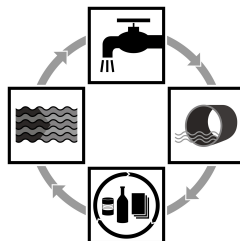




Aufgabensammlung



Abschlussprüfung 2008

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.

Bayerische Verwaltungsschule
Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses
Ridlerstraße 75
80339 München

Prüfungs-Nr.: _____
Prüfungsdatum: 09. - 13.06.2008
Prüfungsort: Lauingen
Dauer: 45 Minuten

Abschlussprüfung 2008

im Ausbildungsberuf

Fachkraft für Abwassertechnik

Fachkraft für Wasserversorgungstechnik

Schriftlicher Teil

Prüfungsbereich: Wirtschafts- und Sozialkunde

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, 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 **88** 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: | _____ : 0,88 = _____ | _____ : 0,88 = _____ |
| 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. "Duales System" bedeutet, dass die Berufsausbildung sowohl im Betrieb als auch in der Berufsschule stattfindet. Welches Gesetz ist die wichtigste Grundlage für diese Art der Berufsausbildung? (2 P)
- a) Das Betriebsverfassungsgesetz.
 - b) Das Berufsbildungsgesetz.
 - c) Das Berufsbildungsförderungsgesetz.
 - d) Das Jugendschutzgesetz.
 - e) Das Jugendarbeitsschutzgesetz.
2. Heinz beginnt eine Berufsausbildung zur Fachkraft für Wasserversorgungstechnik. Sein Ausbildungsbetrieb ist nicht tarifgebunden. Das Berufsausbildungsverhältnis beginnt mit der Probezeit. Welche Aussage zur Probezeit ist **falsch**? (2 P)
- a) In der Probezeit soll der Auszubildende den gewählten Beruf genau kennenlernen.
 - b) Die Probezeit dauert höchstens vier Monate.
 - c) Die Probezeit schützt den Auszubildenden vor einer Kündigung.
 - d) Die Probezeit dauert mindestens einen Monat.
 - e) In der Probezeit muss der Auszubildende beurteilen, ob der Ausbildungsbetrieb für den Beruf geeignet ist.
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 Auszubildenden, von Ausbildern oder Ausbilderinnen oder von anderen weisungsberechtigten Personen erteilt werden.
 - e) Der Auszubildende hat über Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse Stillschweigen zu wahren.

4. Max 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. Was bedeutet der Begriff "Friedenspflicht" im Tarifrecht? (2 P)
- a) Während eines laufenden Tarifvertrages dürfen keine Arbeitnehmer entlassen werden.
 - b) Während eines laufenden Tarifvertrages darf nicht gestreikt oder ausgesperrt werden.
 - c) Während eines laufenden Tarifvertrages dürfen nur Warnstreiks durchgeführt werden.
 - d) Während eines laufenden Tarifvertrages darf gestreikt, aber nicht ausgesperrt werden.
 - e) Während eines laufenden Tarifvertrages darf ausgesperrt, aber nicht gestreikt werden.
6. Auf welche Frage muss ein 20-jähriger Arbeitnehmer bei einem Einstellungsgespräch wahrheitsgemäße Antworten geben? (2 P)
- a) Beabsichtigen Sie in nächster Zeit zu heiraten?
 - b) Welcher Konfession gehören Sie an?
 - c) Haben Sie den Grundwehrdienst schon abgeleistet?
 - d) Gehören Sie einer Gewerkschaft an?
 - e) Wie hoch war Ihr Verdienst bei ihrem letzten Arbeitgeber?
7. 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.

8. Welche rechtliche Stellung hat der Arbeitnehmer? (2 P)
- a) Er ist selbständig und nicht weisungsgebunden.
 - b) Er hat nur Rechtsansprüche im Rahmen eines Tarifvertrags.
 - c) Er ist sozial abhängig und weisungsgebunden.
 - d) Seine Rechtsstellung ergibt sich nur aus dem Bürgerlichen Gesetzbuch.
 - e) Er hat eine ungesicherte Rechtsstellung.
9. Moritz Huber, Fachkraft für Abwassertechnik, fährt nach der Arbeit nach Hause. Welche Aussage zum Wegeunfallschutz der gesetzlichen Unfallversicherung ist richtig? (2 P)
- a) Er genießt Unfallschutz auf dem direkten Weg von seinem Wohnort zum Betrieb und zurück und bei notwendigen kleineren Umwegen zu nicht privaten Zwecken.
 - b) Er genießt auch auf kleineren Umwegen zu privaten Zwecken Unfallschutz, wenn diese nicht weiter als 5 km vom direkten Weg abweichen.
 - c) Er genießt auch auf dem Weg zum Fußballspiel Unfallschutz, wenn er dort weniger als zwei Stunden bleibt.
 - d) Er genießt auch auf dem Umweg zum Bäcker Unfallschutz.
 - e) Er genießt nur Unfallschutz, wenn der Weg in die Zeit von 6⁰⁰ Uhr früh bis 23⁰⁰ Uhr abends fällt.
10. Welche Marktform liegt bei Stromversorgern vor? (2 P)
- a) Polypol
 - b) Anbieteroligopol
 - c) Nachfrageoligopol
 - d) Anbietermonopol
 - e) Nachfragemonopol
11. Was versteht man unter "Tarifautonomie"? (2 P)
-
-

12. Welche **drei** Arten von Tarifverträgen werden nach ihrem Inhalt unterschieden? (6 P)

1. _____

2. _____

3. _____

13. Das Stabilitätsgesetz beschreibt die wirtschaftlichen Ziele der Bundesrepublik Deutschland. Nennen Sie diese gesetzlich festgelegten Wirtschaftsziele! (8 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

14. In welcher Art von Betrieben findet man
a) Personalräte (2 P)

- b) Betriebsräte (2 P)

15. Hans arbeitet seit mehreren Jahren in einem kommunalen Wasserversorgungsbetrieb. Trotz mehrfacher Abmahnungen wird er erneut erwischt, wie er während der Arbeitszeit im Internet surft. Darauf hin wird ihm fristgerecht gekündigt. (Begründen Sie Ihre Antworten kurz!)

a) Ist die Kündigung wirksam, wenn der Personalrat nicht beteiligt wurde? (4 P)

b) Ist die Kündigung wirksam, wenn der Personalrat zwar beteiligt wurde, aber nicht mit der Kündigung einverstanden war? (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? Nennen Sie ein Beispiel! (4 P)

b) Was bedeutet "Demokratie"? Nennen Sie ein Merkmal! (4 P)

c) Was bedeutet "Bundesstaat"? 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. _____

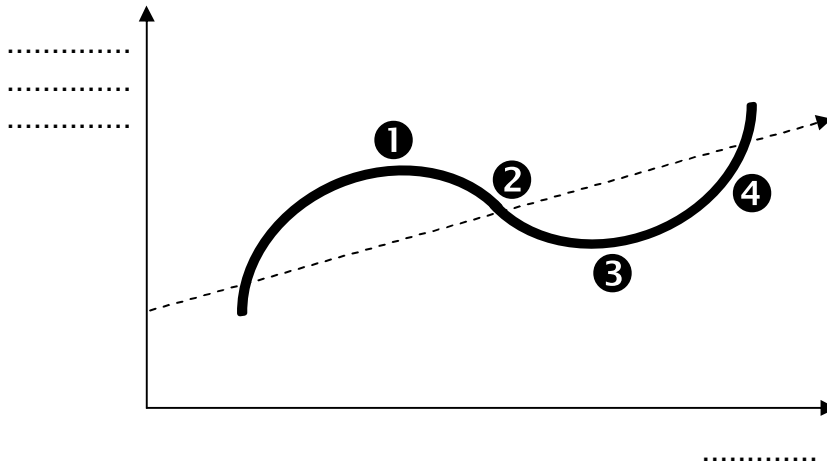
19. Nennen Sie **drei** Personengruppen, die einen besonderen Kündigungsschutz genießen! (6 P)

1. _____

2. _____

3. _____

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



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

21. Was versteht man unter Inflation? (4 P)

Ende der Aufgabe (8 Seiten)

Bayerische Verwaltungsschule
 Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses
 Ridlerstraße 75
 80339 München

Prüfungs-Nr.: _____
 Prüfungsdatum: 09. - 13.06.2008
 Prüfungsort: Lauingen
 Dauer: 45 Minuten

Abschlussprüfung 2008

Fachkraft für Abwassertechnik Fachkraft für Wasserversorgungstechnik Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten schriftlicher Teil

Prüfungsbereich: Elektrotechnische Arbeiten

Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **6** 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, 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 **50** Punkte bei **18** Fragen erreicht werden. Die Teilpunkte sind in Klammern bei der Frage angegeben.
- Es darf **nicht** mit Bleistift gearbeitet werden. (**Ausnahme: Zeichnungen, Schaltpläne**)
- Rechenwege sind anzugeben. Notwendige Erläuterungen, Gedankengänge, Nebenrechnungen usw. sind auf der Rückseite der Aufgabenblätter vorzunehmen.
- Hilfsmittel: gemäß Hilfsmittelregelung

Erreichte Punkte: _____ **Festgesetzte Note:** _____

| | Erstprüfer | Zweitprüfer |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| Erreichte Punkte: | _____ : 0,50 = _____ | _____ : 0,50 = _____ |
| Note: | _____ | _____ |
| Unterschrift: | _____ | _____ |

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

1. Ordnen Sie die **fünf** Sicherheitsregeln in die richtige Reihenfolge! (5 P)

- ___ Erden und kurzschließen.
- ___ Gegen Wiedereinschalten sichern.
- ___ Freischalten.
- ___ Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- ___ Spannungsfreiheit feststellen.

2. Welche Schutzklasse wird durch folgende Kennzeichnung gekennzeichnet? (1 P)



3. Welches Formelzeichen und welche Einheit hat die elektrische Spannung? (2 P)

4. Was ist das wesentliche Merkmal des Gleichstromes? (1 P)

5. Welche Wirkungen des elektrischen Stromes treten in einem Elektromotor auf? (2 P)

6. Mit welchem Gerät wird Wechselspannung in Gleichspannung umgeformt? (1 P)
- a) Mit einem Umspanner.
 - b) Mit einem Synchronmotor.
 - c) Mit einem Drehstromgenerator.
 - d) Mit einem Gleichrichter.
 - e) Mit einem Wechselrichter.

7. Bei einem Motorschutzschalter dient die magnetische Auslösung zum Schutz (1 P)
- a) des Motors gegen Überlastung.
 - b) der im Motorabgang liegenden Geräte.
 - c) des Motors gegen Kurzschluss.
 - d) gegen Überspannung.
 - e) eines zu kleinen Nennstromes im Motor.

8. Wie ändert sich der Widerstand eines metallischen Leiters, wenn er abgekühlt wird? (2 P)

9. Ein Messinstrument ist mit folgenden Angaben gekennzeichnet. (1 P)



Welche Behauptung ist richtig?

- a) Das Messinstrument ist nur für Wechselstrom geeignet.
 - b) Es handelt sich um ein Betriebsmessgerät.
 - c) Das Messinstrument ist mit einem Drehspulmesswerk ausgestattet.
 - d) Das Messinstrument ist für die senkrechte Gebrauchslage vorgesehen.
 - e) Das Instrument wurde einer Spannungsprüfung mit 0,2 kV unterzogen.
10. Bei der wiederkehrenden Prüfung an einem RCD werden **zwei** Auslösekriterien geprüft. Welche Messungen sind dazu erforderlich? (2 P)

1. _____

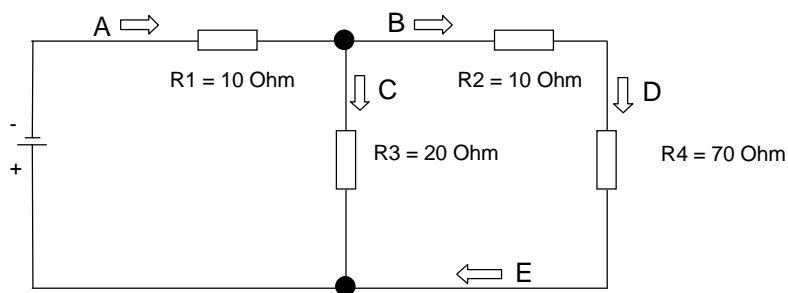
2. _____

11. Was bedeutet diese Angabe auf einem RCD? (2 P)

25 / 0,01 A

12. Ein Drehstrom-Asynchronmotor hat auf dem Typenschild folgende Spannungsangabe: 230/400 V. Die Netzspannung beträgt 230/400 VAC. Ist dieser Motor zur Anlaufstrombegrenzung mit Stern-Dreieck-Schaltung geeignet? Begründen Sie ausführlich! (3 P)
-
-
-

13. An welcher Stelle messen Sie in nachfolgender Schaltung den größten Stromfluss? (2 P)



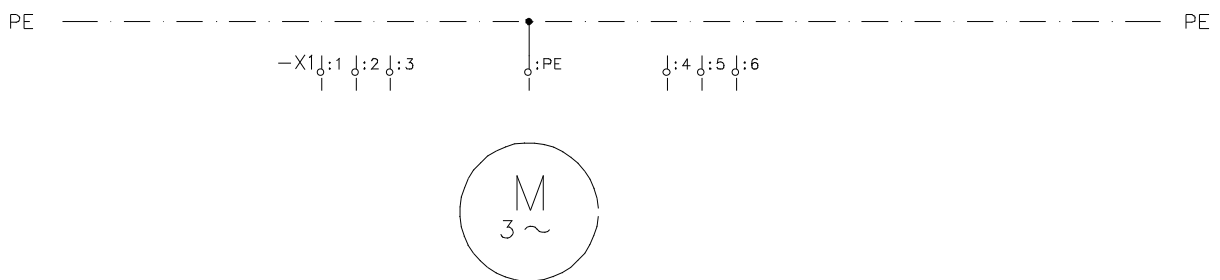
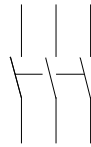
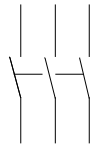
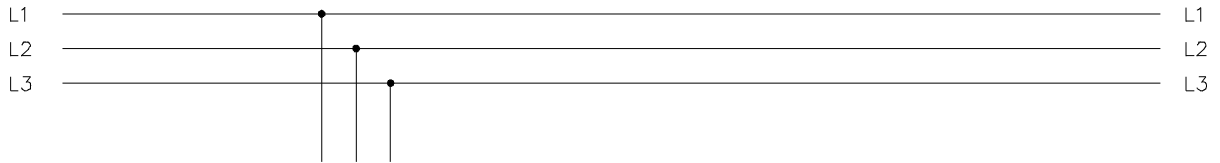
- a) bei A
- b) bei B
- c) bei C
- d) bei D
- e) bei E

14. Wie viel Ohm sind 2 k Ω ? (1 P)
-

15. In welcher Größenordnung sollte sich der Isolationswiderstand eines Standardelektromotors im trockenen, nicht defekten Zustand befinden? (1 P)
-

16. Durch die Wicklung eines Relais fließt bei einer Spannung von 230 VAC/50 Hz ein Strom von 15 mA, der Leistungsfaktor beträgt $\cos\varphi = 0,98$. Das Relais ist an 260 Tagen für jeweils 15 Stunden angezogen.
- a) Berechnen Sie die Wirkleistungsaufnahme! (3 P)
- b) Berechnen Sie die Wirkarbeit! (3 P)
17. 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.

18. Vervollständigen Sie den nachfolgend aufgeführten Hauptstromkreis als Stern-Dreieckschützschtaltung. Benützen Sie dazu einen Motorschutzschalter, einen Netz-, Dreieck- und Sternschütz, sowie eine Vorsicherung mit Schmelzsicherungen. (16 P)
- Bezeichnen Sie alle Bauteile nach der Betriebsmittelkennzeichnung mit Anschlussbezeichnungen.
- Ein Kontaktspiegel und Strompfade sind nicht gefordert.
- Fertigen Sie eine saubere Zeichnung an und benennen Sie die Schütze.



Ende der Aufgabe (6 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

$$P = U * I$$

Elektrische Leistung bei Gleichstrom

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

$$W = U * Q$$

Elektrische Arbeit

$$Q = I * t \Rightarrow$$

$$W = U * I * t$$

oder

$$W = P * t$$

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

Wirkungsgrad

Elektrische Leistung bei Drehstrom

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

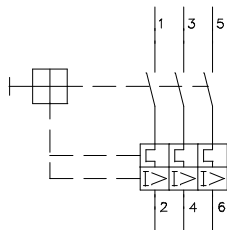
$$Q = \sqrt{3} * U * I * \sin \varphi \quad \text{in (Var)} \quad \text{Blindleistung}$$

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

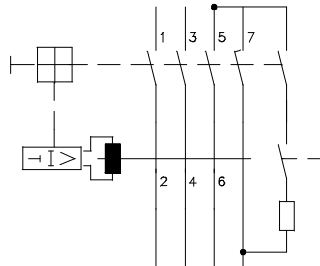
Schaltzeichen



Schließer



Motorschutzschalter



Fehlerstromschutzschalter



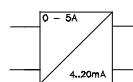
Schmelzsicherung



Öffner



Schütz



elektronischer Stromwandler



Sicherungsautomat

Bayerische Verwaltungsschule
Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses
Ridlerstraße 75
80339 München

Prüfungs-Nr.: _____
Prüfungsdatum: 09. - 13.06.2008
Prüfungsort: Lauingen
Dauer: 150 Minuten

Abschlussprüfung 2008

im Ausbildungsberuf

Fachkraft für Wasserversorgungstechnik

Schriftlicher Teil

Prüfungsbereich: Wasserversorgung

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, 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 **179** 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: gemäß Hilfsmittelregelung

Erreichte Punkte: _____ Festgesetzte Note: _____

| | Erstprüfer | Zweitprüfer |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| Erreichte Punkte: | _____ : 1,79 = _____ | _____ : 1,79 = _____ |
| 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 **drei** Rechtsvorschriften aus dem Bereich der Wasserversorgung! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

2. In welcher Vorschrift bzw. Verordnung ist festgelegt, dass Trinkwasseranlagen nur von Vertragsinstallateuren errichtet werden dürfen? (2 P)

3. Was bedeutet die Abkürzung DVGW? (1 P)

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

4. a) In welchem Anwendungsbereich gilt die DIN 1988/TRWI? (1 P)

- b) Nennen Sie **vier** Sachverhalte, die die DIN 1988/TRWI in diesem Anwendungsbereich regelt? (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

- c) Erläutern Sie die Abkürzung TRWI! (1 P)

5. Für welche Nutzung ist Trinkwasserqualität unbedingt erforderlich? (6 x ½ P)

| | ja | nein |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Kochen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Trinken | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Körperpflege | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Gartengießen..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Geschirrspülen..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Toilettenspülung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. Benennen Sie die Zonen eines Trinkwasserschutzgebietes und geben Sie die Grenzen der Zonen an! (6 P)

Zone I: _____

Zone II: _____

Zone III: _____

7. Nennen Sie **zwei** Arten der Grundwasserfassung! (2 P)

1. _____

2. _____

8. Nennen Sie **drei** Quellenarten! (3 P)

1. _____

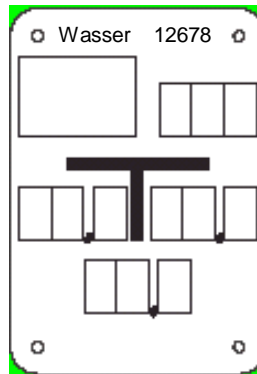
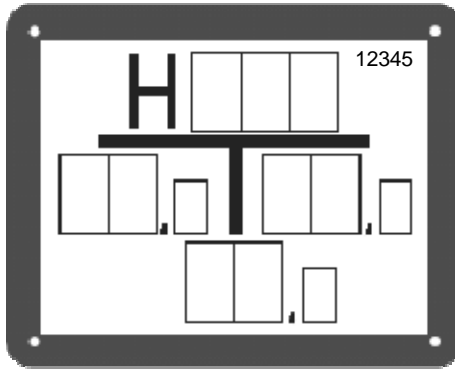
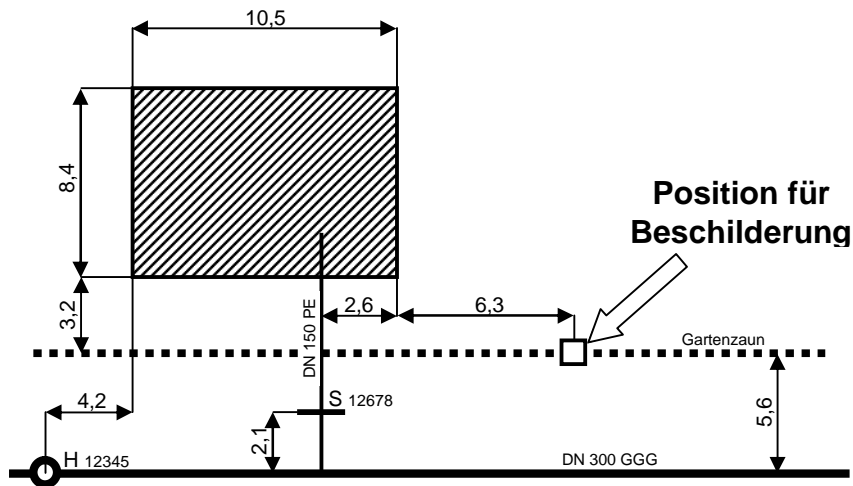
2. _____

3. _____

9. Eine Gemeinde bezieht ihr Wasser aus einem Grundwasserbrunnen und einer Quelle. Der Brunnen liefert 78 l/s mit einer Härte von 0,789 mmol/l, das Quellwasser hat eine Härte von 4,567 mmol/l. (6 P)

Wie viel l/s kann vom Quellwasser zum Brunnenwasser zugemischt werden, wenn eine Gesamthärte von 2,321 mmol/l nicht überschritten werden soll?

10. Beschriften Sie die Beschilderung für die im Lageplan dargestellte Situation! (6 P)



11. Nennen Sie **jeweils drei** Vor- und Nachteile des Einsatzes von Unterflurhydranten! (6 P)

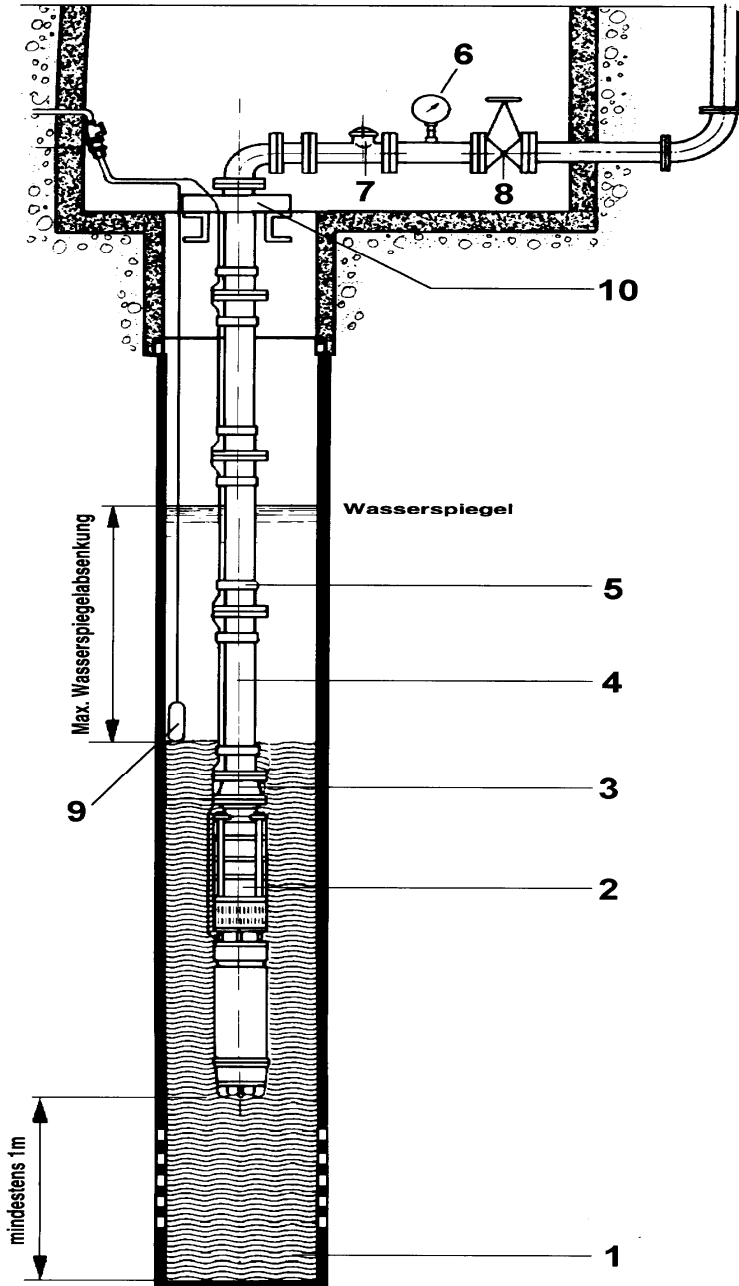
Vorteile: _____

Nachteile: _____

12. Was bedeutet der Buchstabe "U" in der Bezeichnung "AFUD" (DIN 3222)? (2 P)

13. Benennen Sie die einzelnen Bauteile!

(10 P)



1 _____

6 _____

2 _____

7 _____

3 _____

8 _____

4 _____

9 _____

5 _____

10 _____

14. Erläutern Sie die Werkstoffbezeichnung PE100 ausführlich! (4 P)

PE: _____

100: _____

15. Nennen Sie **zwei** Verfahren zur Schweißung von PE-Rohren! (2 P)

1. _____

2. _____

16. In einem Herstellerkatalog finden Sie bei PE100-Rohren ($d_a=110$ mm) unterschiedliche SDR-Angaben. Sortieren Sie nach ansteigender Druckfestigkeit! (4 P)

- a) SDR 7,4 – SDR 11 – SDR 17 – SDR 33
- 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) Sortierung nicht möglich! - SDR ist eine reine Verhältniszahl.

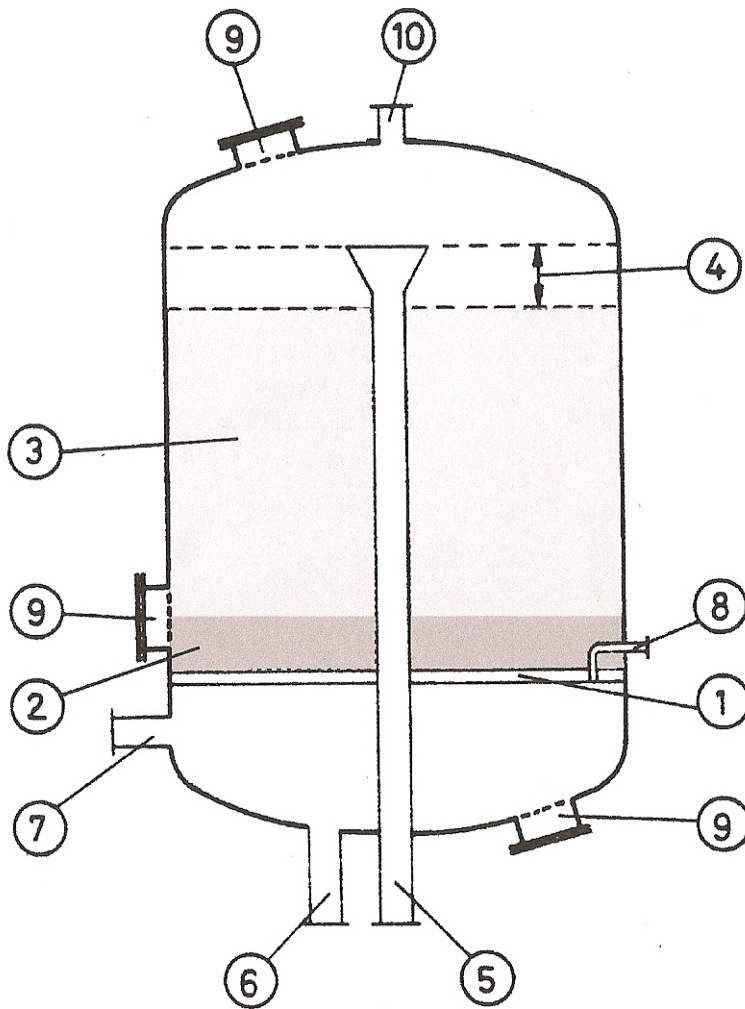
17. Unter welchen Voraussetzungen kann im Ausnahmefall die Gewinnung von Wasser aus einer Eigenversorgungsanlage möglich sein? Nennen Sie **zwei** Voraussetzungen! (2 P)

1. _____

2. _____

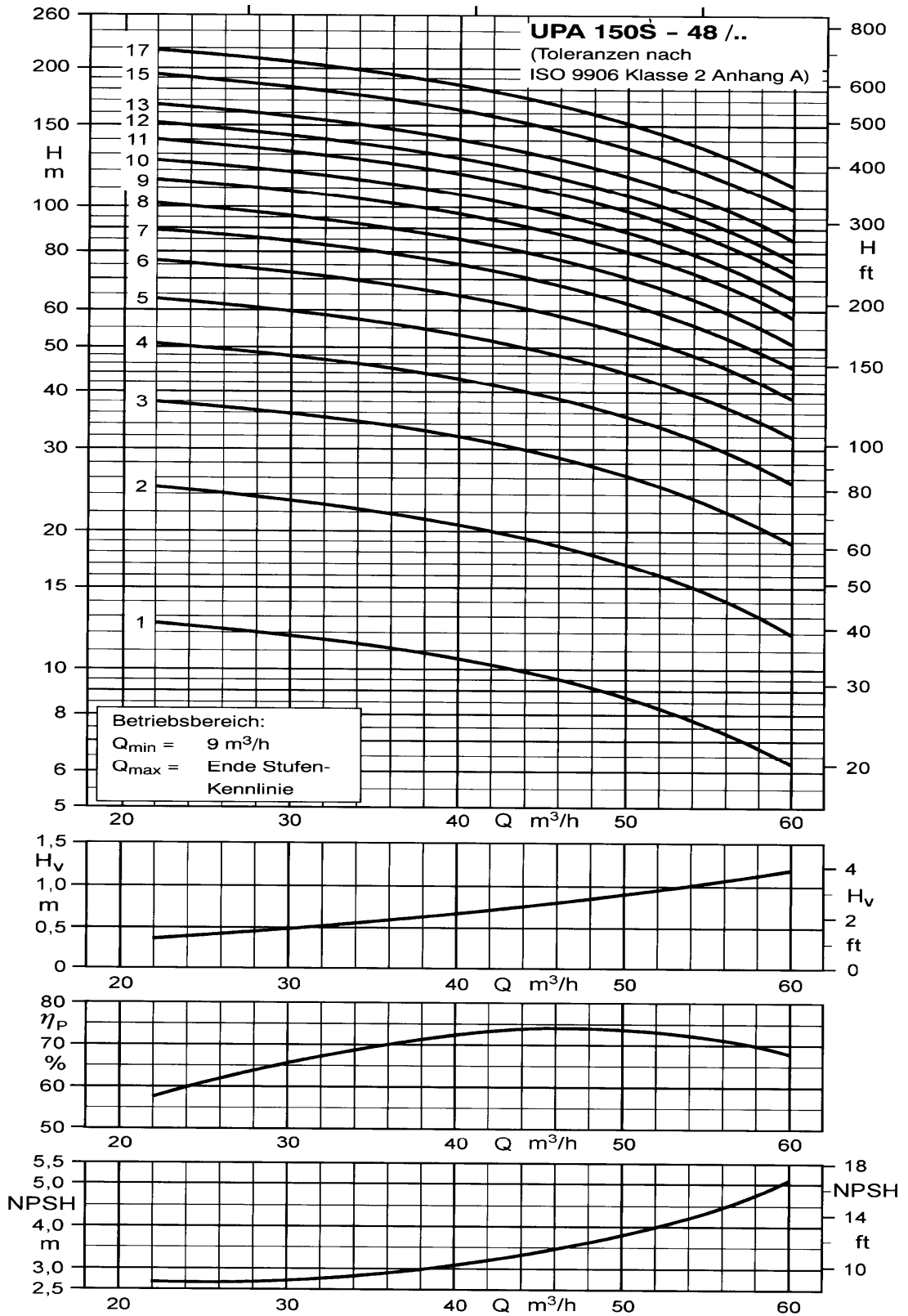
18. Benennen Sie die einzelnen Bauteile eines geschlossenen Schnellfilters!

(10 P)



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

Datenblatt für Unterwassermotorpumpe KSB 150S-48/...
mit H_V Druckverluste im Rückschlagventil



- Aufgabe folgt auf der nächsten Seite! -

19. In einem Tiefbrunnen ist eine KSB-Unterwasserpumpe vom Typ UPA 150S-48/7 (Kennlinie 7) in einer Tiefe von 40 m (Differenz Wasserspiegel-Brunnenkopf) eingebaut. Der Wasserspiegel des Wasserbehälters liegt 20 m über dem Brunnenkopf.

- a) Eine Überprüfung ergab, dass die Pumpe einen Förderstrom von 25 m³/h Wasser liefert und im Brunnenkopf ein Druck von 2,3 bar erreicht wird. (3 P)

Zeichnen Sie diesen Betriebspunkt in das Diagramm ein!

Entsprechen diese Werte den Leistungsdaten der Pumpe?

Wenn **nicht**, welche Ursache könnte dies haben?

(**Zwei** mögliche Ursachen angeben.)

1. _____

2. _____

- b) Welchen Volumenstrom müsste eine neue Pumpe UPA 150 S-48/7 bei welchem Wirkungsgrad liefern, wenn die Druckverluste in der Rohrleitung inkl. des Rückschlagventils 1,5 bar betragen? ($g = 10 \text{ m/s}^2$) (3 P)

Förderhöhe: _____

Förderstrom: _____

Wirkungsgrad: _____

- c) Die eingebaute Pumpe ist zu ersetzen mit der gleichen Baureihe, da ein Oxidator zwischengeschaltet wird, dessen Druckverlust mit 3 bar angenommen wird (Druckverluste in der Rohrleitung 1,5 bar). Die Pumpe soll mindestens 44 m³/h Wasser liefern und bei optimalem Wirkungsgrad arbeiten.

Ermitteln Sie die Förderhöhe! (2 P)

- d) Wählen Sie den passenden Pumpentyp! (2 P)

20. Warum werden Kreiselpumpen mit radialen Laufrädern gegen geschlossene Druckschieber angefahren? (1 P)

- a) Wegen der geringeren Geräuschentwicklung.
- b) Weil für diesen Anfahrvorgang weniger Leistung benötigt wird.
- c) Um Schäden durch Kavitation zu vermeiden.
- d) Weil so die Dichtheit des Druckschiebers geprüft werden kann.
- e) Weil sonst die allgemeine Betriebserlaubnis erlischt.

21. Der Betriebspunkt einer Kreiselpumpe ist definiert als der Punkt im Q-H-Diagramm, (1 P)

- a) an dem die Pumpenkennlinie ihren Höchstpunkt erreicht.
- b) an dem die Anlagenkennlinie ihren Höchstpunkt erreicht.
- c) an dem die Wirkungsgradkennlinie ihren Höchstpunkt erreicht.
- d) am Schnittpunkt zwischen Pumpen- und Wirkungsgradkennlinie.
- e) am Schnittpunkt zwischen Pumpen- und Anlagenkennlinie.

22. a) Was versteht man unter einem Grundwasserleiter? (4 P)

b) Nennen Sie **drei** Beispiele für Grundwasserleiter!

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

23. a) Bei einem Grundwasservorkommen ist ein Gefälle von 4 ‰ festgelegt worden. (2 P)
Um welchen Betrag fällt der Wasserspiegel auf einem Kilometer?

b) In welchem Verhältnis wird das Gefälle ausgedrückt?

1 : _____

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

25. Welcher Unterschied besteht zwischen Sicherheitsarmaturen und Sicherungsarmaturen? (2 P)

Sicherheitsarmaturen: _____

Sicherungsarmaturen: _____

26. Durch eine U-Pumpe wird in der Steigleitung (DN100) Wasser gefördert. Die Gesamtförderhöhe beträgt 105 m. Mittels einer Zählerstopp-Messung wird für 500 l Wasservolumen eine Durchflusszeit von 42 s gestoppt. Am Arbeitszähler mit der Zählerkonstante $c_z = 80 \text{ 1/kWh}$ werden für 10 Zählerumdrehungen 25,5 s ermittelt.
- a) Berechnen Sie den Durchfluss in der Rohrleitung in l/s! (1 P)
- b) Berechnen Sie die Fließgeschwindigkeit in der Rohrleitung in m/s! (2 P)
- c) Welche elektrische Leistung P_{zu} in kW wird dem Motor zugeführt? (2 P)
- d) Berechnen Sie die abgegebene Leistung der Pumpe ($g = 10 \text{ m/s}^2$). (2 P)
- e) Wie hoch ist der Gesamtwirkungsgrad? Berechnen Sie! (1 P)
- f) Wie hoch sind die Stromkosten pro Tag, wenn eine Kilowattstunde 0,15 € kostet und die Pumpe am Tag 16 h läuft? (2 P)

27. Welche Maßnahme führt nicht zu einer Abnahme der Wasserhärte? (2 P)
- a) Behandlung mit Jurakalk
 - b) Ionenaustausch
 - c) Zusatz von Natriumorthophosphat
 - d) Austreiben von Kohlendioxid
 - e) Erhitzen des Wassers

28. Welcher Stoff wird **nicht** als Filtermaterial zur Wasseraufbereitung eingesetzt? (2 P)
- a) Halbgebrannter Dolomit
 - b) Aktivkohle
 - c) Quarzsand
 - d) Braunstein
 - e) Anthrazitkohle

29. Welcher Effekt tritt bei der offenen Belüftung von Rohwasser ein? (2 P)
- a) Wasserhärte nimmt zu
 - b) Calcium fällt aus
 - c) Hydrogencarbonat-Gehalt nimmt zu
 - d) Kalk wird gelöst
 - e) Carbonat-Gehalt nimmt zu

30. Wodurch wird die desinfizierende Wirkung von Chlor beeinträchtigt? (2 P)
- a) Anhebung des pH-Wertes
 - b) Säurezusatz
 - c) Temperaturerhöhung
 - d) Eintrag von Natriumhypochlorit
 - e) Senkung des pH-Wertes

31. Nennen Sie **vier** Merkmale reduzierter Wässer! (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

32. Die Löslichkeit von Kalk in Wasser (2 P)
- a) nimmt mit steigender Temperatur zu.
 - b) ist unabhängig von der Temperatur.
 - c) nimmt mit steigendem CO₂-Gehalt zu.
 - d) ist abhängig von der Behälterauskleidung.
 - e) nimmt mit steigendem CO₂-Gehalt ab.

33. Nennen Sie **sechs** technische Verfahrensschritte der Wasseraufbereitung in einer Wasserversorgungsanlage! (6 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

34. Wie viel mol Sauerstoff sind erforderlich, um 1 mol Fe²⁺ zu Fe³⁺ aufzuoxidieren? Geben Sie die Reduktions-, Oxidations- und Redoxgleichung an! (6 P)

→

→

→

35. Wodurch kann die Wasserqualität im Hochbehälter sichergestellt werden? Nennen Sie **zwei** technische Maßnahmen! (2 P)

1. _____

2. _____

36. Eine Begasung des Trinkwassers mit Ozon wird durchgeführt zur (2 P)
- a) Aufhärtung.
 - b) Enthärtung.
 - c) Entsäuerung.
 - d) Oxidation von Wasserinhaltsstoffen.
 - e) Erhöhung des pH-Wertes.
37. Schaltet man zwei gleiche Kreiselpumpen bei ausreichend dimensionierten Rohren parallel, (2 P)
- a) verdoppelt sich der Förderstrom annähernd.
 - b) verdoppelt sich die Förderhöhe annähernd.
 - c) steigt die Leistungsaufnahme jeder Pumpe auf das Doppelte.
 - d) stören sich die Pumpen gegenseitig.
 - e) verringert sich der Wirkungsgrad beider Pumpen.
38. Welche Armatur eignet sich am besten zur Regelung? (1 P)
- a) Kugelhahn
 - b) Ringkolbenventil
 - c) Plattenschieber
 - d) doppelzentrisch gelagerte Absperrklappe
 - e) Dreiwegehahn
39. Nennen Sie **drei** Leckortungsmethoden (Vorortungsmethoden)! (3 P)
1. _____
2. _____
3. _____
40. Die Kreiselpumpe ist in Normalausführung **nicht** selbstansaugend. (1 P)
Was sehen Sie vor, damit nach einer Betriebsunterbrechung die Pumpe wieder anlaufen kann?
- a) Einen Saugwindkessel
 - b) Ein Fußventil
 - c) Einen Saugkorb
 - d) Eine Entleerungsöffnung
 - e) Einen Sanftanlauf

41. Beschreiben Sie kurz, was man unter einer Trockenaufstellung einer Pumpe versteht! (2 P)

42. Der Dieselmotor gehört zu den nicht-elektrischen Antrieben. Zu welchem Zweck wird der Dieselmotor in Wasserwerken eingesetzt? (1 P)

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

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

44. Es ist bekannt, dass der anionische Wasserinhaltsstoff Fluor der Vorbeugung gegen Karies dient. Beschreiben Sie kurz, weshalb dennoch **kein** Fluor im Wasserwerk zugegeben werden sollte! (2 P)

45. Nennen Sie **drei** technische Probleme, die durch den Eisen- und Manganbestandteil im Trinkwasser verursacht werden können! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

46. Skizzieren Sie die Rohrnetzarten und nennen Sie je einen Vor- und Nachteil! (6 P)

| |
|--|
| |
| |
| |

Ringnetz:

Vorteil: _____

Nachteil: _____

Verästelungsnetz:

Vorteil: _____

Nachteil: _____

Vermaschtes Ringnetz:

Vorteil: _____

Nachteil: _____

47. Was ist die Folge der Alterung eines Trinkwasserbrunnens? (1 P)
- a) Die zunehmende Reparaturanfälligkeit bei älteren Brunnen.
 - b) Die zunehmende Absenkung des Ruhewasserspiegels.
 - c) Der Rückgang der Förderleistung eines Brunnens bei gleich bleibendem Ruhewasserspiegel.
 - d) Der zunehmende Anstieg des Ruhewasserspiegels.
 - e) Verockerung der Filter.

48. Durch welche Beobachtungen, Messungen und Untersuchungen kann die Brunnenalterung festgestellt werden? (3 P)
Nennen Sie **drei** Punkte!

1. _____

2. _____

3. _____

49. Nennen Sie **drei** Faktoren, von denen die Ergiebigkeit eines Brunnens abhängig ist! (3 P)

1. _____

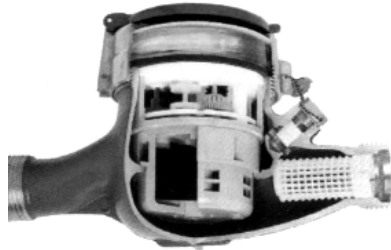
2. _____

3. _____

50. Ordnen Sie die folgenden Bezeichnungen den jeweiligen Wasserzählern zu! (7 P)
(Nicht alle Begriffe werden gebraucht!)

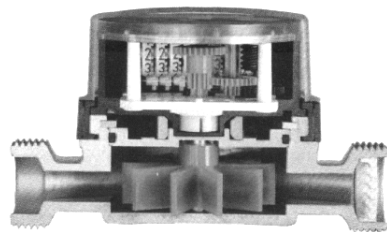
Nassläufer, Trockenläufer, Großwasserzähler, Ringkolbenzähler,
Woltmannzähler, Verbundwasserzähler, Mehrstrahliger Flügelradzähler,
Einstrahliger Flügelradzähler

a)



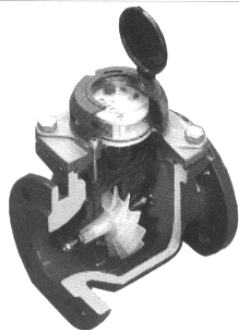
Die Urheberrechte liegen bei: ELSTER Messtechnik GmbH, Otto-Hahn-Str. 25, 68623 Lampertheim

b)



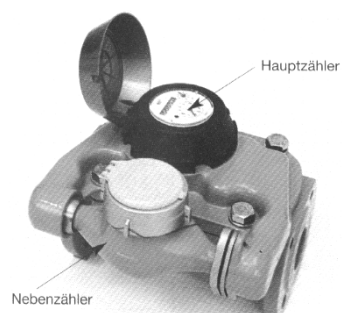
Die Urheberrechte liegen bei: Sensus Metering Systems GmbH, Industriestraße 16, 67063 Ludwigshafen

c)



Die Urheberrechte liegen bei: ZENNER International GmbH & Co. KG, Römerstadt 4, 66121 Saarbrücken

d)



Die Urheberrechte liegen bei: ZENNER International GmbH & Co. KG, Römerstadt 4, 66121 Saarbrücken

Bayerische Verwaltungsschule
Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses
Ridlerstraße 75
80339 München

Prüfungs-Nr.: _____
Prüfungsdatum: 09. - 13.06.2008
Prüfungsort: Lauingen
Dauer: 150 Minuten

Abschlussprüfung 2008

im Ausbildungsberuf „Fachkraft für Abwassertechnik“

Schriftlicher Teil

Prüfungsbereich: Abwassertechnik

Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **25** 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, 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 **217** Punkte bei **49** 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: _____

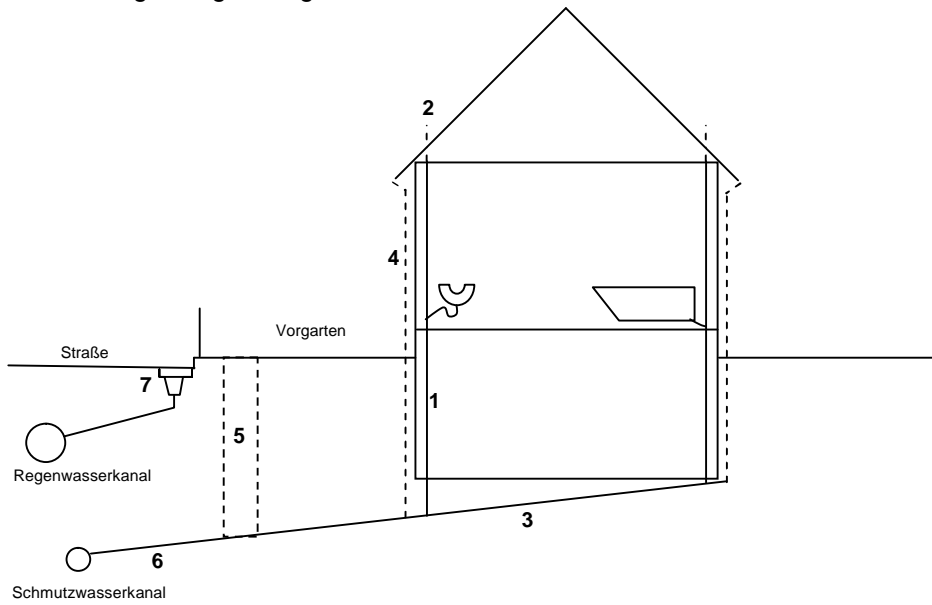
| | Erstprüfer | Zweitprüfer |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| Erreichte Punkte: | _____ : 2,17 = _____ | _____ : 2,17 = _____ |
| Note: | _____ | _____ |
| Unterschrift: | _____ | _____ |

| 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. 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. | _____ | _____ | _____ |

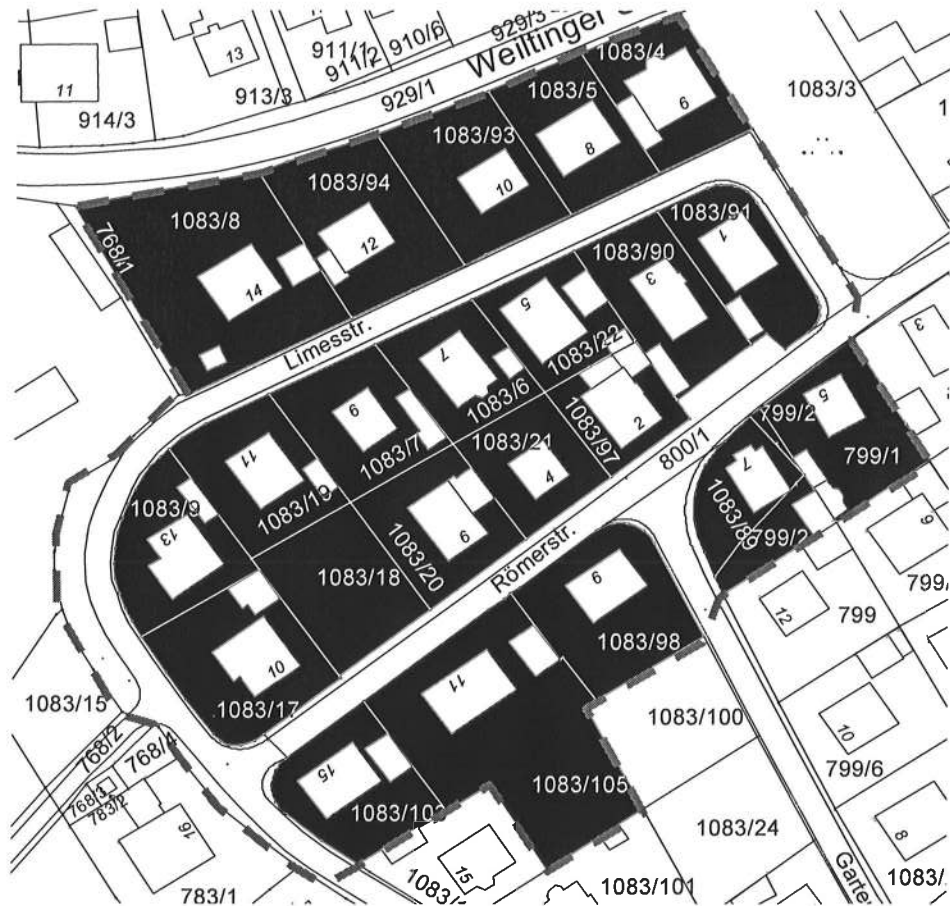
2. a) Bezeichnen Sie die dargestellten Leitungen einer Grundstücksentwässerungsanlage fachgerecht und zeichnen Sie die Rückstauenebene ein! (8 P)



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)

3.



Die schwarz markierten Grundstücke haben eine Fläche von 1,762 ha (im mit Strichlinien markierten Gebiet). Die versiegelten Straßenflächen betragen 3187 m². Die Dachflächen, von denen das Niederschlagswasser in den Mischwasserkanal fließt, betragen 3850 m². Sonstige versiegelte Flächen sind 1130 m². Bei einem Regenereignis fallen in 15 Minuten 11,0 l/m².

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

4. Welche Tage (Wetterschlüssel) dürfen bei der Ermittlung des Fremdwasseranteils nicht herangezogen werden? Nennen Sie **fünf** Ereignisse! (5 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

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

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

6. Die Bekämpfung von Ratten im Kanalnetz und auf der Kläranlage gehört zu den regelmäßigen beruflichen Tätigkeiten einer Fachkraft für Abwassertechnik. Welches Gesetz ist dabei zu beachten? (2 P)

7. Woran können Sie erkennen, dass sich Ratten im Kanalnetz aufhalten? (2 P)

8. Beschreiben Sie kurz eine Bekämpfungsstrategie gegen Ratten im Kanalnetz! (3 P)

9. Wie hoch muss die Fließgeschwindigkeit in einem Gerinne/Kanal sein, damit sich möglichst nichts absetzen kann? (2 P)

10. Die im Abwasser mitgeführten Inhaltsstoffe, wie Sand, Kunststoffe, Papier und vieles mehr, bilden bei geringen Fließgeschwindigkeiten Ablagerungen und setzen sich ab. (4 P)
Nennen Sie **vier** Folgen mit denen Sie rechnen müssen, wenn der Kanal nicht regelmäßig gespült wird!

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

11. Zur Kanalspülung gibt es mehrere Verfahren. (2 P)
Welches Verfahren wird in der Regel am häufigsten für Kanalspülungen bei kleineren Kanalquerschnitten angewandt?

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

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

13. 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! (4 P)

| Bauelemente | | BÜ | TB | KÜ |
|-------------|--------------|----|----|----|
| DB | Hauptschluss | | | |
| | Nebenschluss | | | |
| FB | Hauptschluss | | | |
| | Nebenschluss | | | |

14. Als Fachkraft für Abwassertechnik werden Sie mit verschiedenen Plänen konfrontiert und müssen wesentliche Daten daraus entnehmen können. Als **Anlage 1** haben Sie einen Planauszug der Erschließungsplanung für die Erweiterung eines Baugebietes (hier Plannummern 15-22) vorliegen. Beantworten Sie folgende Fragen!

a) Welches Entwässerungssystem wird hier gewählt? (2 P)

b) In welchem Rohrmaterial wird die Wasserleitung verlegt? (2 P)
(Geben Sie Kurzzeichen und Bedeutung mit an!)

c) Wie hoch ist das natürliche Gelände nach der höchsten Höhenlinie im Planausschnitt? (2 P)

d) Welche Rohrmaterialien und Rohrgrößen werden bei den Entwässerungsleitungen eingebaut? (4 P)

e) Welche Rohre (Profil, Material, Größe) wurden in den bestehenden Mischwasserkanälen verbaut? (6 P)

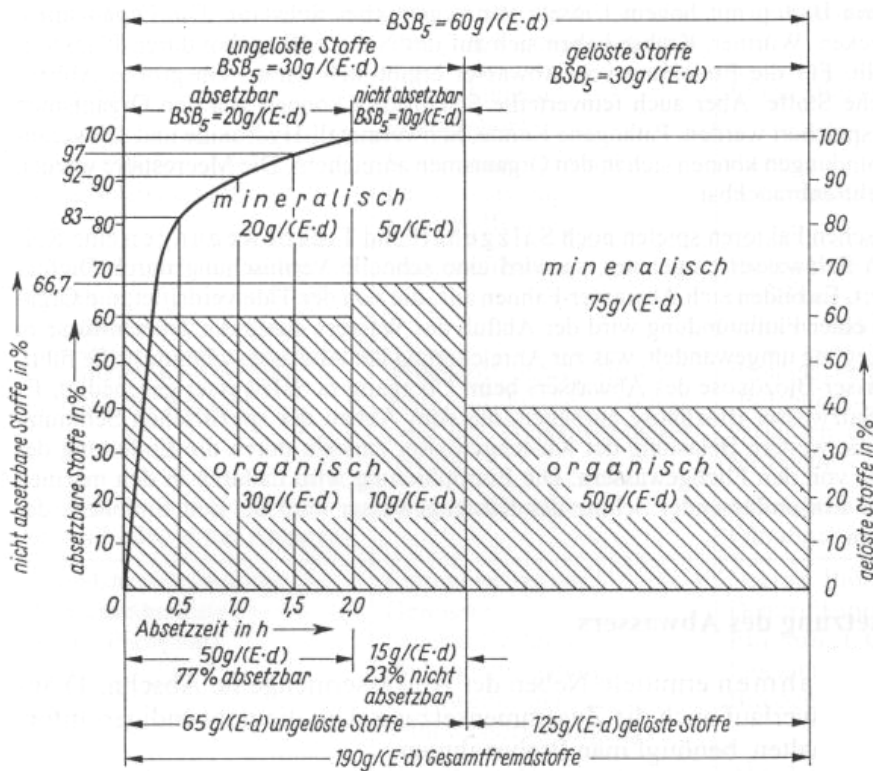
f) Beschreiben Sie folgende Angaben! (4 P)

S 3 _____
D: 440,35 _____
SS: 437,08 _____
SR: 438,57 _____

- g) Bei S 8 fehlen die Angaben von SS und SR. Berechnen Sie die fehlenden Angaben! (5 P)

- h) Oberhalb der Neuölmühle ist ein Bauwerk mit einer Schwellenlänge von 7,70 m dargestellt. (2 P)
Wie wird dieses Bauwerk bezeichnet?
-

15. 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 bei Regen 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)
-
-
-

16. In welcher Rechtsnorm ist geregelt, dass Hausbewohner (Indirekteinleiter) keine Giftstoffe in das Abwasser einleiten dürfen? (2 P)
- a) Wasserhaushaltsgesetz
 - b) Bayerisches Wassergesetz
 - c) Indirekteinleiterverordnung
 - d) Entwässerungssatzung
 - e) DIN 1986-100
17. 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)
18. Wie nennt man die Korrosionsart, die entsteht, wenn man die elektrochemische Spannungsreihe z.B. bei Rohrverbindungen nicht beachtet? (2 P)
-
19. 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

20. Bei der anaeroben Schlammfäulung entsteht Faulgas. (2 P)
- a) Aus welchen **beiden** Hauptbestandteilen setzt sich das Faulgas zusammen? (2 P)
1. _____
2. _____
- b) Geben Sie die chemischen Kurzbezeichnungen und Strukturformeln der beiden Hauptbestandteile an! (4 P)
- c) Geben Sie die Reaktionsgleichung für den brennbaren Bestandteil im Faulgas an, wenn dieser vollständig verbrannt wird! (4 P)
- _____ → _____
21. Nennen Sie **zwei** Sicherheitseinrichtungen eines Trockengasbehälters! (2 P)
1. _____
2. _____
22. Bei der Schlammfäulung werden drei Temperaturbereiche unterschieden. Nennen Sie die **drei** Bereiche! (3 P)
1. _____
2. _____
3. _____

23. Schlammbehandlung

- a) Welche **zwei** wesentlichen Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit Schlamm im Belebungsbecken stabilisiert werden kann? (2 P)

1. _____

2. _____

- b) Wie wird dieses Stabilisierungsverfahren genannt? (1 P)

- c) Weshalb wird der Schlamm auf einer Kläranlage stabilisiert? Nennen Sie **drei** Gründe! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

24. Der anaerobe Faulprozess einer Kläranlage muss ständig überwacht werden. Welche Messungen werden dabei durchgeführt? Nennen Sie **fünf**! (5 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

25. Nennen Sie den Unterschied zwischen Pumpen und Verdichter! (2 P)

26. Benennen Sie die nachfolgenden Armaturen fachgerecht! (4 P)

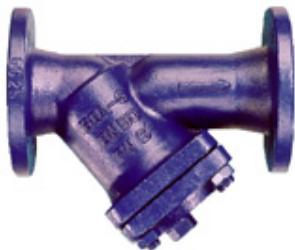
a)



b)



c)

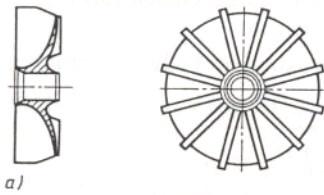


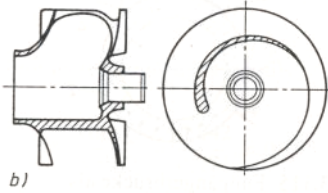
d)

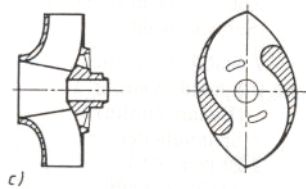


Die Urheberrechte liegen bei: KSB Aktiengesellschaft, Johann-Klein-Straße 9, 67227 Frankenthal

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







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

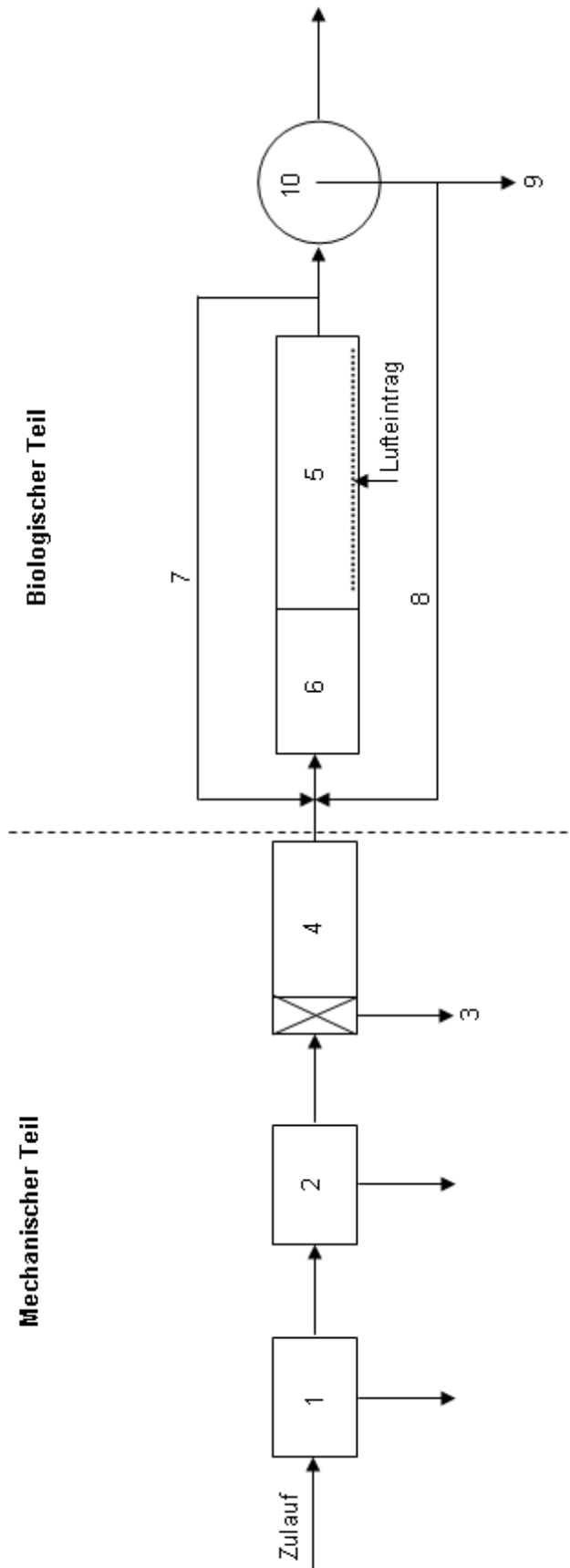
- a) Wie verändert sich der Volumenstrom, wenn beide Pumpen in eine frei auslaufende, ausreichend dimensionierte Rohrleitung fördern? (2 P)

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



29. Auf einer Kläranlage wird eine Simultanfällung betrieben. Im Zulauf der Kläranlage werden $11,6 \text{ mg/l PO}_4\text{-P}$ gemessen. Im Primärschlamm und Sekundärschlamm sind 30 % davon gebunden. Am Ablauf der Kläranlage werden $1,0 \text{ mg/l PO}_4\text{-P}$ gemessen. Der Zufluss zur Kläranlage beträgt $1500 \text{ m}^3/\text{d}$. Als Fällmittel kommt eine Fe(III)-Lösung mit 138 g Fe/kg zum Einsatz. (6 P)
- $M(\text{P}) = 31 \text{ g/mol}$,
 $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g/mol}$,
 $w(\text{Fe}) = 0,138$.

Berechnen Sie, wie viel Fe(III)-Lösung pro Tag zur Fällung der Phosphatfracht notwendig ist!



30. Benennen Sie nebenstehendem Fließschema dargestellten Positionen einer kommunalen Kläranlage fachgerecht! (10 P)

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

31. Der Belegung einer Kläranlage fließen 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)
32. Wie hoch sollte der Sauerstoffgehalt im Belebungsbecken sein, in dem nitrifiziert wird? (2 P)
-
33. Welcher N-Messwert steigt an, wenn im Nitrifikationsbecken der Sauerstoffgehalt zu gering ist? (2 P)
-

34. 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.
35. 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.
36. Die Erniedrigung der Drehzahldifferenz bei einer Entwässerungszentrifuge bewirkt eine (2 P)
- a) Erhöhung des Schlammurchsatzes.
 - b) Erhöhung des TR im Austrag.
 - c) Erniedrigung des TR im Austrag.
 - d) Verringerung des Schlammurchsatzes.
 - e) Erhöhung der Fliehkraft.
37. 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

38. 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.
39. 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
40. 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
41. 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

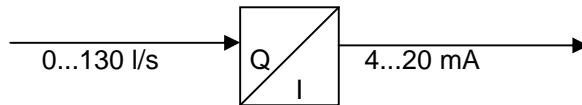
42. Welche Armaturen sollen an Hochpunkten von Druckrohrleitungen eingebaut sein? (2 P)
- a) Rückschlagklappen
 - b) Wasserzähler
 - c) Strömungsschalter
 - d) Be- und Entlüftungsventile
 - e) Sicherheitsventile
43. Wenn die Schlammbelastung kleiner wird, dann (2 P)
- a) nimmt das Schlammalter ab.
 - 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.
44. 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
45. Nennen Sie **zwei** Rechtsvorschriften, aufgrund derer die Stickstoffverbindungen im Abwasser verringert werden müssen, wegen (4 P)
1. der Kosten: _____ und
2. der Mindestanforderungen: _____ .
46. 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

47. Ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät MID besitzt einen Messbereich von 0...130 l/s.

a) Wie groß ist der Messbereich in der Einheit l/min bzw. m³/h? (2 P)

_____ l/min _____ m³/h

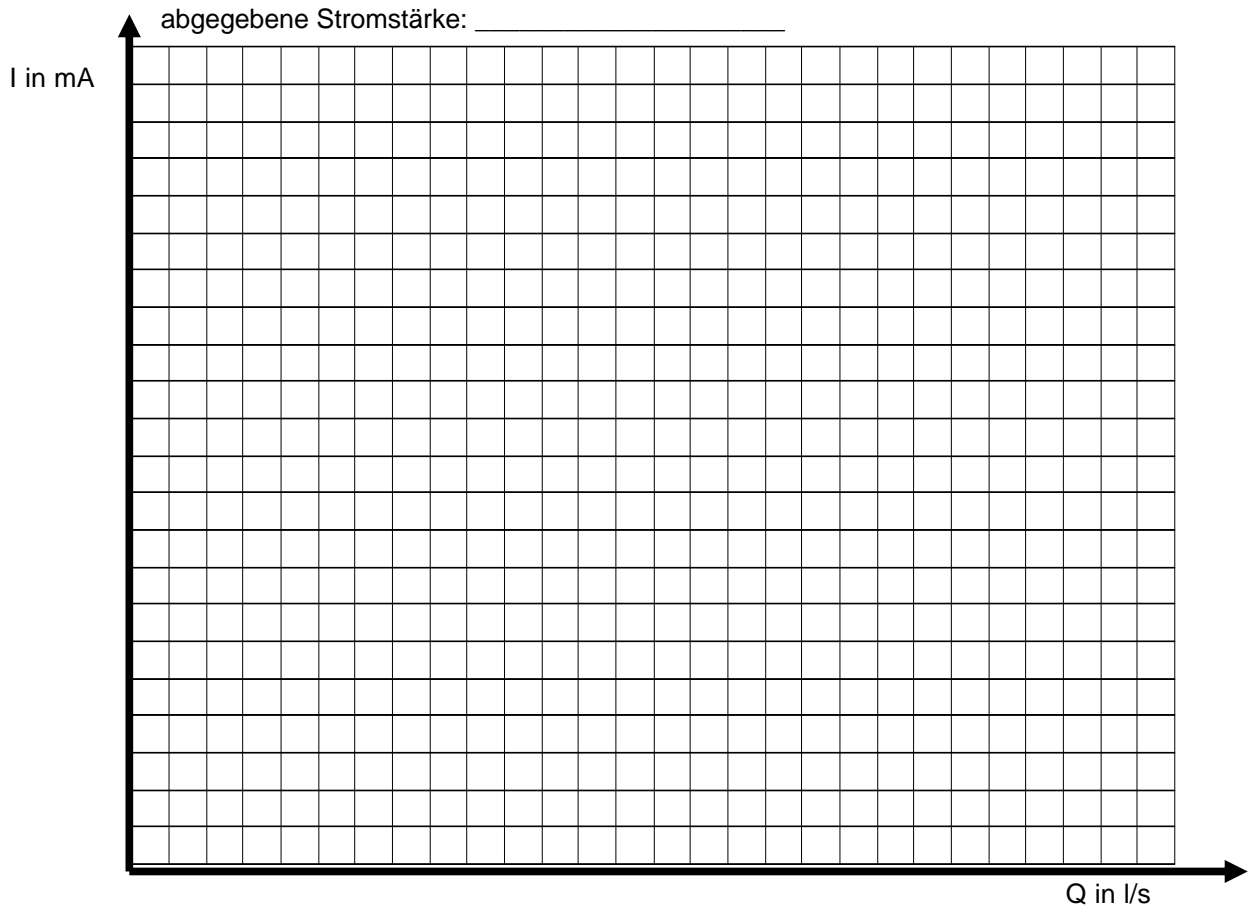
b) Der Messbereich 0...130 l/s wird von einem Messumformer in ein normiertes Stromeinheitssignal 4 ... 20 mA umgewandelt.



b1) Ermitteln Sie graphisch, welche Stromstärke der Messwandler des MID (2 P)

bei einem Durchfluss von 85 l/s abgibt!

Hinweis: Wählen Sie dazu einen geeigneten Maßstab der beiden Achsen! Beachten Sie die Ablesegenauigkeit!



b2) Berechnen Sie (auf zwei Dezimalstellen), welche Stromstärke I vom Messwandler abgegeben wird, wenn der Durchfluss 37 l/s beträgt! (3 P)

(Der Rechenweg ist anzugeben!)

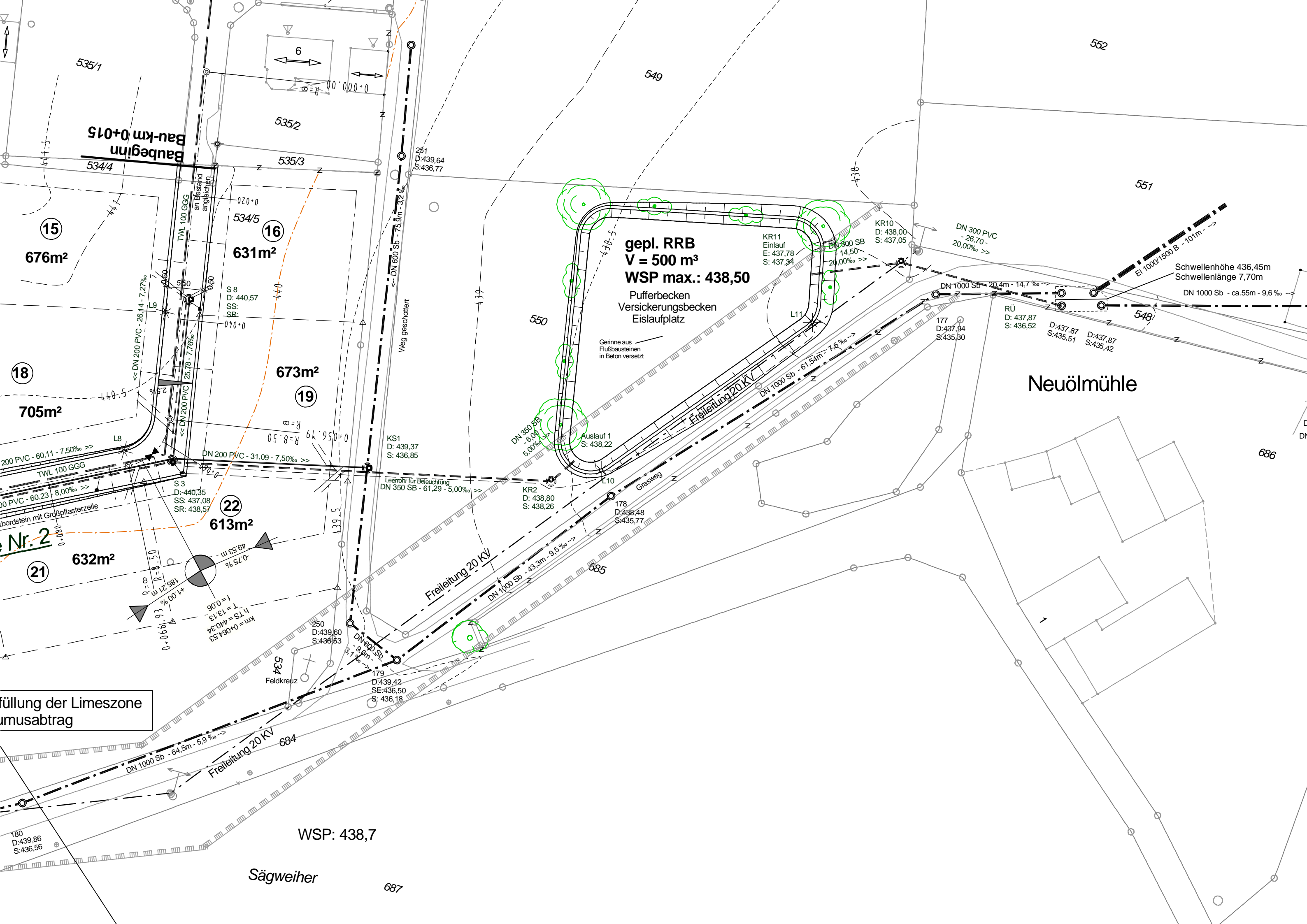
49. Nennen Sie **drei** Laboruntersuchungen, die Sie regelmäßig mit dem Schlamm aus einem Belebungsbecken durchführen! (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

Ende der Aufgabe (25 Seiten)



Baubeginn 0+015

gepl. RRB
V = 500 m³
WSP max.: 438,50

Pufferbecken
Versickerungsbecken
Eislaufplatz

Neuölmühle

WSP: 438,7

Sägweiher

687