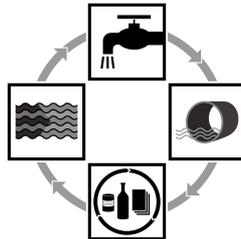




Aufgabensammlung



Abschlussprüfung 2009

Fachkraft für Wasserversorgungstechnik
Fachkraft für Abwassertechnik

Schriftlicher Teil

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.

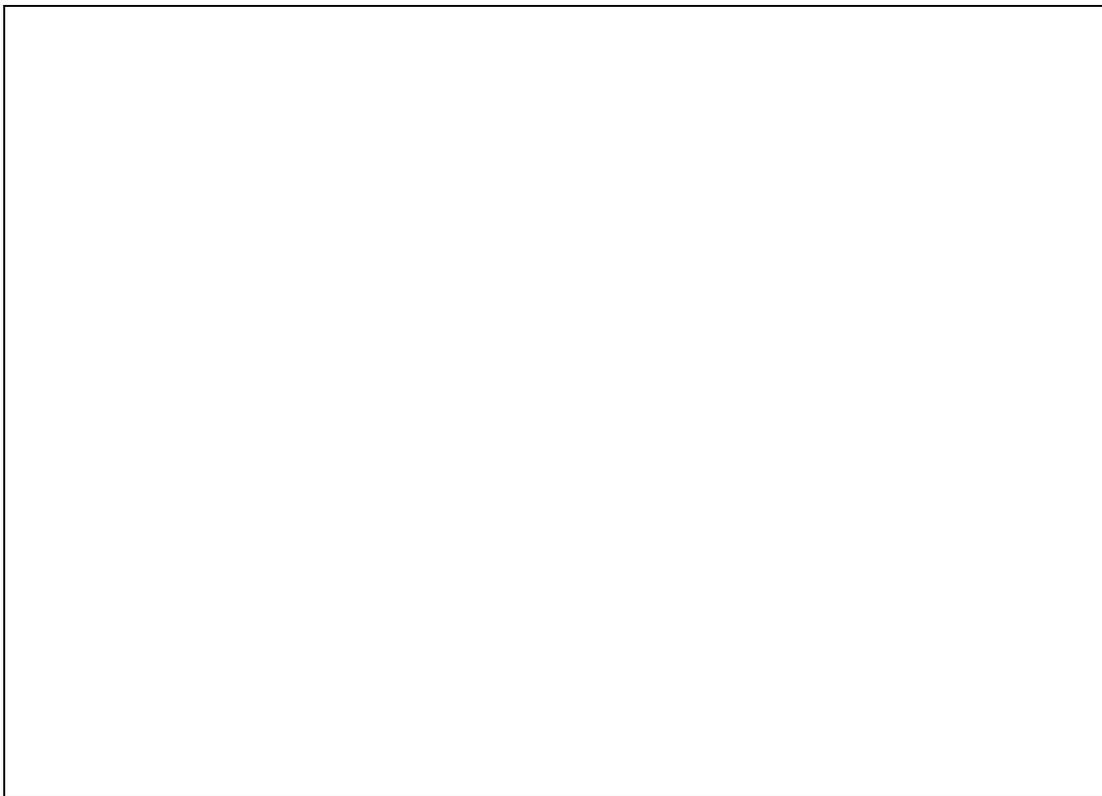
Die Erfahrung zeigte, dass Lösungen bisher veröffentlichter Prüfungsaufgaben von den Auszubildenden oft auswendig gelernt wurden. Dadurch war das nötige Hintergrundwissen und Verständnis über naturwissenschaftliche- sowie verfahrenstechnische Zusammenhänge wenig ausgeprägt. Mit der Entscheidung, die 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 2009
im Ausbildungsberuf
Fachkraft für Abwassertechnik
Fachkraft für Wasserversorgungstechnik
Schriftlicher Teil
Prüfungsbereich: Wirtschafts- und Sozialkunde

Prüfungsdatum: 15.-19.06.2009

Prüfungsort: Lauingen

Dauer: 45 Minuten

Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **8** 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 **82** Punkte bei **21** Fragen erreicht werden. Die Teilpunkte sind in Klammern bei der Frage angegeben.
- Es darf **nicht** 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:	_____ : 0,82 _____	_____ : 0,82 _____
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. Was kennzeichnet das duale System der Berufsausbildung? (2 P)
 - a) Die Ausbildung findet betrieblich und überbetrieblich statt.
 - b) Der Auszubildende muss eine Zwischenprüfung und eine Abschlussprüfung ablegen.
 - c) Die Ausbildung findet im Betrieb und in der Berufsschule statt.
 - d) An der Berufsschule kann gleichzeitig immer auch ein höherer Schulabschluss erworben werden.
 - e) Das erworbene Wissen kann nicht wiederverwertet werden.

2. Welches Gesetz ist die wichtigste Grundlage für das duale System der Berufsausbildung? (2 P)
 - a) Das Betriebsverfassungsgesetz.
 - b) Das Berufsbildungsgesetz.
 - c) Das Berufsbildungsförderungsgesetz.
 - d) Das Jugendschutzgesetz.
 - e) Das Jugendarbeitsschutzgesetz.

3. Welche der folgenden Regelungen darf **nicht** in einen Ausbildungsvertrag aufgenommen werden? (2 P)
 - a) Die Mittagspause dauert von 12⁰⁰ bis 13⁰⁰ Uhr.
 - b) Werkzeug, Maschinen und sonstige Einrichtungen sind pfleglich zu behandeln.
 - c) Der Auszubildende muss sein Werkzeug auf eigene Kosten beschaffen.
 - d) Der Auszubildende hat den Weisungen zu folgen, die ihm im Rahmen der Berufsausbildung von Ausbildenden, von Ausbildern oder Ausbilderinnen oder von anderen weisungsberechtigten Personen erteilt werden.
 - e) Der Auszubildende hat über Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse Stillschweigen zu wahren.

4. Moritz ist Auszubildender im Beruf Fachkraft für Abwassertechnik. In der vorgeschriebenen Zwischenprüfung hat er zwar im praktischen Teil bestanden, jedoch nicht im schriftlichen. Darf er an der Abschlussprüfung teilnehmen? (2 P)
 - a) Ja, es genügt die Teilnahme an der Zwischenprüfung, das Bestehen ist nicht erforderlich.
 - b) Ja, wichtig ist nur die praktische Zwischenprüfung, da hier festgestellt werden kann, ob der Auszubildende für seine künftige Tätigkeit geeignet ist.
 - c) Ja, aber nur, wenn er vor der Abschlussprüfung den schriftlichen Teil der Zwischenprüfung wiederholt und besteht.
 - d) Ja, aber das Ergebnis der Zwischenprüfung wird in die Noten der Abschlussprüfung mit eingerechnet.
 - e) Nein, wer in der Zwischenprüfung durchfällt, darf auch nicht zur Abschlussprüfung.

5. In welchem Fall kann einem Auszubildenden die Zulassung zur Abschlussprüfung verweigert werden? (2 P)
- a) Die Noten in der Berufsschule sind mangelhaft bis ungenügend.
 - b) Er hat den Ausbildungsnachweis nicht lückenlos vorgelegt.
 - c) Die betrieblichen Leistungen sind mangelhaft.
 - d) Die Zwischenprüfung wurde verspätet abgelegt.
 - e) Er war 3 Monate vor der Prüfung krank.
6. Welcher der nachfolgend genannten Sozialversicherungsbeiträge wird ausschließlich vom Arbeitgeber entrichtet? (2 P)
- a) Der Beitrag zur Rentenversicherung.
 - b) Der Beitrag zur Unfallversicherung.
 - c) Der Beitrag zur Arbeitslosenversicherung.
 - d) Der Beitrag zur Pflegeversicherung.
 - e) Der Beitrag zur Krankenversicherung.
7. Welche Aussage über die Pflegeversicherung ist **falsch**? (2 P)
- a) Sie ist seit 1995 eine Pflichtversicherung.
 - b) Die häusliche und stationäre Pflege wird bezahlt.
 - c) Der Pflegeversicherungsbeitrag beträgt 19,9% vom Bruttolohn.
 - d) Die Pflegestufen legen die Höhe der Leistungen fest.
 - e) Die Träger der Pflegeversicherung sind die Krankenkassen.
8. Was ist für die Marktwirtschaft typisch? (2 P)
- a) Der Staat bestimmt die Produktionsmengen.
 - b) Import und Export werden staatlich gelenkt.
 - c) Die Wachstumsraten der Güterherstellung werden von den Tarifpartnern festgelegt.
 - d) Der freie Wettbewerb regelt den Markt.
 - e) Wirtschaftsunternehmen sind Staatseigentum.
9. Welchen Missstand versucht das Kartellamt zu verhindern? (2 P)
- a) Überhöhte Rabatte
 - b) Geschmacklose Werbung
 - c) Mogelpackungen
 - d) Marktbeherrschung durch einzelne Betriebe
 - e) Bezahlung unter Tarif

10. Was ist der „Generationenvertrag“? Erklären Sie genau! (4 P)

11. Nennen Sie **vier** Möglichkeiten, wie Sie sich über die gesetzliche Rente hinaus für Ihr Alter finanziell absichern können! (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

12. Was versteht man unter "Tarifautonomie"? (4 P)

13. Das „magische Viereck“ beschreibt die wirtschaftlichen Ziele der Bundesrepublik Deutschland. Nennen Sie diese im Stabilitätsgesetz festgelegten Wirtschaftsziele! (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

14. Nennen Sie **fünf** Verfassungsorgane der Bundesrepublik Deutschland! (5 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

15. Was versteht man unter einem "konstruktiven Mißtrauensvotum"? (4 P)

16. Art. 20 Abs. 1 des Grundgesetzes (GG) lautet: "Die Bundesrepublik Deutschland ist ein demokratischer und sozialer Bundesstaat."

- a) Was bedeutet "Sozialer Staat" in diesem Zusammenhang? (4 P)
Erklären Sie und nennen Sie ein Beispiel!

- b) Was bedeutet "Demokratie"? Erklären Sie und nennen Sie ein Merkmal! (4 P)

- c) Was bedeutet "Bundesstaat"? Erklären Sie und nennen Sie ein Beispiel! (4 P)

17. Nennen Sie die **beiden** Arten der Kündigung eines Arbeitsvertrages! (4 P)

1. _____

2. _____

18. Nennen Sie **zwei** weitere Möglichkeiten, die zur Beendigung eines Arbeitsverhältnisses führen! (4 P)

1. _____

2. _____

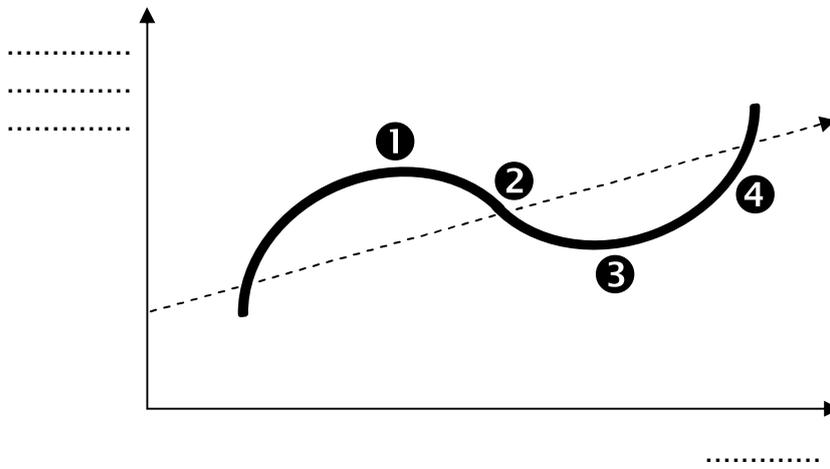
19. Nennen Sie **drei** Personengruppen, die einen besonderen Kündigungsschutz genießen! (6 P)

1. _____

2. _____

3. _____

20. Ergänzen Sie die nachstehende Grafik zum Konjunkturzyklus! Nennen Sie **zwei** Begriffe für jede Konjunkturphase. (10 P)



1. _____ = _____

2. _____ = _____

3. _____ = _____

4. _____ = _____

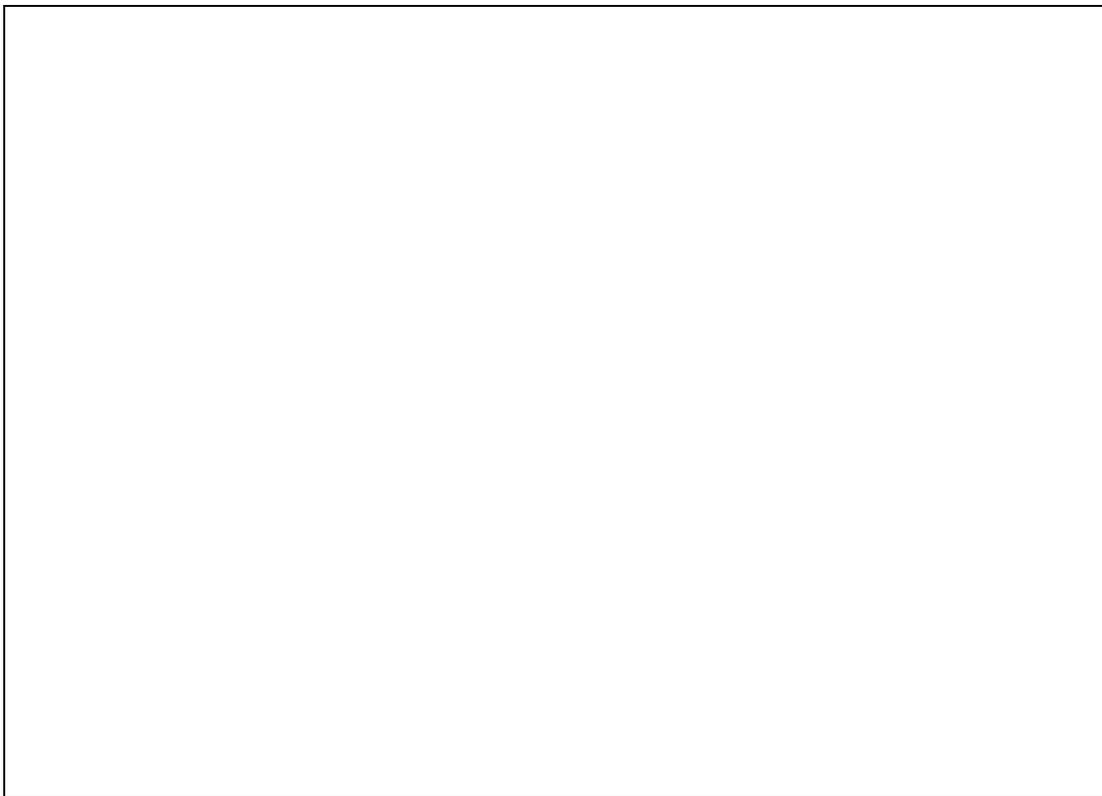
21. Nennen Sie **drei** unterschiedliche Möglichkeiten, wie der Staat die Wirtschaft ankurbeln kann! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

Ende der Aufgabe (8 Seiten)



Abschlussprüfung 2009
im Ausbildungsberuf
Fachkraft für Abwassertechnik
Fachkraft für Wasserversorgungstechnik
Schriftlicher Teil
Prüfungsbereich: Elektrotechnische Arbeiten

Prüfungsdatum: 15.-19.06.2009

Prüfungsort: Lauingen

Dauer: 45 Minuten

Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **7** Seiten und ein Formelblatt.
- 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 **68** Punkte bei **21** Fragen erreicht werden. Die Teilpunkte sind in Klammern bei der Frage angegeben.
- Es darf **nicht** 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:	_____ : 0,68 _____	_____ : 0,68 _____
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 die **fünf** Sicherheitsregeln in der richtigen Reihenfolge! (7 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

2. Was sagt folgende Kennzeichnung aus? (2 P)



3. Welches Formelzeichen und welche Einheit hat der elektrische Widerstand? (2 P)

4. Was versteht man unter dem Begriff SPS? (2 P)

5. In welcher elektrotechnischen Anwendung wird die chemische Wirkung des elektrischen Stromes ausgenutzt? (1 P)

6. Nennen Sie **drei** gebräuchliche Möglichkeiten, um den Anlaufstrom eines Drehstrommotors zu begrenzen? (3 P)

1. _____

2. _____

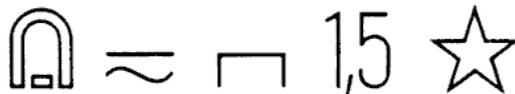
3. _____

7. Bei einem Sicherungsautomat dient die thermische Auslösung zum Schutz der abgehenden Leitung (1 P)
- a) gegen Kurzschluss.
 - b) gegen zu hohe Spannung.
 - c) gegen Überlastung.
 - d) gegen Überspannung.
 - e) gegen Unterspannung.

8. Beschreiben Sie das Temperaturverhalten eines NTC-Widerstandes! (2 P)
-

9. Wie viel Ampere sind 20 mA? (1 P)
-

10. Ein Messinstrument ist mit folgenden Angaben gekennzeichnet. Welche Behauptung über die Zahl 1,5 ist richtig? (1 P)



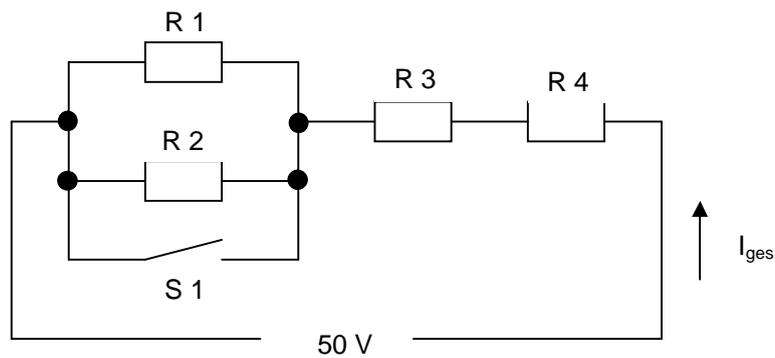
- a) Sie gibt an, dass die Prüfspannung 1,5 kV beträgt.
 - b) Sie gibt den Anzeigefehler in % vom Meßbereichsendwert an.
 - c) Sie gibt den Anzeigefehler in Volt an.
 - d) Sie gibt den Anzeigefehler in % vom angezeigten Wert an.
 - e) Sie gibt den Anzeigefehler in Ampere an.
11. Was bedeutet diese Angabe auf einem RCD? (2 P)
- 63 / 0,03 A
-

12. In welcher Größenordnung sollte sich der Isolationswiderstand eines Standardelektromotors im trockenen nicht defekten Zustand befinden? (1 P)
- a) > 0,5 M Ω
 - b) > 200 M Ω
 - c) 10 k Ω
 - d) < 2 m Ω
 - e) < 500 k Ω

13. Ein Drehstrom-Asynchronmotor hat auf dem Typenschild folgende Spannungsangabe: 400/690 V. Die Netzspannung beträgt 230/400 VAC. Ist dieser Motor zur Anlaufstrombegrenzung mit Stern-Dreieck-Schaltung geeignet? Begründen sie Ihre Antwort! (2 P)

14. Wie wird ein in der Elektrotechnik verwendetes Produkt mit folgender Angabe: **H07RN-F** bezeichnet? (1 P)

15. Gegeben ist nachfolgende Schaltung.



$$\begin{array}{ll} R1 = 100 \text{ Ohm} & R2 = 200 \text{ Ohm} \\ R3 = 300 \text{ Ohm} & R4 = 400 \text{ Ohm} \end{array}$$

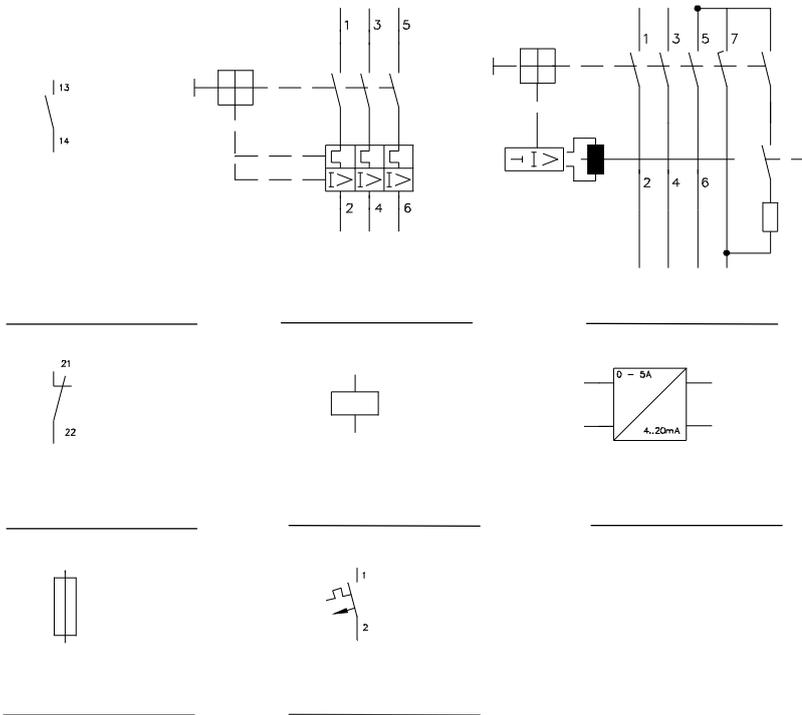
- a) Wie groß ist I_{ges} , wenn S1 geschlossen ist? (3 P)

- b) Wie groß ist I_{ges} , wenn S1 geöffnet ist? (5 P)

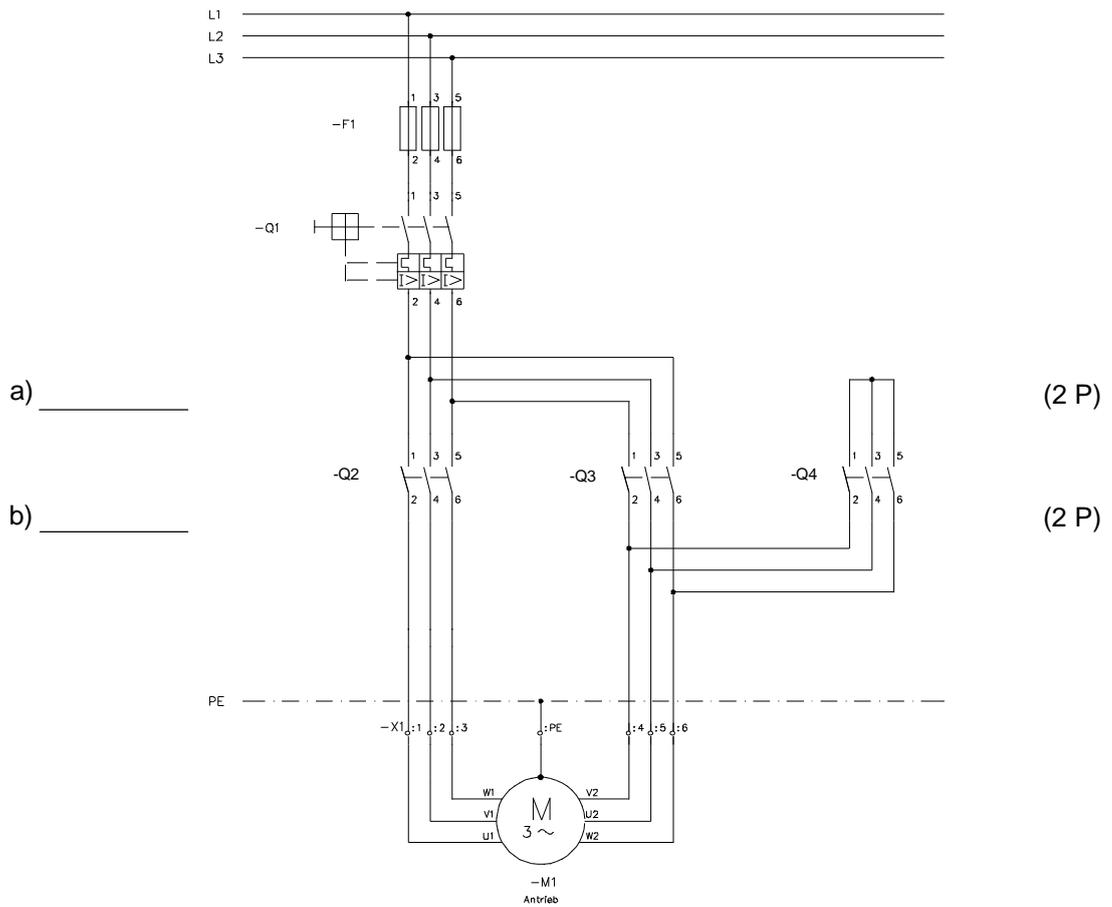
16. Das Anzeigegerät für eine Sauerstoffmessung ist für 4-20 mA ausgelegt und hat einen Anzeigebereich von 0-2 mg O₂/l. Der Zeiger zeigt 1,2 mg O₂/l auf der Skala des Messinstruments an. Wie groß ist der Strom, welcher durch das Messgerät fließt? (4 P)
17. Durch die Spule eines Magnetventils fließt bei einer Spannung von 230 VAC/50 Hz ein Strom von 15 mA, der Leistungsfaktor beträgt $\cos\varphi = 0,98$.
- a) Berechnen Sie die Leistungsaufnahme! (3 P)
- b) Berechnen Sie den Spulenwiderstand! (3 P)
18. Ein Luftkompressor befindet sich für 2 Stunden und 15 Minuten in Betrieb. In dieser Zeit hat sich der Zählerstand von 412,5 kWh auf 417,9 kWh verändert. Er ist an einem Drehstromnetz mit 400 V angeschlossen. Auf dem Typenschild ist für den Leistungsfaktor 0,84 angegeben.
- a) Berechnen Sie die Wirkleistungsaufnahme! (3 P)
- b) Berechnen Sie die Stromaufnahme! (3 P)

19. Bei der Schutzmaßnahme Schutztrennung (1 P)
- a) darf die Spannung eines Stromkreises mit Schutztrennung höher als 500 V sein.
 - b) wird das Auftreten einer gefährlichen Berührungsspannung durch eine völlige Trennung des Verbraucherstromkreises vom Netz nicht verhindert.
 - c) wird das Auftreten einer gefährlichen Berührungsspannung durch eine völlige Trennung des Verbraucherstromkreises vom Netz verhindert.
 - d) muss der Trenntransformator nicht nach VDE 0551 ausgeführt sein.
 - e) wird die Sicherheit durch Schutzkleinspannung < 50 V erreicht.

20. Benennen Sie nachfolgend aufgeführte Schaltzeichen! (8 P)



- 21.1 Welche Schützkombinationen müssen für einen erfolgreichen Stern-Dreieckanlauf nacheinander geschaltet werden?
Geben Sie nur die Betriebsmittelkennzeichnung an!



- 21.2 Welche **zwei** Schütze müssen im Steuerteil gegenseitig verriegelt werden? (2 P)

- 21.3 Welcher der drei Schütze wird üblicherweise als Dreieckschütz bezeichnet? (1 P)

Ende der Aufgabe (7 Seiten)

Formelsammlung

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

Ohmsches Gesetz

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots \text{in } \Omega$$

Widerstände in Parallelschaltung

$$R = R_1 + R_2 + R_3 \dots \text{in } \Omega$$

Widerstände in Reihenschaltung

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

Wirkungsgrad

Elektrische Leistung bei Gleichstrom

$$P = U * I \quad \text{in (W)} \quad \text{Wirkleistung}$$

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

Elektrische Leistung bei Wechselstrom

$$P = U * I \cos\varphi \quad \text{in (W)} \quad \text{Wirkleistung}$$

$$Q = U * I \sin\varphi \quad \text{in (Var)} \quad \text{Blindleistung}$$

$$S = U * I \quad \text{in (VA)} \quad \text{Scheinleistung}$$

Elektrische Leistung bei Drehstrom

$$P = \sqrt{3} * U * I \cos\varphi \quad \text{in (W)} \quad \text{Wirkleistung}$$

$$Q = \sqrt{3} * U * I \sin\varphi \quad \text{in (Var)} \quad \text{Blindleistung}$$

$$S = U * I \quad \text{in (VA)} \quad \text{Scheinleistung}$$

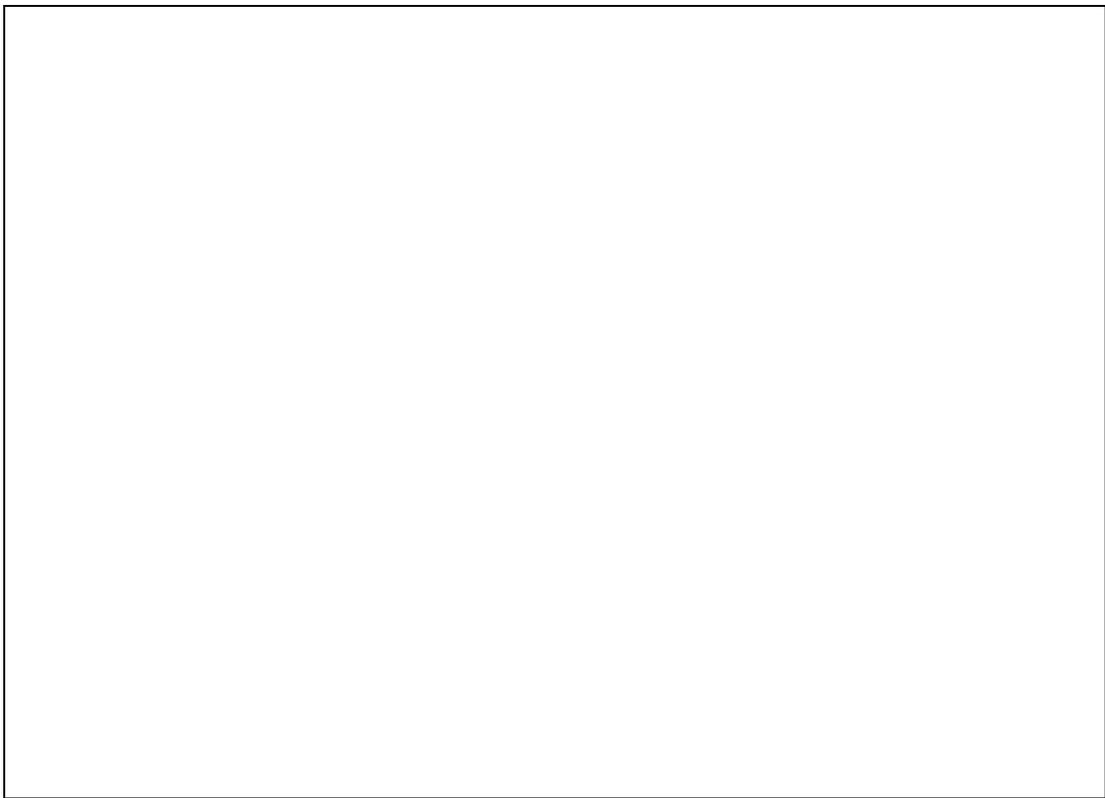
$$W = U * Q \quad \text{in (kWh)} \quad \text{Elektrische Arbeit}$$

$$Q = I * t \Rightarrow$$

$$W = U * I * t$$

oder

$$W = P * t$$



Abschlussprüfung 2009
im Ausbildungsberuf
Fachkraft für Wasserversorgungstechnik
Schriftlicher Teil
Prüfungsbereich: Wasserversorgung

Prüfungsdatum: 15.-19.06.2009

Prüfungsort: Lauingen

Dauer: 150 Minuten

Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **21** Seiten und **eine 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, 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 **194** Punkte bei **53** Fragen erreicht werden. Die Teilpunkte sind in Klammern bei der Frage angegeben.
- Es darf **nicht** 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:	_____ : 1,94 _____	_____ : 1,94 _____
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. In einer Wasserversorgung werden täglich Daten aufgezeichnet. Es werden unter anderem vertrauliche personenbezogene Daten bearbeitet.

a) Mit welchem Programmtypen können aufgezeichnete Daten dauerhaft gesichert werden? (1 P)

- a) Virencheckprogramm
- b) Defragmentierungsprogramm
- c) Publishing Programm
- d) Backup Programm
- e) Ram Speicherprogramm

b) In Zusammenhang mit gespeicherten Daten hört man immer wieder von Datenklau über „Phising“. Eklären Sie, was „Phising“ bedeutet! (2 P)

2. Ein Wasserversorger wird heutzutage als Servicedienstleister angesehen. Dies bedeutet Hinwendung zum Kunden. (6 P)

Überlegen Sie **drei** persönliche Verhaltensweisen bei einem Kundenkontakt, mit denen Sie zu einem kundenorientierten Verhalten ihres Betriebes beitragen können!

1. _____

2. _____

3. _____

3. Nennen Sie **drei** Gesetze oder Verordnungen, die bei Arbeiten an Trinkwasserleitungen und -anlagen zu beachten sind! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. a) Was bedeutet die Abkürzung DVGW? (1 P)

- a) Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
- b) Deutscher Verband der gewerblichen Wasserwirtschaft e.V.
- c) Deutsche Verordnung zur Gewinnung von Wasser
- d) Demokratische Versorgergewerkschaft Wasser
- e) Deutsche Vorschriften für Gas- und Wasserinstallationen

- b) Für welchen Anwendungsbereich gilt die DIN 1988/TRWI? (2 P)

5. Sie sind als Fachkraft für Wasserversorgungstechnik dafür ausgebildet, kleinere Wasserversorgungsunternehmen zu führen. (4 P)

Nennen Sie **vier** Maßnahmen, die Sie ergreifen müssen, wenn laut einer periodischen Reinwasseruntersuchung **keine** Trinkwasserqualität nach den Grundsätzen der Trinkwasserverordnung mehr vorliegt!

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

6. Zum Schutz des Trinkwassers werden Wasserschutzgebiete im Einzugsbereich einer Brunnenanlage ausgewiesen. Benennen Sie die **drei** verschiedenen Schutzzonen und geben Sie zur jeder Zone ein typisches Verbot an! (6 P)

Zone:

Verbot:

1. _____
2. _____
3. _____

7. Nennen Sie **je zwei** Kationen und Anionen einer periodischen Trinkwasseruntersuchung! (2 P)

Kationen: 1. _____

2. _____

Anionen: 1. _____

2. _____

8. In welcher Lösungsform kommt Nitrat im Wasser vor? (1 P)

- a) sporadisch
- b) echt gelöst
- c) als Kolloid
- d) als Suspension
- e) sichtbar

9. Mit welcher Maßnahme in einem Wasserschutzgebiet lässt sich mittelfristig der Nitratgehalt im Grundwasser senken? (1 P)

- a) Mit einer Nitrifikation.
- b) Durch Umbruch des gesamten Grünlandes im Einzugsgebietes.
- c) Durch eine einmalige Gabe von Düngemittel in der vegetationslosen Zeit.
- d) Durch Erhöhung der Brachzeiten in der Fruchtfolge.
- e) Durch Berücksichtigung des N-Dargebot im Boden bei der Düngung.

10. Nennen Sie **drei** Arten von mikrobiologischen Verunreinigungen im Trinkwasser! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

11. a) Benennen Sie die nachstehenden Abkürzungen! (4 P)

PAK _____

AOX _____

BSB₅ _____

SAK 254 nm _____

- b) In den obigen genannten Abkürzungen sind auch so genannte "Summenparameter" abgedruckt. Erklären Sie was unter Summenparameter zu verstehen ist! (2 P)

12. Eigenschaften eines Wassers lassen sich durch menschliche Sinne prüfen (sensorische Parameter).

a) Ordnen Sie folgende Eigenschaften zu den jeweiligen menschlichen Sinnen! (4 P)

fade **farblos** **tintig** **klar**

Geruch _____

Geschmack _____

Trübung _____

Farbe _____

b) Welcher Nachteil ergibt sich aus Sinnesprüfungen? (2 P)

13. Lösungen mit einem pH-Wert > 7 reagieren im Allgemeinen (1 P)

- a) sauer.
- b) neutral.
- c) alkalisch.
- d) seifig.
- e) logarithmisch.

14. Nennen Sie **zwei** Maßnahmen am Arbeitsplatz, die zur Reduzierung einer Radonbelastung führen! (2 P)

1. _____

2. _____

15. Welche unten aufgeführte Erkrankung wird **nicht** durch eine Bakterienart hervorgerufen? (1 P)
- a) Typhus
 - b) Polio
 - c) Ruhr
 - d) Cholera
 - e) Milzbrand

16. In welchem Zusammenhang wird der Begriff "Sabrobienindex" verwendet? (2 P)

17. Nennen Sie **drei** Quellarten! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

18. Sie wollen eine Karstquelle für Ihre Trinkwasserversorgung nutzen. Mit welcher Problematik ist zu rechnen? (2 P)

- a) Hoher Eisengehalt.
- b) Geringer Sauerstoffgehalt.
- c) Hoher pH-Wert.
- d) Einsetzende Trübungen.
- e) Sehr hohen Arsenbelastungen.

19. Was versteht man im Brunnenbau unter dem Begriff "Sperrfaktor"? (2 P)

20. Was bedeutet der Begriff "Abstich" bei einem Tiefbrunnen? (2 P)

21. Welche Aufgabe hat ein Sperrrohr beim Brunnenausbau? (2 P)

22. a) Mit welcher Maßnahme kann eine eventuelle Sandführung eines Tiefbrunnens einfach überprüft werden? (2 P)

- b) Nennen Sie **drei** Maßnahmen zur Minderung der Sandführung eines Brunnens im Betrieb! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

23. Nennen Sie **drei** Vorteile und **drei** Nachteile eines Überflurhydranten! (6 P)

Vorteile 1. _____

2. _____

3. _____

Nachteile 1. _____

2. _____

3. _____

24. Welchen Vorteil hat eine "zusätzliche oder doppelte Absperrung" bei einem Hydranten? (2 P)

25. Nennen Sie **drei** Vorteile, die sich bei der Verwendung von Wasserleitungsrohren aus duktilem Guss ergeben! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

26. In einem Herstellerkatalog finden Sie bei PE Rohren (da = 110 mm) unterschiedliche SDR-Angaben. Sortieren Sie nach **absteigender** Druckfestigkeit! (1 P)

- a) Sortierung nicht möglich - SDR ist eine reine Verhältniszahl.
- b) SDR 33 – SDR 17 – SDR 11 – SDR 7,4
- c) Sortierung nicht möglich - Angabe der Wandstärke ist notwendig.
- d) Sortierung nicht möglich – Angabe des Nenndurchmessers ist notwendig.
- e) SDR 7,4 - SDR 11- SDR 17 - SDR 33

27. Welcher Unterschied ergibt sich aus einer Novo Sit Muffe und einer Novo Grip Muffe? (2 P)

28. Welche Mindestfließgeschwindigkeit ist bei Rohrnetzspülungen einzuhalten? (1 P)

- a) 1 bis 1,5 Km/h
- b) 20 cm/h
- c) 1,0 m/min
- d) 1,0 bis 1,5 m/s
- e) < 0,8 m/s

29. Nennen Sie drei verschiedene Einmessverfahren von Wasserleitungen! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

30. Warum sollten in Plänen die Höhen in NN und nicht mit der Angaben der Überdeckung dokumentiert werden? (2 P)

31. Bei einer Druckprüfung müssen einzelne Prüfungen in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt werden. Ordnen Sie die nachfolgenden Prüfungen in die richtige (zeitliche) Reihenfolge! (3 P)

Nr.	Begriff
_____	Ablasstest
_____	Vorprüfung
_____	Hauptprüfung

32. Ergänzen Sie folgende Tabelle!

(10 P)

Abkürzung	Benennung	Sinnbild
EU		
	Doppelflanschstück	
	Doppelmuffenbogen 90°	
N		

33. Beschreiben Sie kurz die Funktionsweise einer Ultrafiltrationsanlage!

(2 P)

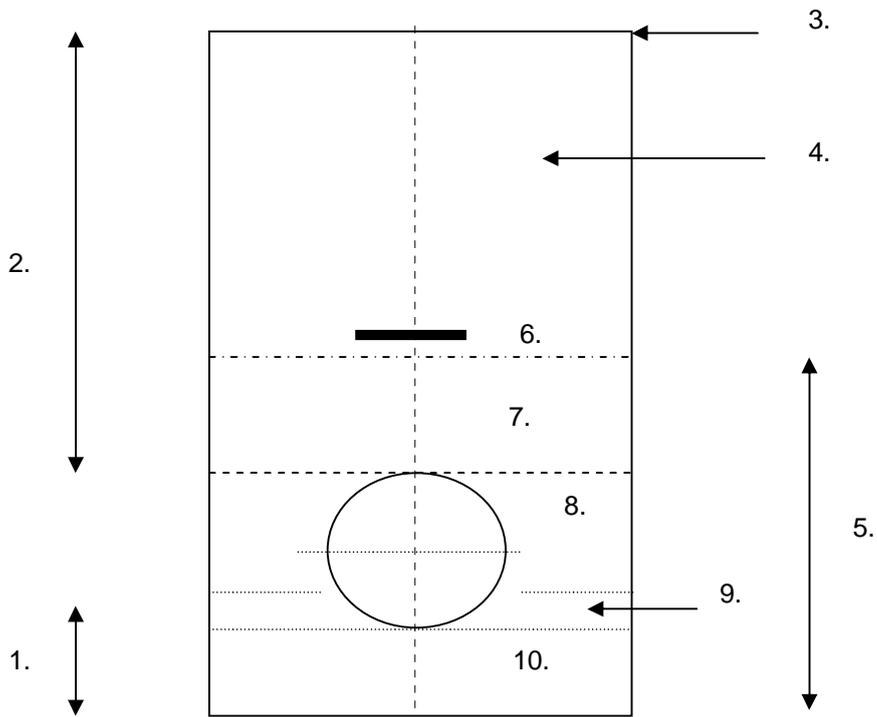
34. Mit welcher Maßnahme können PSM sicher im Trinkwasser entfernt werden?

(1 P)

- a) Strippen
- b) Filtration
- c) Aktivkohlefiltration
- d) Flotation
- e) Bestrahlen mit UV-Licht

35. Benennen Sie die Einzelteile des abgebildeten Rohrgrabens!

(10 P)

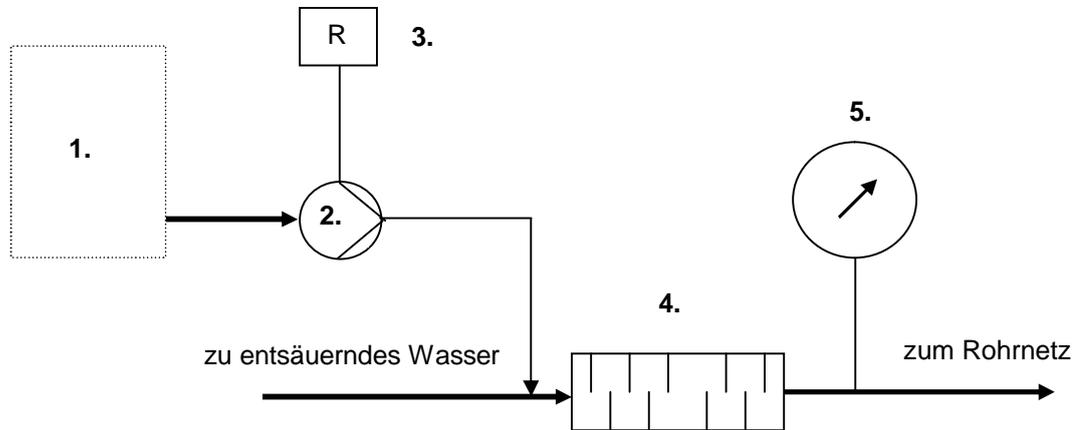


- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____
- 6. _____
- 7. _____
- 8. _____
- 9. _____
- 10. _____

36. Welcher Effekt tritt bei offener Belüftung von Rohwasser ein? (1 P)

- a) Die Wasserhärte nimmt zu.
- b) Der Calcium-Gehalt nimmt ab.
- c) Der Hydrogencarbonat-Gehalt nimmt zu.
- d) Kalk wird gelöst.
- e) Der Carbonat-Gehalt nimmt zu.

37. Benennen Sie die einzelnen Bauteile einer Entsäuerungsanlage mit Natronlauge! (5 P)



- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

38. Nennen Sie **sechs** Regeln am Arbeitsplatz bei Umgang mit Mikroorganismen! (6 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

39. Was versteht man unter dem Begriff „Schälen eines Wasserfilters“? (2 P)

40. Warum sollte ein Hochbehälter aus mindestens zwei Kammern bestehen? (2 P)

41. a) Warum ist es wichtig das Wasserkammern mit Be- und Entlüftungseinrichtungen ausgestattet sind? (2 P)

- b) Mit welcher Ausrüstung sollte eine Be- und Entlüftungseinrichtung noch zusätzlich ausgerüstet sein? (1 P)

42. Wie oft sollte ein Wasserspeicher normalerweise gereinigt werden? (1 P)

- a) Alle 15 Monate.
- b) In jedem Schaltjahr.
- c) Nach Bedarf, jedoch mindestens alle fünf Jahre.
- d) Wenn man Zeit dazu hat.
- e) Kurz bevor das Reinigungsmittel seine Mindesthaltbarkeit überschreitet.

43. Nennen Sie **drei** konstruktive Merkmale, die für einen optimalen Einbau eines MID zu beachten sind! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

44. Welcher Vorteil ergibt sich aus dem Einbau einer Kapsel oder eines Patronenzählers gegenüber einem herkömmlichen Tauschzähler? (2 P)

45. Die jährliche Verbraucherablesung eines Wasserversorgers sollte nicht nur zur Datenermittlung dienen. Überlegen Sie **vier** Maßnahmen, die Sie gleichzeitig bei der Ablesung mit durchführen könnten! (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

46. Welcher Vorteil ergibt sich aus einer „Life Zero“ Überwachung (4 mA - 20 mA gegenüber 0 mA – 16 mA) zur Übertragung von Messsignalen? (2 P)

47. Was bedeutet der Pfeil auf Armaturen (z.B. Ventilen)? (1 P)

- a) Er gibt an, dass die Armatur für Flüssigkeiten, nicht aber für Gas geeignet ist.
- b) Er zeigt die Schließrichtung des Absperrorgans an.
- c) Er zeigt an, in welcher Weise die Schrauben zu montieren sind.
- d) Er gibt die Fließrichtung an.
- e) Er zeigt immer auf Süden.

48. Schieber sollen in regelmäßigen Abständen probeweise bedient werden, (1 P)

- a) um eine Arbeitsauslastung des Personals zu erreichen.
- b) um die Spindel zu schmieren.
- c) damit sich die Fließrichtung in der Wasserleitung ändert.
- d) um Ansammlungen in der Wasserleitung zu entfernen.
- e) um den Schieber gängig zu halten, damit er im Betriebsfall einsatzfähig ist.

49. Lochfraß ist ... (1 P)

- a) ein sicherer Hinweis auf einen Rattenbefall im Wasserwerk.
- b) ein Schaden am Kolben eines Verbrennungsmotors.
- c) eine Einbruchstelle in der Straße nach Grabungsarbeiten.
- d) eine neue Spülbohrungsart.
- e) eine durch Korrosion entstandene kraterförmige Vertiefung in einem Metallteil.

50. Nennen Sie **vier** Vorzüge, die dem Elektromotor seine Vormachtstellung als Antriebmaschine in der Wasserversorgung sichert! (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

51. Nennen Sie **sechs** Grundsätze, die Sie bei einer Erstellung eines Hausanschlusses beachten müssen! (6 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

52. Für ein Bauvorhaben werden folgende Teile benötigt.

Anz.	Einheit	Bezeichnung	Preis/Einheit	
Angebot A				
4	Stck.	Anbohrschelle DN 100	172,50 EUR/St.	_____
4	Stck.	PE-Anschluss- verschraubung	38,50 EUR	_____
100	m	Druckrohr PE 100/ 40mm	0,75 EUR/m	_____
4	Stck.	Straßenkappen DIN 4057	28,10 EUR/St.	_____
Summe Netto				_____
Summe Brutto				_____
Angebot B				
Summe Netto				_____
Summe Brutto				1.071,24 EUR

- a) Errechnen Sie im Angebot die jeweils fehlenden Positionen bei einem geltenden MwSt.-Satz von 19 %! (4 P)
- b) Für welches Angebot würden Sie sich entscheiden, wenn Angebot A noch zusätzlich einen Rabatt von 20 % einräumt und eine Transportpauschale von 0,75 % berechnet? Angebot B dagegen gewährt 2 % Skonto auf die Bruttosumme. Eine Transportentschädigung von 1 % entfällt ab einer Nettobestellsumme von 875,00 EUR. (Berechnung erforderlich!) (6 P)

- Firma A
 Firma B

53. In den Transportnetzen von Wasserversorgungsnetzen stecken zum Teil erhebliche Energiepotenziale, deren Nutzung mit zunehmendem Interesse verfolgt wird. In einem Projekt soll die Energieerzeugung mittels hydrostatischem Druck in Wasserleitungen geprüft werden.

In der Fernwasserversorgung Brunn (**siehe Anlage 1**) wird eine Quelle mit einer Jahresschüttung von 1,2 Mio. Kubikmeter pro Jahr vollständig genutzt. Im angeschlossenen Wasserwerk, das auf 640 m üNN liegt, werden das Quellwasser und das Rohwasser eines Brunnens gemischt und aufbereitet.

Nach der Aufbereitung gelangt das Trinkwasser in einen Erdbehälter, dessen Abfluss in den 28 m tiefer liegenden Hochbehälter "Tal" mündet.

- a) Wie groß muss die Aufbereitung in l/s im Wasserwerk bemessen sein, wenn der zugeschaltete Brunnen eine Entnahmemenge von 18 l/s aufweist und dadurch eine durchschnittliche Auslastung von 80 % der Aufbereitung erreicht ist? (3 P)

- b) Das Brunnenwasser weist eine Wasserhärte von 2,760 mmol/l auf. Das Quellwasser hat eine durchschnittliche Härte von 3,100 mmol/l. (6 P)

Wie viel l/s könnte vom Quellwasser zum Brunnenwasser zugemischt werden, wenn eine Gesamthärte von 2,995 mmol/l nicht überschritten werden soll?

- c) Der Hochbehälter "Tal" besteht aus zwei rechteckigen Wasserkammern, die zusammengebaut, jedoch durch eine 0,80 m starke Betonwand getrennt sind. Die Außenmaße einer Wasserkammer betragen (5 P)
Länge = 16,00 m,
Breite = 12,50 m,
(Stärke Trennwand = Stärke Außenwand).

Die Füllhöhe beträgt 6,0 m.

Welches Nutzvolumen hat der HB "Tal"? Runden Sie das Ergebnis auf Tausend Kubikmeter!

- d) Nach einem Ausfall der Durchflussmessung muss die durchschnittliche Abnahmemenge in m³/h rechnerisch ermittelt werden. (5 P)

Dafür stehen folgende Messdaten zur Verfügung:

Zufluss vom Wasserwerk 55 l/s.

Die Wasserspiegelabsenkung betrug zwischen 11:00 Uhr und 13:00 Uhr 0,58 m.

Hinweis: Wenn Sie c) nicht gerechnet haben, gehen Sie von einer Grundfläche von 330 m² aus!

- e) Die Zubringerleitung aus duktilem Guss (DN 300) vom Erdbehälter zum Hochbehälter hat eine Länge von 2140 m. (3 P)

Berechnen Sie den Druckverlust mit Hilfe der nachstehenden Tabelle bei einer kontinuierlichen Zuleitung von 55 l/s!

Verlusttabelle Rohrleitung DN 300 GGG

v in m/s	0,50	0,80	0,90	1,00
Jv pro km	0,10	0,230	0,30	0,39

- f) Der überschüssige hydrostatische Druck, der durch das natürliche Gefälle entstanden ist, soll mittels einer Turbine in Energie umgewandelt werden. (3 P)

Wie viel kWh Strom könnten täglich bei einer angenommenen Zulaufmenge von 55 l/s über 24 h durch einen Turbinengenerator gewonnen werden, wenn dieser einen Gesamtwirkungsgrad von 0,65 % hat?

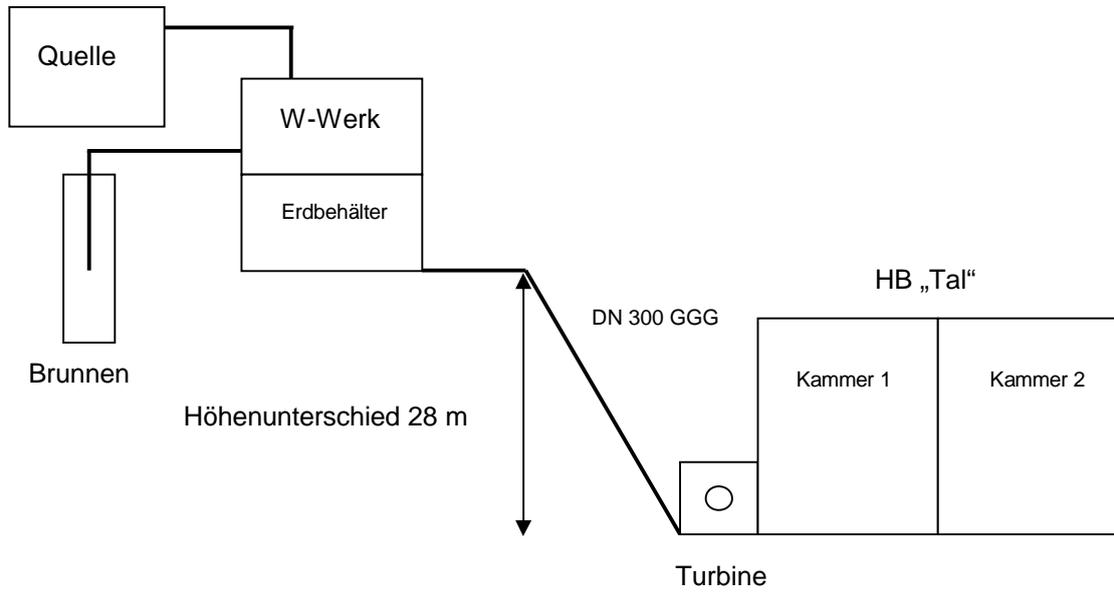
- g) Die eingeleitete Wassermenge in den HB „Tal“ betrug beim Wasserwerk Brunn 1.415.000 Kubikmeter. Die Entnahmemenge von Brunnen und Quelle betrug jedoch 1.420.000 Kubikmeter. (3 P)

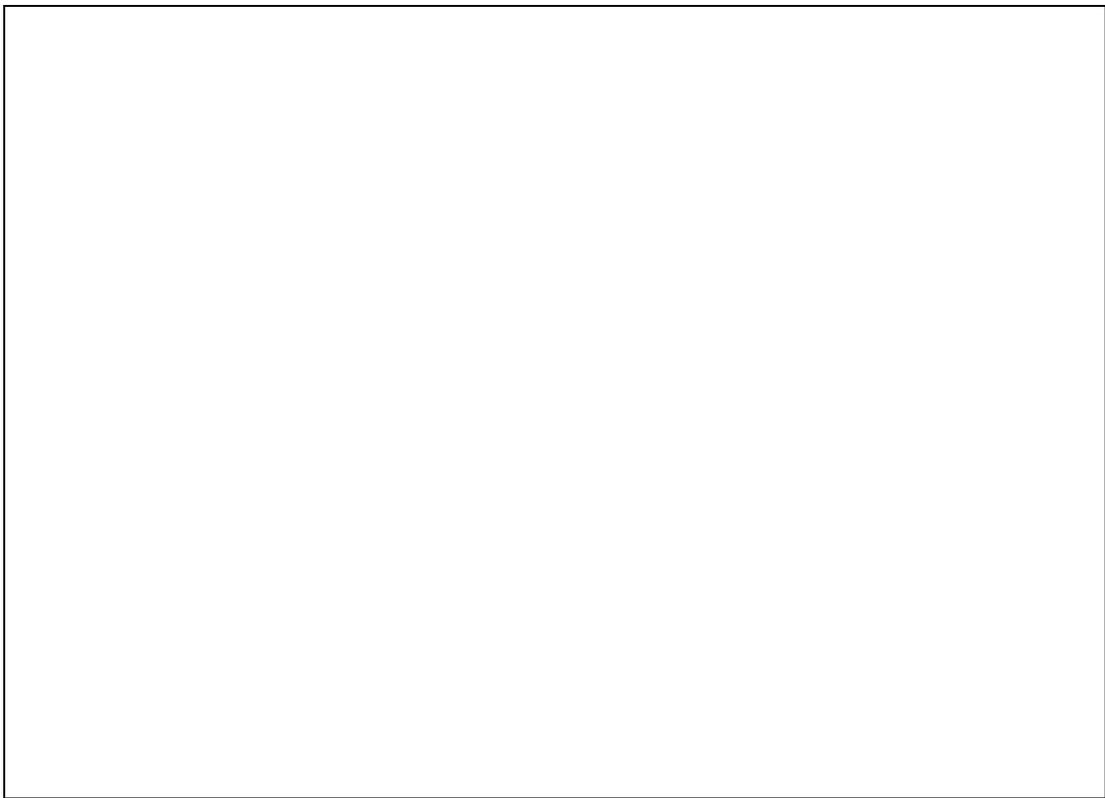
Errechnen Sie den spez. Wasserverlust und nennen Sie eine Möglichkeit, wie dieser Verlust zustande kommen konnte, wenn kein Leckagen auf der Zubringerleitung vorhanden waren!

Ende der Aufgabe (21 Seiten)

Anlage 1 zu Aufgabe 53

Sitzplatz-Nr. _____





Abschlussprüfung 2009
im Ausbildungsberuf „Fachkraft für Abwassertechnik“
Schriftlicher Teil
Prüfungsfach: Abwassertechnik

Prüfungsdatum: 15.-19.06.2009

Prüfungsort: Lauingen

Dauer: 150 Minuten

Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **22** 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, ist die Zahl der Antworten in der Fragestellung angegeben. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass für die vorgesehenen Zeilen zur Beantwortung der jeweiligen Frage ausreichen.
- In diesem Prüfungsteil können insgesamt **196** Punkte bei **50** Fragen erreicht werden. Die Teilpunkte sind in Klammern bei der Frage angegeben.
- Es darf **nicht** mit Bleistift gearbeitet werden. (**Ausnahme: Zeichnungen**)
- Notwendige Erläuterungen, Gedankengänge, Nebenrechnungen usw. sind auf der Rückseite der Aufgabenblätter vorzunehmen.
- Hilfsmittel: keine

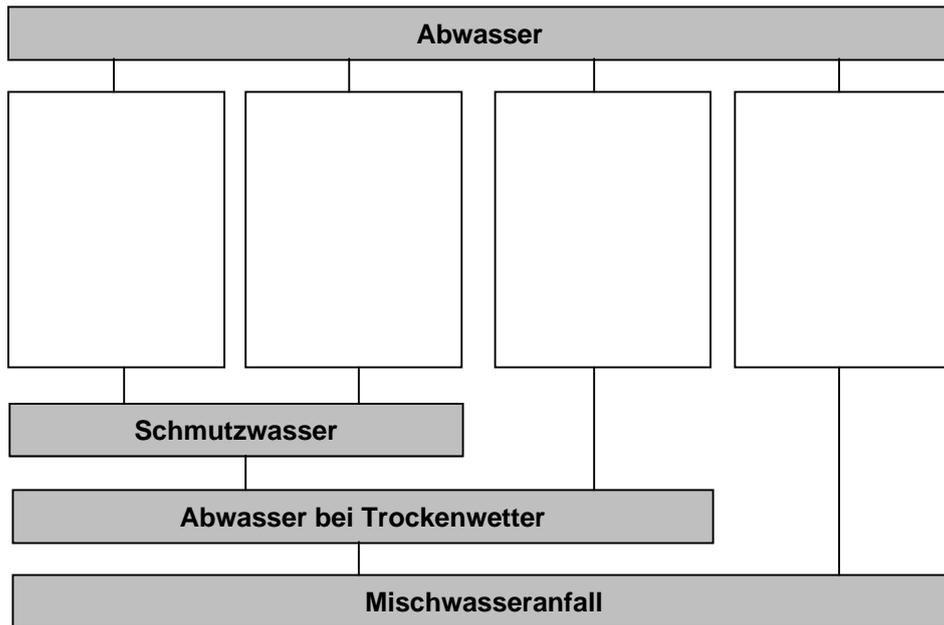
Erreichte Punkte: _____

Festgesetzte Note: _____

	Erstprüfer	Zweitprüfer
Erreichte Punkte:	_____ : 1,96 _____	_____ : 1,96 _____
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

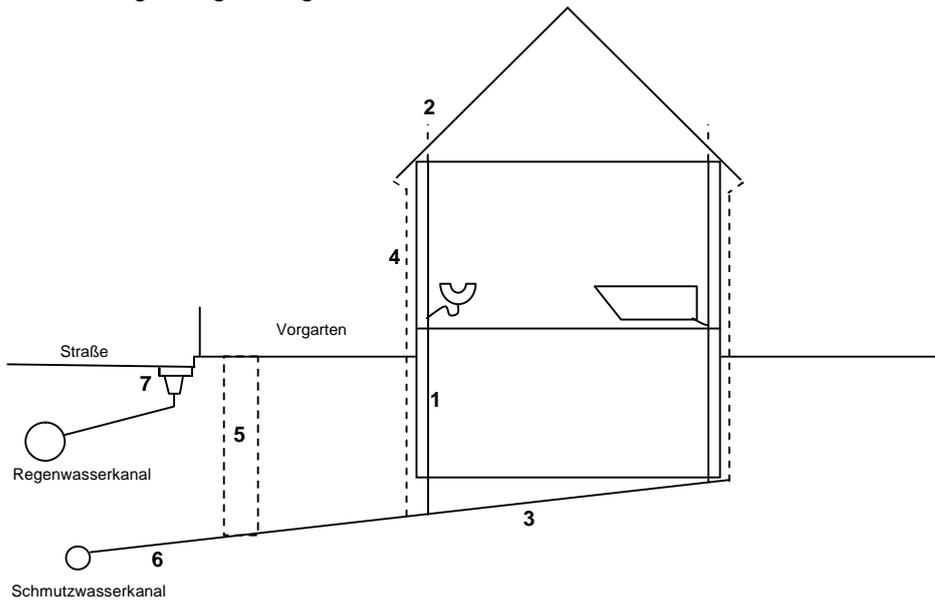
1. In der Abwassertechnik werden **vier** Abwasserarten unterschieden. Vervollständigen Sie nachfolgende Grafik! (4 P)



2. Als Fachkraft für Abwassertechnik sollen Ihnen naturwissenschaftliche Zusammenhänge geläufig sein. Nennen Sie die SI-Basisgrößen und geben Sie dazu die Basiseinheiten mit Name und Zeichen (Symbol) an! (7 P)

	Basisgröße	Basiseinheit	Symbol
1.	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____
5.	_____	_____	_____
6.	_____	_____	_____
7.	_____	_____	_____

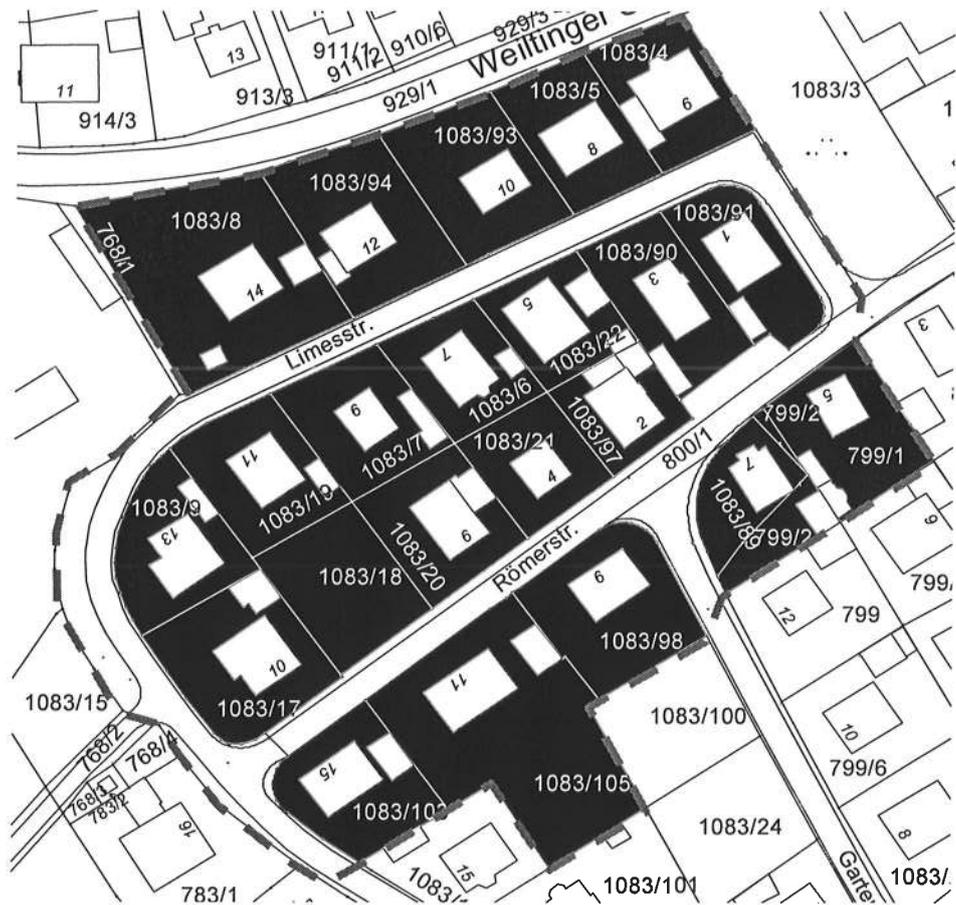
3. a) Bezeichnen Sie die dargestellten Leitungen einer Grundstücksentwässerungsanlage fachgerecht und zeichnen Sie die Rückstauenebene ein! (8 P)



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

- b) Sind alle Leitungen fachgerecht angeschlossen?
Welche Probleme könnten sich bei der oben dargestellten Grundstücksentwässerungsanlage bzw. beim Betrieb des Kanalnetzes bei einem Regenereignis ergeben? (4 P)

4.



Die schwarz markierten Grundstücke haben eine Fläche von 1,762 ha. Die versiegelten Straßenflächen betragen 3.187 m². Die Dachflächen, von denen das Niederschlagswasser in den Mischwasserkanal fließt, betragen 3.850 m². Sonstige versiegelte Flächen sind 1.130 m². Bei einem Regenereignis fallen in 15 Minuten 11,0 l/m².

- a) Welche Regenmenge ist in dem Gebiet gefallen? (2 P)
- b) Welche Regenwassermenge fließt der Mischkanalisation pro Sekunde zu, wenn 10 % der Regenmenge verdunsten? (5 P)

5. Nennen Sie **vier** verschiedene Auswirkungen, die ein erhöhter Fremdwasseranteil im Kanalnetz und für die Kläranlage haben kann! (4 P)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

6. Sie sind beauftragt, den Fremdwasseranteil zu ermitteln. Aufgrund der Länge Ihres Kanalnetzes und unter Berücksichtigung des Anteils aus Gewerbe können Sie 1,5 l/s in Abzug bringen. Sie lesen aus dem Betriebstagebuch folgende Daten heraus:

Schmutzwasserzufluss: 4.540 m³/d

Geringster Nachtzufluss: 10 l/s

- a) Berechnen Sie den Fremdwasseranteil und geben diesen in Prozent an! (3 P)

- b) Wie hoch darf der Fremdwasseranteil maximal sein, damit dieser keine Auswirkungen auf die Abwasserabgabe hat? (2 P)

_____ %

7. Belebungsbecken:

- a) In welcher Form liegt Sauerstoff vor, wenn man von einem anoxischen Milieu spricht? (2 P)

- b) Von welcher Verfahrensstufe der Abwasserreinigung kann man dabei ausgehen? (2 P)

8. Welche Behandlungsstufen der Kläranlage dienen zur Entfernung von Partikeln mit einer Größe von 1 bis 100 mm? (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

9. Geben Sie den Wirkungsgrad eines Absetzbeckens an, wenn Sie im Zulauf 7 ml/l und in einer Ablaufprobe 0,5 ml/l absetzbare Stoffe nach jeweils 2 Stunden Aufenthaltszeit im Trichterglas ermittelt werden! (3 P)

10. Wie hoch soll die Fließgeschwindigkeit in einem Gerinne mindestens sein, damit sich keine Stoffe absetzen können? (2 P)

- a) 1,0 m/min
- b) 1,5 m/min
- c) 0,2 m/s
- d) 0,7 m/s
- e) 0,2 m/min

11. Eine Tauchkörperanlage verarbeitet am Tag 5 kg BSB₅-Fracht. Sie arbeitet als 3-Walzenanlage (ohne Nitrifikation). Die aktive Oberfläche beträgt 942 m².

Max. Flächenbelastung gemäß Arbeitsblatt A 135

Abwasserreinigung	BA g/(m² • d)
<u>ohne Nitrifikation</u>	
mindestens 2 Walzen in Fließfolge	8
mindestens 3 Walzen in Fließfolge	10
<u>mit Nitrifikation</u>	
mindestens 3 Walzen in Fließfolge	4
mindestens 4 Walzen in Fließfolge	5

- a) Wird die maximale BSB₅-Flächenbelastung erreicht? (3 P)

- b) Wie hoch kann die BSB₅-Fracht bis zur maximalen Flächenbelastung noch steigen? (2 P)

- c) Wie viel Einwohnerwerte können bei maximaler Flächenbelastung dieser Anlage mit Vorklärung angeschlossen werden? (3 P)

12. Eine Kläranlage mit einer BSB₅-Fracht von maximal 600 kg/d soll mit Nitrifikation und Denitrifikation betrieben werden. (4 P)

Berechnen Sie das Volumen eines von zwei parallelen Belebungsbecken, das dieses mindestens haben muss!

Bemessung nach Raumbelastung (in Abhängigkeit auf das angestrebte Reinigungsergebnis)

- Mindestanforderung: $B_R = 0,75 - 1,0 \text{ kg}_{\text{BSB}_5}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$
- Nitrifikation und Denitrifikation: $B_R = 0,35 - 0,5 \text{ kg}_{\text{BSB}_5}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$
- Gemeinsame Stabilisierung: $B_R = 0,2 - 0,25 \text{ kg}_{\text{BSB}_5}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$

13. Ein Becken mit 2.000 m³ Inhalt und einer Füllhöhe von 5 m wird auf Dichtheit geprüft. Nach 24 Stunden beträgt die Wasserspiegelabsenkung 20 cm. (5 P)

Berechnen Sie die Leckagemenge in m³ und geben Sie den Verlust in l/s an!

14. Welche Bemessungsgröße wird bei einem belüfteten Sandfang verwendet? (2 P)

- a) Fließgeschwindigkeit
- b) Luftgeschwindigkeit
- c) Oberflächenbeschickung
- d) Räumergeschwindigkeit
- e) Schlammbelastung

15. Regenüberlaufbecken (RÜB) werden als Durchlaufbecken (DB) oder Fangbecken (FB) sowohl im Hauptschluss als auch im Nebenschluss eingesetzt. Sie besitzen unterschiedliche Bauelemente, wie Beckenüberlauf (BÜ), Trennbauwerk (TB) und Klärüberlauf (KÜ). Ordnen Sie in der Tabelle durch Ankreuzen den verschiedenen Beckenarten die richtigen Bauelemente zu! (Hinweis: Es sind 8 Kreuze anzugeben!) (4 P)

Bauelemente		BÜ	TB	KÜ
DB	Hauptschluss			
	Nebenschluss			
FB	Hauptschluss			
	Nebenschluss			

16. a) Bei welchem Verfahren der Schlammstabilisierung wird zusätzliche Energie benötigt? (2 P)

- b) Bei welchem Verfahren der Schlammstabilisierung wird Energie gewonnen? (2 P)

17. Nennen Sie **vier** wichtige Ziele der Schlammstabilisierung! (4 P)

1.

2.

3.

4.

18. Nennen Sie **fünf** verschiedene Eigenschaften oder Kennwerte, nach denen Klärschlämme beurteilt werden können! (5 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

19. Nennen Sie **drei** Entwässerungseinrichtungen, mit denen Klärschlämme maschinell entwässert werden! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

20. Der Abbauprozess im Faulturm verläuft in **vier** Phasen ab. Nennen Sie diese in der richtigen Reihenfolge! (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

21. Als Abbauprodukt entsteht bei der Faulung Faulgas.

a) Aus welchen **beiden** Hauptbestandteilen setzt sich das Faulgas zusammen? (2 P)

1. _____

2. _____

b) Geben Sie die Strukturformel der **beiden** 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)

_____ \longrightarrow _____

22. Berechnen Sie die molare Masse folgender Stoffe und geben Sie dazu die chemische Bezeichnung an! (4 P)

Eisen(III)chlorid: _____

Phosphat: _____

23. Berechnen Sie, wie viel g Eisen zur Fällung von einem g $\text{PO}_4\text{-P}$ nötig sind! (3 P)

Zur Fällung von 1 g $\text{PO}_4\text{-P}$ sind _____ g Eisen nötig.

24. Nennen Sie **vier** Fällmittel (Name der chemischen Verbindung), die sich zur Fällung von Phosphat eignen! (4 P)

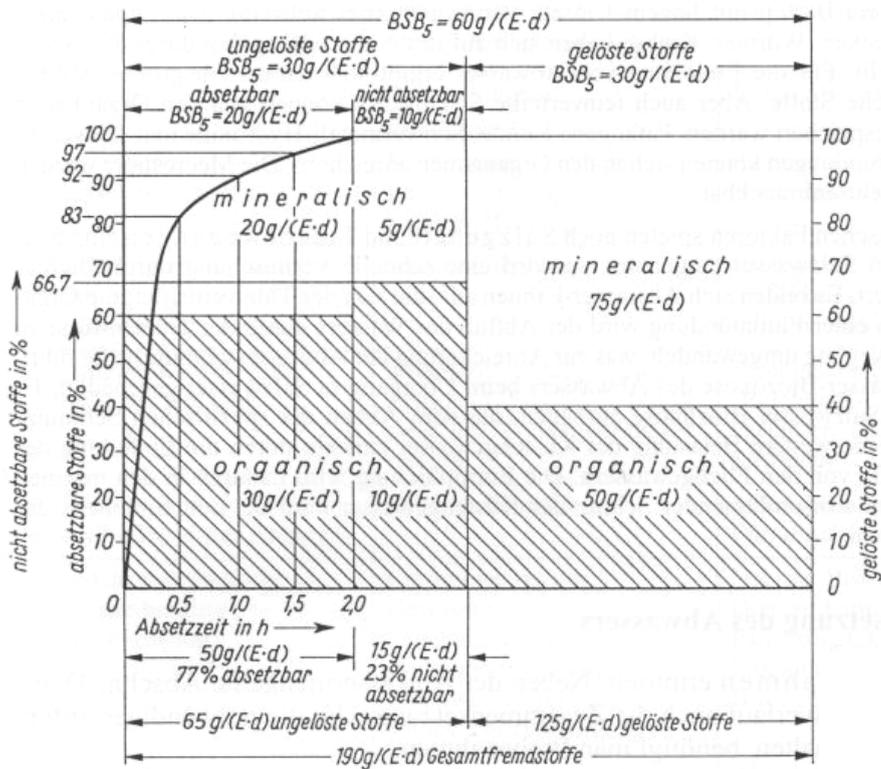
1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

25. Betrachten Sie das nachfolgende Diagramm und beantworten Sie folgende Fragen dazu!



- a) Welche Reinigungsleistung (BSB₅-Verringerung) kann mit einem Absetzbecken erreicht werden? (2 P)
-
- b) Welchen Glühverlust hat man im Primärschlamm zu erwarten? (2 P)
-
- c) Einer Kläranlage fließen im Mischwasserfall 250 l/s zu. Die zwei Vorklärbecken haben ein Gesamtvolumen von 900 m³. Wegen Instandhaltungsarbeiten muss ein Vorklärbecken außer Betrieb genommen werden. Berechnen Sie die Aufenthaltszeit und beurteilen Sie anhand des Diagrammes das Ergebnis bezüglich einer nachfolgenden Belebungsanlage bzw. Tropfkörperanlage! (4 P)
-
-
-

26. In welcher Rechtsnorm ist geregelt, dass Hausbewohner keine Giftstoffe in das Abwasser einleiten dürfen? (2 P)
- a) Wasserhaushaltsgesetz
 - b) Bayerisches Wassergesetz
 - c) Indirekteinleiterverordnung
 - d) Entwässerungssatzung
 - e) DIN 1986-100
27. In der Eigenüberwachungsverordnung ist geregelt, welche Parameter auf einer Kläranlage in Abhängigkeit der Größe regelmäßig gemessen werden müssen. Wer hat diese Verordnung erlassen? (2 P)
- a) Bundestag
 - b) Bundesrat
 - c) Bayerische Landtag
 - d) Bay. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltschutz
 - e) Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
28. Wie nennt man die Korrosionsart, die entsteht, wenn man die elektrochemische Spannungsreihe z.B. bei Rohrverbindungen nicht beachtet? (2 P)
-
29. Ordnen Sie die Elemente Eisen (Fe), Kupfer (Cu) und Aluminium (Al) in die nachfolgende Spannungsreihe ein! (3 P)

K Ca ____ Mn Zn ____ Cd Co Ni Sn Pb H₂ ____ Hg Ag Au

30. Benennen Sie die nachfolgenden Armaturen fachgerecht!

(4 P)

a)



b)



c)

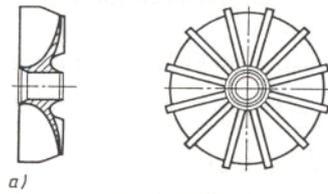


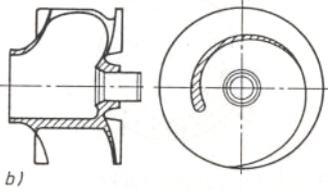
d)

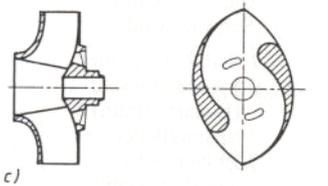


Die Urheberrechte liegen bei: KSB Aktiengesellschaft, Johann-Klein-Straße 9, 67227 Frankenthal

31. Es gibt eine Vielzahl von Laufrädern bei Abwasserpumpen. Bezeichnen Sie die nachfolgend dargestellten Laufräder! (3 P)







32. In einem Rücklaufschlammumpenwerk sind zwei baugleiche Pumpen installiert. Bei einem Regenereignis wird die zweite Pumpe zugeschaltet. Die Pumpen sind nicht frequenzgesteuert.

- a) Wie verändert sich der Volumenstrom, wenn beide Pumpen in eine frei auslaufende, ausreichend dimensionierte Rohrleitung fördern? (2 P)

- b) Stellen Sie den Sachverhalt in einem Q-H-Diagramm dar! (2 P)



33. Der Belegung einer Kläranlage fließen täglich 20.000 m³ Abwasser zu. Das Belebungsbecken hat ein Gesamtvolumen von 14.000 m³. Die BSB₅-Zulaufkonzentration ist im Mittel 180 mg/l. Der Trockensubstanzgehalt TS_{BB} ist 3,2 g/l.
- a) Berechnen Sie die Schmutzfracht! (3 P)
- b) Berechnen Sie die Raumbelastung! (3 P)
- c) Berechnen Sie die Schlammbelastung! (3 P)
34. Wie hoch sollte der Sauerstoffgehalt im Belebungsbecken sein, in dem nitrifiziert wird? (2 P)
-
35. Welcher N-Messwert steigt an, wenn im Nitrifikationsbecken der Sauerstoffgehalt zu gering ist? (2 P)
-

36. Die Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser von kommunalen Kläranlagen in ein Gewässer ... (2 P)
- a) werden von der zuständigen Behörde jeweils im Erlaubnisverfahren anhand von Gutachten ermittelt.
 - b) sind in der Abwasser-Verordnung (AbwV) Anhang 1 enthalten.
 - c) richten sich nach dem für das Gewässer geltenden Bewirtschaftungsplan.
 - d) richten sich nach der technischen Ausrüstung der Abwasserbehandlungsanlage.
 - e) sind im Abwasserabgabengesetz (AbwAG) Anhang 40 enthalten.
37. Zur Entwässerung von Faulschlamm wird eine Zentrifuge verwendet. Die Trennwirkung kann verbessert werden, wenn ... (2 P)
- a) ein kleinerer Trommelradius verwendet wird.
 - b) der TR des Faulschlammes gesenkt wird.
 - c) die Trommeldrehzahl verringert wird.
 - d) die Trommeldrehzahl erhöht wird.
 - e) die Zugabe von Flockungshilfsmitteln reduziert wird.
38. Die Erniedrigung der Drehzahldifferenz bei einer Entwässerungszentrifuge bewirkt eine (2 P)
- a) Erhöhung des Schlammdurchsatzes.
 - b) Erhöhung des TR im Austrag.
 - c) Erniedrigung des TR im Austrag.
 - d) Verringerung des Schlammdurchsatzes.
 - e) Erhöhung der Fliehkraft.
39. Zur Neutralisation einer Lauge werden zur Absenkung des pH-Wertes von „10“ auf „9“ 75 kg Salzsäure benötigt. Wie viel Salzsäure ist für die weitere Neutralisierung auf pH 8 erforderlich? (2 P)
- a) 100 kg
 - b) 75 kg
 - c) 7,5 kg
 - d) 5 kg
 - e) 0,75 kg

40. Welche Aussage zu den aufgeführten Betriebsparametern ist **falsch**? (2 P)
- a) Mit dem CSB-Wert können auch anorganische Stoffe erfasst werden.
 - b) Der Glühverlust erlaubt eine Aussage über den organischen Anteil einer Schlammprobe.
 - c) Der Glührückstand erlaubt eine Aussage über den anorganischen Anteil einer Schlammprobe.
 - d) Der Methangehalt des Faulgases liefert eine Aussage über den TS-Gehalt des Faulschlammes.
 - e) Der TS-Gehalt des Belebtschlammes ist zur Ermittlung der Schlammbelastung nötig.
41. Wie bezeichnet man Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit von Abwasserleitungen und -kanälen unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung ihrer Substanz? (2 P)
- a) Renovierung
 - b) Instandsetzung
 - c) Sanierung
 - d) Erneuerung
 - e) Reparatur
42. Ein Kanalrohrabschnitt ist dicht, wenn die Wasserdruckprüfung folgende Werte ergibt: (2 P)
- a) Wasserzugabe von 15 l bei einer Prüfzeit von einer Stunde.
 - b) Wasserzugabe von 0,14 l/m² Rohrwandfläche innerhalb 30 Minuten.
 - c) Wasserzugabe von 0,30 l/m² Rohrwandfläche innerhalb von 5 Minuten.
 - d) Wasserzugabe von 15 l bei einem Prüfdruck von 2 bar.
 - e) Wasserzugabe von 15 l bei einem Prüfdruck von 0,5 bar.
43. Ein Kanal unter einer viel befahrenen Straße wurde durch eine „Erdrakete“ einer Firma, die Telefonleitungen verlegt, an einer Stelle beschädigt. Welche Maßnahme eignet sich am besten zur Schadensbehebung? (2 P)
- a) Renovierung durch ein PVC Wickelrohr
 - b) Renovierung durch einen PE-Rohrstrang (Compact-Pipe)
 - c) Sanierung durch Schlauch-Relining
 - d) Reparatur durch ein Injektionsverfahren
 - e) Erneuerung der Kanalhaltung

44. Welche Armaturen sollen an Hochpunkten von Druckrohrleitungen eingebaut sein? (2 P)
- a) Rückschlagklappen
 - b) Wasserzähler
 - c) Strömungsschalter
 - d) Be- und Entlüftungsventile
 - e) Sicherheitsventile
45. Wenn die Schlammbelastung kleiner wird, dann (2 P)
- a) nimmt das Schlammalter ab.
 - b) nimmt die Raumbelastung zu.
 - c) nimmt die Aufenthaltszeit zu.
 - d) nimmt der Überschussschlamm (g TS/g BSB₅-Abbau) ab.
 - e) nimmt der Überschussschlamm (g TS/g BSB₅-Abbau) zu.
46. Für die Verwendung von Klärschlamm als Düngemittel gelten bestimmte Anforderungen. In welcher Rechtsvorschrift sind sie festgelegt? (2 P)
- a) Klärschlammverordnung
 - b) Düngeverordnung
 - c) Abwasserverordnung
 - d) Kreislaufwirtschaftsgesetz
 - e) Eigenüberwachungsverordnung
47. Nennen Sie **zwei** Rechtsvorschriften, aufgrund derer die Stickstoffverbindungen im Abwasser verringert werden müssen, wegen (4 P)
1. der Kosten: _____ und
2. der Mindestanforderungen: _____ .
48. Welche Forderungen stellt die TA Siedlungsabfall an die Entsorgung nicht verwertbarer Klärschlämme in einer Deponie der Klasse 2? (2 P)
- a) mehr als 5 % Glühverlust
 - b) mehr als 10 % Glührückstand
 - c) weniger als 20 % Trockenrückstand
 - d) mehr als 20 % Trockenrückstand
 - e) weniger als 5 % Glühverlust

50. Nennen Sie **drei** Laboruntersuchungen, die Sie regelmäßig mit dem Schlamm aus einem Belebungsbecken durchführen! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

Ende der Aufgabe (22 Seiten)