trifft auf ein Regenrückhaltebecken im Kanalnetz zu?	(2 P)
	a)	Es hat einen Regenüberlauf zu einem Gewässer.	
	b)	Es hat keinen Regenüberlauf zu einem Gewässer.	
	c)	Es dient der mechanischen Reinigung von Mischwasser.	
	d)	Es dient als Hochwasserentlastung eines Kanals.	
	e)	Es besitzt einen Klärüberlauf	

6.	Wie beze legt ist?	eichnet man ein Abflussrohr, das unter der Kellerdecke eines Hauses ver-	(2 P)
	a)	Anschlussleitung.	
	b)	Grundleitung.	
	c)	Bodenleitung.	
	d)	Sammelleitung.	
	e)	Fallleitung.	
7.		er rechtlichen Vorschrift finden sich konkrete Angaben über Stoffe, die las Kanalnetz eingeleitet werden dürfen?	(2 P)
	a)	Entwässerungssatzung	
	b)	Eigenüberwachungsverordnung	
	c)	Abwasserabgabengesetz	
	d)	Wasserhaushaltsgesetz	
	e)	Bundesimmissionsschutzverordnung	
8.	Welche o	der genannten Abwasserinhaltsstoffe verursachen die biogene Korrosion nrohren?	(2 P)
	a)	Ammoniak	
	b)	Ammonium und Nitrat	
	c)	Harnstoff und Sauerstoff	
	d)	Schwefelwasserstoff und Sulfide	
	e)	Phosphatverbindungen	
9.	Welche I den sein	Mindestfließgeschwindigkeit sollte im unbelüfteten Langsandfang vorhan-?	(2 P)
	a)	0,3 m/min	
	b)	0,7 m/s	
	c)	1,0 m/s	
	d)	18 m/min	
	e)	3,0 m/min	
10.		rechen wird durch einen Feinrechen bei gleicher Gerinnebreite ersetzt. Auswirkungen sind bei jeweils gleichem Zufluss zu erwarten?	(2 P)
	a)	Die Wasserspiegeldifferenz und die Fließgeschwindigkeit im Rechen wird kleiner.	
	b)	Die Wasserspiegeldifferenz und die Fließgeschwindigkeit im Rechen wird größer.	
	c)	Die Wasserspiegeldifferenz und die Fließgeschwindigkeit im Rechen bleibt gleich.	
	d)	Die Wasserspiegeldifferenz wird größer und die Fließgeschwindigkeit bleibt gleich.	
	e)	Die Wasserspiegeldifferenz wird kleiner und die Fließgeschwindigkeit wird größer.	

11.	Welches	Funktionsprinzip liegt der Mammutpumpe zugrunde?	(2 P)
	a)	Mechanisch bewegte Kolben.	
	b)	Die Fliehkraft.	
	c)	Der natürliche Dichteunterschied von Luft und Wasser.	
	d)	Ein künstlich erzeugter Dichteunterschied von Flüssigkeitsgemischen. Ein künstlich erzeugtes Vakuum.	
	e)	Elli kulistiich eizeugtes vakuum.	
12.	Welche I	Bemessungsgrößen gelten für die Vorklärung in einer Kläranlage?	(2 P)
	a)	Raumbelastung.	
	b)	Schwellenbelastung.	
	c)	Volumen und Aufenthaltszeit.	
	d)	Oberflächenbeschickung und Aufenthaltszeit.	
	e)	Nur die Oberflächenbeschickung.	
13.	Um was	handelt es sich bei dem Parameter NO <sub>3</sub> -N?	(2 P)
	a)	Nitratanteil im Abwasser	
	b)	Stickstoff, der in Nitrat gebunden ist	
	c)	organisch gebundener Stickstoff	
	d)	Kjeldahl-Stickstoff	
	e)	Stickstoff, der aus dem Nitrat entwichen ist	
14.	Welche I	Pumpenart wird bei der Fällmitteldosierung bevorzugt eingesetzt?	(2 P)
	a)	Kreiselpumpe	
	b)	Seitenkanalpumpe	
	c)	Membranpumpe	
	d)	Mammutpumpe	
	e)	Schraubenspindelpumpe	
15.	Welche /	Aussage über die Entstehung des Schwefelwasserstoffs im Kanal ist rich-	(2 P)
	a)	H₂S wird aus schwefliger Säure durch Abspaltung von Sauerstoff gebildet	
	b)	H <sub>2</sub> S wird von Bakterien in anoxischer Umgebung durch Sulfatatmung gebildet	
	c)	H <sub>2</sub> S wird im Abwasser durch z.B. Rädertierchen ausgeschieden	
	d)	H <sub>2</sub> S entsteht im Kanal durch elementarem Schwefel und Wasserstoff	
	e)	H₂S kommt besonders häufig in gut belüfteten Kanälen vor	

16.	Welche f stufe hab	Folgen kann eine sehr hohe Rezirkulation in der biologischen Reinigungs- pen?	(2 P)
	a)	Durch die höhere Rezirkulation wird für eine größere Zufuhr von Rücklaufschlamm gesorgt.	
	b)	Mithilfe der hohen Rezirkulation kommt ausreichend Kohlenstoff in das Belebungsbecken.	
	c)	Die Denitrifikation verbessert sich auf jeden Fall.	
	d)	Durch die Rezirkulation kann zu viel Sauerstoff in die Denitrifikation geleitet werden, die Denitrifikation verschlechtert sich.	
	e)	Die höhere Rezirkulation dient der Verringerung des Rücklaufvolumenstroms.	
17.		blaufwerte einer Kläranlage geringer sein sollen als die Mindestanfordedann werden diese in welcher Rechtsquelle durch welche Behörde erlas-	(2 P)
	a)	Wasserhaushaltsgesetz im Bundestag	
	b)	Abwasserverordnung im Bundesrat	
	c)	Eigenüberwachungsverordnung im Bayerischen Landtag	
	d)	Wasserrechtsbescheid durch Landratsamt	
	e)	Abwasserbescheid durch Wasserwirtschaftsamt	
18.	Welche A	Aussage über ein Vorklärbecken (VKB) bei Belebungsanlagen ist richtig?	(2 P)
	a)	VKB von Tropfkörperanlagen sind kleiner als die von Belebungsanlagen.	
	b)	Rechteckbecken können auch aufwärts durchströmt werden.	
	c)	Bei VKB ist die Schlammvolumenbeschickung entscheidend.	
	d)	VKB werden kleiner als Nachklärbecken bemessen.	
	e)	VKB werden größer als Nachklärbecken bemessen.	
19.		vässerung von Faulschlamm werden Kammerfilterpressen verwendet. Pressdrücke und Presszeiten sind dabei üblich?	(2 P)
	a)	200 bar und 2 Stunden.	
	b)	200 bar und 0,5 Stunden.	
	c)	15 - 30 bar und 0,5 Stunden.	
	d)	15 - 30 bar und 2 Stunden.	
	e)	5 - 10 bar und 2 Stunden	
20.	Welcher	Sachverhalt weist auf eine Störung im Faulprozess hin?	(2 P)
	a)	Erhöhung des Gasanfalls.	
	b)	Erhöhung des Methananteils.	
	c)	Anstieg der organischen Säuren.	
	d)	Anstieg des pH Wertes.	
	e)	Zunahme der Kalkreserve im Faulwasser.	

21.	55 kg Na	ralisation einer Säure werden zur Anhebung des pH-Wertes von <b>4</b> auf <b>5</b> tronlauge benötigt. Natronlauge ist für die weitere Anhebung auf pH <b>6</b> erforderlich?	(2 P)
	a)	550 kg	
	b)	55 kg	
	c)	5,5 kg	
	ď)	0,55 kg	
	e)	11 kg	
22.	Wenn die	e Schlammbelastung größer wird, dann	(2 P)
	a)	nimmt das Schlammalter zu.	
	b)	nimmt die Raumbelastung ab.	
	c)	nimmt die Aufenthaltszeit ab	
	d)	nimmt der Überschussschlamm (g TS/g BSB₅-Abbau) zu.	
	e)	nimmt der Überschussschlamm (g TS/g BSB <sub>5</sub> -Abbau) ab.	
23.	Welche A	Aussage über die vermehrte biologische P – Elimination (Bio-P) ist richtig?	(2 P)
	a)	Die Rücklöserate von Phosphat ist größer als die Aufnahmerate.	
	b)	Bio-P ist nur mit einer Vorfällung möglich.	
	c)	Die Bakterien nehmen im aeroben Bereich vermehrt Phosphate auf.	
	d)	Die Bakterien nehmen im anaeroben Bereich vermehrt Phosphate auf.	
	e)	Die Bakterien geben im anoxischen Bereich Phosphate ab.	
24.	Die Mind	estanforderungen an das Einleiten von Abwasser von Chemiebetriebe	(2 P)
	a)	werden von der zuständigen Behörde jeweils im Erlaubnisverfahren anhand von Gutachten ermittelt.	
	b)	sind in der Abwasser-Verordnung (AbwV) Anhang 22 enthalten.	
	c)	richten sich nach dem für das Gewässer geltenden Bewirtschaftungsplan.	
	d)	richten sich nach der technischen Ausrüstung der Abwasserbehand- lungsanlage.	
	e)	sind im Abwasserabgabengesetz (AbwAG) Anhang 22 enthalten.	
25.	folgende	owasserprobe eines Indirekteinleiters (Nahrungsmittelindustrie) wurden Werte gemessen: $C_{BSB5}$ = 1800 mg/l, $C_{CSB}$ = 2800 mg/l. Aussage ist richtig?	(2 P)
	a)	Die organischen Inhaltsstoffe sind überwiegend schwer abbaubar.	
	b)	Durch die Zugabe dieses Abwassers ist mit einer Erhöhung des Schlammalters in der biologischen Stufe zu rechnen.	
	c)	Für den biologischen Abbau im Belebtschlammbecken sind 1800 mg/l O <sub>2</sub> mit der Belüftung zuzuführen.	
	d)	Das Abwasser ist leicht biologisch abbaubar.	
	e)	Das Abwasser sollte nicht der biologischen Stufe der Abwasserreinigung, sondern direkt dem Faulturm zugeführt werden.	

26.		Pumpen werden vorzugsweise bei großen Volumenströmen und geringen ihen eingesetzt, z.B. als Rezirkulationspumpen?	(2 P)
	a)	Freistromradpumpen.	
	b)	Zweistufige Radialradpumpe.	
	c)	Zweiflutige Radialradpumpe.	
	d)	Kreiselradpumpe mit Axialrad	
	e)	Kreiselradpumpe mit Radialrad.	
27.	Welche \	Voraussetzungen tragen <u>nicht</u> zur MAP Bildung bei?	(2 P)
	a)	Hohe pH Werte.	
	b)	Magnesium im Abwasser.	
	c)	Hohe Ammonium Konzentrationen.	
	d)	Hohe Phosphatkonzentrationen.	
	e)	Chemische Fällung des Phosphats.	
28.	Welche A	Aussage zur thermischen Kontakttrocknung von Klärschlamm ist richtig?	(2 P)
	a)	Der Schlamm kommt direkt mit der warmen Luft in Kontakt.	
	b)	Der Schlamm wird über beheizte Flächen indirekt getrocknet.	
	c)	Warme Luft strömt im Solartrockner über den Schlamm.	
	d)	Heiße Luft trocknet den Schlamm im Bandtrockner.	
	e)	Im Scheibentrockner hat der Schlamm keinen Kontakt mit dem Wärmemedium.	
29.	Prozessv in	wasser aus der Schlammentwässerung kann besonders behandelt werden	(2 P)
	a)	Anlagen mit Deammonifikation.	
	b)	Sandfilteranlagen.	
	c)	UV Anlagen.	
	d)	Membrankläranlagen.	
	e)	Bio-Hoch-Reaktoren.	
30.		Reihenfolge der Arbeitsschritte beim Öffnen eines UF Hydranten auch auf tranlage ist richtig, damit evt. Verschmutzungen ausgespült werden?	(2 P)
	a)	Standrohr aufsetzen - Hydrant öffnen - ein Ventil leicht öffnen.	
	b)	Standrohr aufsetzen - Hydrant öffnen - bei Bedarf Ventile öffnen.	
	c)	Standrohr aufsetzen - Ventile ganz öffnen - Hydrant vollständig öffnen.	
	d)	Ohne Standrohr Hydrant öffnen - Spülen - Hydrant schließen - Stan-	
		drohr aufsetzen.	
	e)	Auf einer Kläranlage muss ein Hydrant nicht gespült werden.	

Grun	dstüd	cksen	twäss	erung
OI GII				

	Wolchon Toil (Fa. Aco) int in day folgondon Crofile you Aufgaha d) daysaatalla	(0
a)	Welches Teil (Fa. Aco) ist in der folgenden Grafik von Aufgabe d) dargestellt?	(2
b)	Nennen Sie <b>zwei</b> wesentliche Aufgaben dieses Bauteils.	(4
	1	
	2.	
c)	Erläutern Sie die Funktionsweise von Teil 2:	(2
d)	Ordnen Sie die Bauteile (Ziffern im Bild) den untenstehenden Begriffen zu, in dem Sie die Ziffern vor den Begriff schreiben.	(5
	2 4 3	
	Quelle Firma Aco  Schwimmerkugel für Heizöl Betriebsverschluss-Klappe	

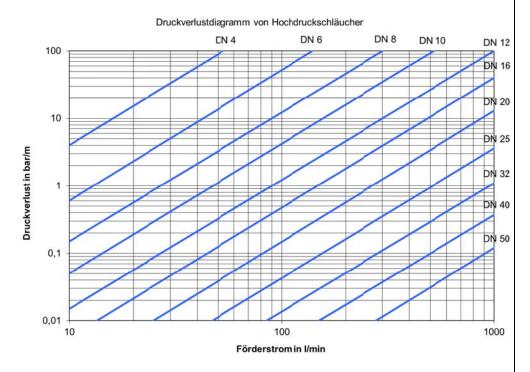
32. Bauteil einer Grundstücksentwässerung.



a)	Welches Bauteil ist hier dargestellt?	(2 P)
b)	Nennen Sie <b>zwei</b> wesentliche Funktionen dieses Bauteils.	(2 P)
	<ol> <li></li> <li></li> </ol>	
c)	Welche Funktion hat das Rohr 1?	(1 P)
d)	Welche Aufgabe haben die beiden Rohre 2 und 3?	(1 P)
e)	Welche Art der Grundstücksentwässerung liegt hier vor und in welches Entwässerungssystem wird eingeleitet?  Grundstücksentwässerung	(2 P)
	Entwässerungssystem	

#### Kanalreinigung

33. Die Hochdruckpumpe eines Kanalspülfahrzeuges liefert 400 l/min bei einem Pumpendruck von 230 bar. Der Fahrzeugsystemverlust liegt bei 10 bar. Der Spülschlauch mit DN 32 ist 250 m lang.



- a) Der Druckverlust im Schlauch beträgt \_\_\_\_\_\_ bar/m? (1 P)
- b) Wie groß ist der Wasserdruck am Anschluss der Düse (Eingang der Düse)? (3 P)
- c) Ist dieser Wasserdruck in Ordnung? Wenn nicht, mit welchem max. Wasserdruck sollten Kanäle gespült werden? (2 P)

\_\_\_\_\_

d) Wie könnte man ggf. den Wasserdruck unter Beachtung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten reduzieren, wenn die Wassermenge von 400 l/min als notwendig erachtet wird? (2 P)

(5 P)

34. Für die Kanalreinigung mit HD Fahrzeugen stehen verschiedene Düsen zur Verfügung.

Ordnen Sie den Düsen die entsprechende Bezeichnung <u>und</u> den entsprechenden Einsatzzweck zu.

Schreiben Sie Ihre Antwort direkt neben jedes Bild.

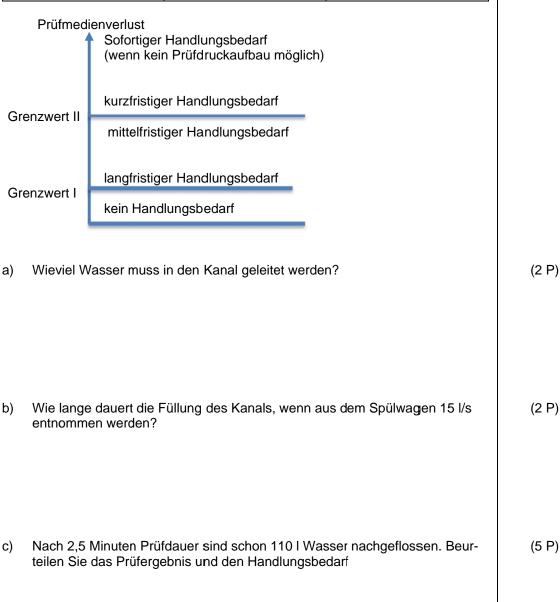
Num-	Buch-			
mer	stabe			
			Be	zeichnung
			1)	Pendeldüse (Woma)
			2)	Rotationsdüse, Kettenschleuder
			3)	Stocherdüse
		45691 60	4)	Ejektordüse
			5)	Flunder
			Eir	satzzweck:
			a)	Standarddüse für die Reinigung bei Rohr- verstopfungen
			b)	Zur Sohlenreinigung, Düse pendelt immer in die Sohlenlage
			c)	Zur Entfernung von harten Ablagerungen, Verwurzelungen
			d)	Zur Reinigung von Dükern oder bei höhe- rem Wasserstand
		0	e)	Einfache Düse zur Sohlenreinigung

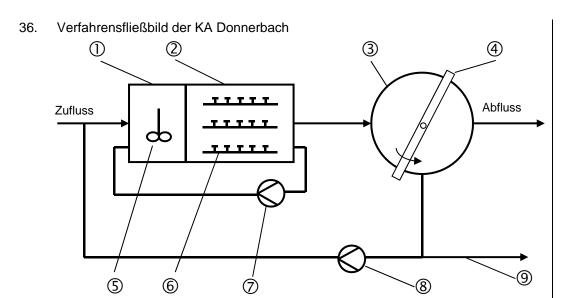
#### 35. Überprüfung Schmutzwasserkanal

Die Haltungslänge (Abstand Schachtmitte-Schachtmitte) eines bestehenden Schmutzwasserkanales DN 400 beträgt 85 m. Die zugehörigen Schächte DN 1000 haben eine Tiefe von ca. 6 m.

Der Schmutzwasserkanal soll auf Dichtheit mit Wasser nach DWA M149-6 geprüft werden. Die Absperrblasen sind 0,5 m lang und rohrbündig eingebaut. Grenzwerte Wasserdruckprüfung

Parameter	Grenzwert I	Grenzwert II
Zulässiger	0,2 l/m² benetzte	1,0 l/m² benetzte
Wasserzugabewert	Rohrinnenfläche	Rohrinnenfläche
Prüfdruck	50 mbar	50 mbar
Prüfdauer	15 min	2,5 Minuten





a) Beschriften Sie die <u>neun</u> baulichen Anlagenbestandteile, die für den Betrieb einer Belebungsanlage mit vorgeschalteter Denitrifikation mindestens notwendig sind? (9 P)

D _	 	 
ව _		
<b>4</b> ) _	 	 
D _	 	
⑥ _	 	

2017\_schriftlich\_4\_Abwassertechnik.docx

#### Seite 14

Nenn bung	nen Sie <u>zwei</u> Folgen, die ein zu hoher Sauerstoffeintrag in das Belesbecken hat.	
Unter eine anox	r welchen betrieblichen Voraussetzungen (Lebensbedingungen) kann Denitrifikation realisiert werden? Erläutern Sie dabei den Begriff isch.	(
Nenn	litrifikation ist ein zweistufiger Prozess. den und beschreiben Sie jeweils den wesentlichen Umsetzungsprozess dennen Sie die dafür verantwortlichen Mikroorganismen.	
1		
-		
2		
-		

e)	Durch welche (mangelhafte) Betriebsführung könnte die Zweistufigkeit dieses Prozesses empfindlich gestört werden. Nennen Sie Ursachen und mögliche Folgen.	(2 P)
geso tung Die Das	chalteter Denitrifikation, Nachklärung und eine Faulungsanlage mit Gasverwerg.  Anlage ist auf $Q_1$ =5800 m³/d und EW <sub>40</sub> = 45000 E ausgelegt.  Betriebstagebuch ( <b>Anlage 1</b> ) zeigt die Werte an fünf aufeinanderfolgenden	
a)	Welche Überwachungswerte wurden wann evtl. nicht eingehalten. Begründen Sie Ihre Aussage mit wasserrechtlichen Argumenten (keine verfahrenstechnischen Aspekte)?	(4 P)
	Die ges tung Die Das Tag	Folgen.  Die Kläranlage Donnerbach besitzt eine Vorklärung, eine Belebungsstufe mit vorgeschalteter Denitrifikation, Nachklärung und eine Faulungsanlage mit Gasverwertung.  Die Anlage ist auf Q₁=5800 m³/d und EW₄₀ = 45000 E ausgelegt.  Das Betriebstagebuch (Anlage 1) zeigt die Werte an fünf aufeinanderfolgenden Tagen.  a) Welche Überwachungswerte wurden wann evtl. nicht eingehalten. Begründen Sie Ihre Aussage mit wasserrechtlichen Argumenten (keine verfahrenstechni-

b)	Berechnen Sie die Schlammbelastung B <sub>TS</sub> für Samstag, den 06.05.2017.	(4 P)
c)	Berechnen Sie das Schlammalter t <sub>TS</sub> für Samstag, den 06.05.2017.	(3 P)
d)	Berechnen Sie das Rücklaufverhältnis für Freitag und Samstag (05./06.05.2017)	(2 P)

#### Seite 17

;	Geben Sie die wahrscheinlichsten Ursachen für die erhöhten N-Werte am Samstag den 06.05.2017 an. (Hinweis: Messgeräte und Messwerte sind fehlerfrei.)	(6
_		
_		
-		
-		
-		
;	Schlagen Sie eine Maßnahme zur Behebung der Störung vor und begründen Sie kurz.	(;
-		
_		
-		
_		
_		
-		

38.	Dur Im A Als	Phosphor in der Kläranlage Donnerbach wird simultan gefällt. ch den Einbau von Phosphat in die Zellsubstanz werden 15 % ausgeschleust. Ablauf wird eine PO <sub>4</sub> -P-Konzentration von 0,3 mg/l angestrebt. Fällmittel steht das Produkt K2 zur Verfügung mit einem Fällmittelgehalt von mol WS/l. (WS = Wirksubstanz)	
	a)	Berechnen Sie die zu fällende PO <sub>4</sub> -P-Fracht in kg/d für Sonntag, den 07.05.2017 mit den noch notwendigen Werten aus der <b>Anlage 1</b> .	(4 P)
	b)	Berechnen Sie die zu fällende PO <sub>4</sub> -P-Fracht in mol/d.	(4 P)
	c)	Berechnen Sie den Fällmittelverbrauch in m³/d unter Berücksichtigung eines ß-Wertes von 1,3.	(3 P)

b) Man könnte den Faulprozess auch bei einer Temperatur von 50 - 55 °C betreiben. Wie nennt man diese Art der Schlammfaulung?  c) Nennen Sie <u>zwei</u> wesentliche Vorteile des Faulprozesses bei höherer Temperatur.  1	a)	Wie nennt man diese Art der Schlammfaulung?
b) Man könnte den Faulprozess auch bei einer Temperatur von 50 - 55 °C betreiben. Wie nennt man diese Art der Schlammfaulung?  c) Nennen Sie <u>zwei</u> wesentliche Vorteile des Faulprozesses bei höherer Temperatur.  1		
treiben. Wie nennt man diese Art der Schlammfaulung?  C) Nennen Sie zwei wesentliche Vorteile des Faulprozesses bei höherer Temperatur.  1	h)	
1  2  d) Nennen Sie <u>zwei</u> wesentliche Nachteile des Faulprozesses bei höherer Temperatur.  1  2  Den anaeroben Abbau von organischen Substanzen kann man in 4 Phasen unterteilen.	~,	treiben.
1  2  Mennen Sie <u>zwei</u> wesentliche Nachteile des Faulprozesses bei höherer Temperatur.  1  2  Den anaeroben Abbau von organischen Substanzen kann man in 4 Phasen unterteilen.		
2	c)	
d) Nennen Sie <u>zwei</u> wesentliche Nachteile des Faulprozesses bei höherer Temperatur.  1.  2.  Den anaeroben Abbau von organischen Substanzen kann man in 4 Phasen unterteilen.		1
1.  2.  Den anaeroben Abbau von organischen Substanzen kann man in 4 Phasen unterteilen.		2
2	d)	Nennen Sie <b>zwei</b> wesentliche Nachteile des Faulprozesses bei höherer Temperatur.
Den anaeroben Abbau von organischen Substanzen kann man in 4 Phasen unterteilen.		1
teilen.		2
a) Wie nennt man die vierte Phase?		
	a)	Wie nennt man die vierte Phase?
b) Beschreiben Sie den wesentlichen Vorgang in der vierten Phase.	b)	Beschreiben Sie den wesentlichen Vorgang in der vierten Phase.

	c)	Nennen Sie <u>drei</u> wichtige Eigenschaften, die die dabei beteiligten Mikroorganismen haben.	(3 P)
		1	
		2	
		3	
41.	ein soll	Faulraum enthält 4000 m³ Schlamm. Bei der Bestimmung der Fettsäuren wird Anstieg von 80 mg/l auf 900 mg/l, gemessen als Essigsäure, festgestellt. Nun mit Kalkmilch auf den ursprünglichen Wert neutralisiert werden. Wie viel Kalkhin kg mit w = 12,5 % ist nötig?	
		2 CH <sub>3</sub> COOH + Ca(OH) <sub>2</sub> $\rightarrow$ (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Ca + H <sub>2</sub> O	
	a)	Berechnen Sie dazu zunächst die Masse an Fettsäuren, d.h. die Masse an Essigsäure in kg, die zu neutralisieren ist.	(2 P)
	L۱	Destinance Cia nun dia naturandina Massa an Kally	(4 D)
	b)	Bestimmen Sie nun die notwendige Masse an Kalk.	(4 P)
	c)	Wieviel Kalkmilch mit w = 12,5 % ist dazu anzumischen?	(2 P)

	d)	Berechnen Sie die durchschnittliche Ausfaulzeit, wenn täglich 170 m³ Rohschlamm in den Faulraum gepumpt werden.	(2 P)
42.	Als a)	Abbauprodukt entsteht bei der Faulung Faulgas.  Aus welchen <u>beiden</u> Hauptbestandteilen und zu welchen Anteilen setzt sich das Faulgas zusammen?	(4 P)
		1.	
	b)	Geben Sie die Strukturformel der <u>beiden</u> Stoffe an.	(2 P)
	c)	Geben Sie die chemische Reaktionsgleichung für den brennbaren Anteil im Faulgas an, wenn dieser unter Idealbedingungen verbrannt wird.	(4 P)
43.	entr	lich werden 170 m³ ausgefaulter Schlamm mi einem TR = 4 % dem Faulturm nommen und mit der Kammerfilterpresse auf TR = 33 % entwässert. echnen Sie das Schlammvolumen in m³, das täglich zur Verwertung anfällt.	(3 P)

44.	In Klärwerken werden verschiedene Armaturen verwendet. Bezeichnen Sie ganz konkret die entsprechende Armatur und geben Sie die jeweilige Besonderheit an.										
	a)				(2 P)						
	b)			Bezeichnung:  Wie groß muss die Beruhigungsstrecke, d.h. der Abstand von der Pumpe sein? x DN	(2 P)						
	c)		Bezeichnung:  Besondere Eignu	ng für:	(2 P)						
	d)		(zutreffendes ankl □ mit einer EPDM	Dichtung, da UV beständig Dichtung, da ölbeständig	(2 P)						

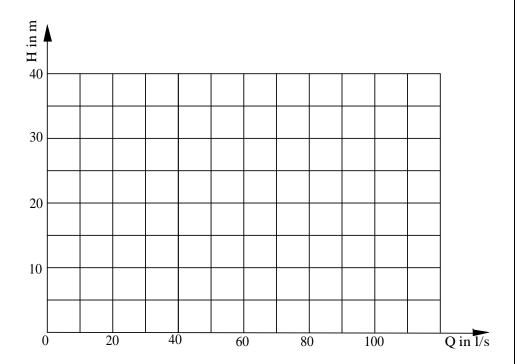
45. Zur Beschickung des Schlammstapelbehälters ( $H_{geo} = 8 \text{ m}$ ) sind zwei baugleiche Pumpen installiert.

Der Förderstrom einer Pumpe beträgt 60 l/s bei 1,5 bar und 40 l/s bei 2,0 bar. Die Nullförderhöhe beträgt 2,5 bar.

Beim Parallelbetrieb von zwei Pumpen zeigt das Manometer 2 bar an. Nun soll durch Umbauten die Nassschlammabgabe erleichtert werden. Wegen einer Hanglage erhöht sich jedoch die Förderhöhe auf  $H_{\rm geo}$  = 18 m. Der Reibungswiderstand bleibt gleich. Die Pumpen sind nicht frequenzgesteuert.

a) Stellen Sie den Sachverhalt in einem Q-H-Diagramm dar.
 Skizzieren Sie <u>zwei</u> Pumpenkennlinien und <u>zwei</u> Anlagenkennlinie nach obigen Angaben.

Zeichnen Sie die Betriebspunkte ein und beschriften Sie diese.



b) Welcher Volumenstrom in l/s ist zu erwarten, wenn die dritte Pumpe in die wahrscheinlich nicht ausreichend dimensionierte Rohrleitung fördert?

(1 P)

(2 P)

(5 P)

c) Ist die weitere Verwendung dieser Pumpen aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll?

Wenn nicht, welche Eigenschaft müssten die neuen Pumpen haben?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Ende der Aufgabe (23 Seiten)

## Anlage 1

## Auszug aus dem Betriebstagebuch der Kläranlage Donnersbach vom Mai 2017

		Zulauf Belebung					Ве	elebung	sbeck	en		Nachk	lärung			Klärar	nlagena	ablauf			Schl	amm		
Datum	Wochentag	Wetter	Qd	$BSB_5$	CSB	$NH_4$ - $N$	$P_{ges}$	$TS_BB$	Втѕ	trs	Q <sub>RS</sub>	O <sub>2</sub> -Gehalt	$T_{Ablauf}$	Sichttiefe	ISV	$BSB_5$	CSB	NH4-N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	$N_{ges}$	$P_{ges}$	TS <sub>üs</sub>	Q <sub>ÜS</sub>
			m³/d	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	g/L	kg/ (kg d)	d	m³/d	mg/L	°C	cm	mL/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	g/L	m³/d
04.05.	Do	1	4800	340	620	52	11,5	3,5	0,09	14	4410	1,6	14,2	150	88	7	22	5,8	4,3	0,06	10,2	0,3	7,5	180
05.05.	Fr	1	5200	320	610	48	11,2	3,4	0,09	13	4680	1,7	13,8	155	86	8	24	6,2	3,8	0,04	10	0,4	7,3	190
06.05.	Sa	3	8400	450	890	65	13,2	2,8			5040	0,9	10,5	105	125	13	35	14,5	4,1	0,08	18,7	2,5	7,4	350
07.05.	So	7	6200	250	510	45	9,5	3,4			6020	1,5	11,5	125	110	12	30	13,5	3,9	0,05	17,5	0,6	6,9	120
08.05.	Мо	1	5100	280	590	54	12,5	3,5			4580	1,7	13,5	145	90	9	27	12,5	4,1	0,05	16,7	0,55	7,4	120

Volumen Belebungsbecken:  $V_{BB} = 5400 \text{ m}^3$ 

Überwachungswerte										
$BSB_5$	CSB	NH₄-N	$N_{ges}$	$P_{ges}$						
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L						
14	50	8	14	0,6						

Die Anforderungen für Ammoniumstickstoff und Gesamtstickstoff gelten bei einer Abwassertemperatur von 12 °C und größer im Ablauf des biologischen Reaktors.

Bayerische Verwaltungsschule Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses Ridlerstraße 75 80339 München

Sitzplatz-Nr
--------------

## Abschlussprüfung 2017

# im Ausbildungsberuf Fachkraft für Abwassertechnik Schriftlicher Teil

Prüfungsbereich: Abwassertechnik

## Lösungsblatt

Nr.	a)	b)	c)	d)	e)
1.	Ο	Ο	O	Ο	Ο
2.	O	O	Ο	Ο	О
3.	O	Ο	O	O	О
4.	O O	O O	O O O	O O	O O O O
5.	O	O	O	O	О
6.	Ο				О
7.	Ο	O	O	O	О
8.	0	Ο	Ο	Ο	Ο
9.	O O O	O O	O O	O O O	Ο
10.	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο
11.		Ο	Ο	Ο	Ο
12.	O O	O	0	O	O O O O
13.		O	O	Ο	Ο
14.	O O	O O	O O	O O	O O
15.	O	O	O	O	Ο

Mr a) b) a) d) a)

Nr.	a)	b)	c)	d)	e)
16.	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο
17.	О	O	O	O	Ο
18.	Ο	Ο	Ο	Ο	О
19.	Ο	Ο	Ο	O	O
20.	Ο	Ο	O	0	О
21.	Ο	Ο	Ο	Ο	О
22.	Ο	Ο	Ο	Ο	O
23.	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο
24.	Ο	Ο	Ο	Ο	О
25.	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο
26.	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο
27.	O	Ο	O	Ο	Ο
28.	0	0	0	0	O O
29.	O	O	O	O	О
30.	Ο	Ο	O	Ο	О