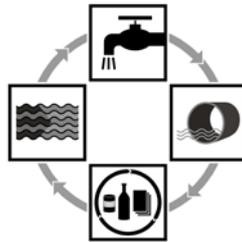




# Aufgabensammlung



## Abschlussprüfung 2014

Fachkraft für Wasserversorgungstechnik  
Fachkraft für Abwassertechnik  
Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

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.

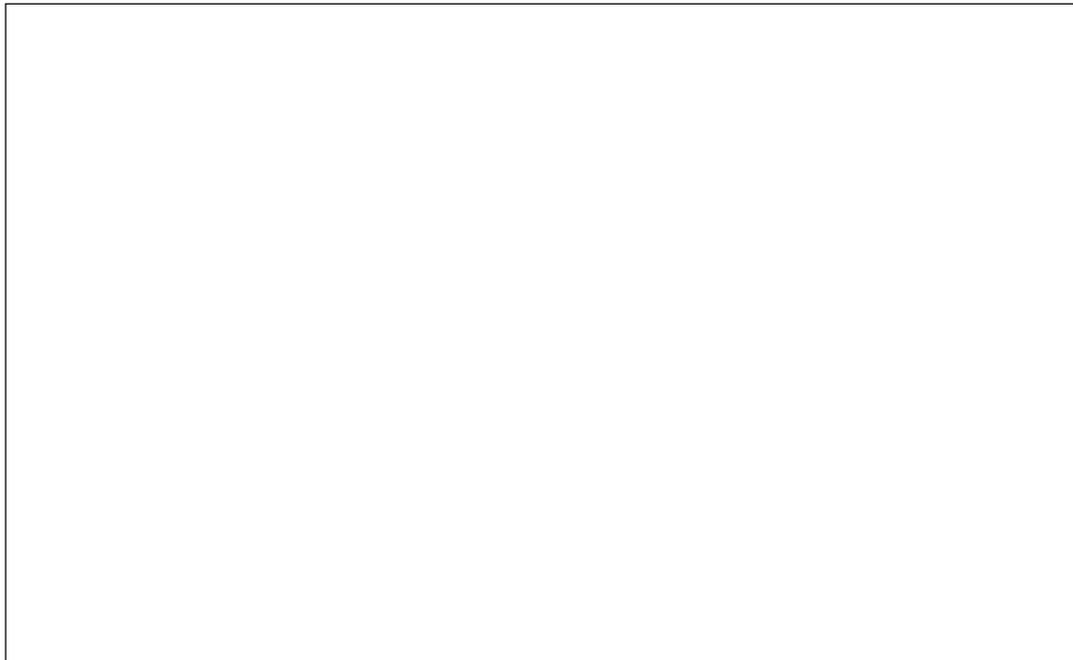
Die Erfahrung zeigte, dass Lösungen bisher veröffentlichter Prüfungsaufgaben von den Auszubildenden oft auswendig gelernt wurden. Dadurch war das nötige Hintergrundwissen und Verständnis über naturwissenschaftliche- sowie verfahrenstechnische Zusammenhänge wenig ausgeprägt. Mit der Entscheidung, die 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](http://www.bvs.de) stehen Ihnen weitere Informationen für die Aus- und Weiterbildung zur Verfügung. Dieses Angebot wird ständig aktualisiert und erweitert.



**Abschlussprüfung 2014**  
im Ausbildungsberuf  
**Fachkraft für Abwassertechnik**  
**Fachkraft für Wasserversorgungstechnik**  
**Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft**  
**Schriftlicher Teil**  
**Prüfungsbereich: Wirtschafts- und Sozialkunde**

Prüfungsdatum: 03.06.2014

Prüfungsort: Gundelfingen

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 **51** Punkte bei **17** 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:	_____ : 0,51 _____	_____ : 0,51 _____
Note:	_____	_____
Unterschrift:	_____	_____

<b>Notenstufen:</b>		
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 passiert, wenn der Auszubildende die Abschlussprüfung vor dem Ende der vertraglich vereinbarten Ausbildungszeit besteht? (2 P)
- a) Das Berufsausbildungsverhältnis endet erst nach der vereinbarten Ausbildungszeit.
  - b) Auf Verlangen des Ausbilders muss der Auszubildende die restliche Ausbildungszeit absolvieren.
  - c) Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit dem Bestehen der Abschlussprüfung.
  - d) Nach Bestehen der Abschlussprüfung kann der Auszubildende mit einer vierwöchigen Kündigungsfrist das Ausbildungsverhältnis beenden.
  - e) Nur wenn beide zustimmen kann die Ausbildungszeit mit dem Bestehen der Abschlussprüfung beendet werden.
2. Welche Aussage ist zutreffend, wenn der Auszubildende die Abschlussprüfung nicht besteht? (2 P)
- a) Auf Verlangen des Ausbilders verlängert sich das Berufsausbildungsverhältnis bis zur nächstmöglichen Wiederholungsprüfung.
  - b) Nur wenn beide zustimmen verlängert sich das Berufsausbildungsverhältnis.
  - c) Auf Verlangen eines der beiden Vertragspartner verlängert sich das Berufsausbildungsverhältnis bis zur nächstmöglichen Prüfung.
  - d) Auf Verlangen des Auszubildenden verlängert sich das Berufsausbildungsverhältnis bis zur nächstmöglichen Wiederholungsprüfung.
  - e) Das Ausbildungsverhältnis verlängert sich automatisch bis zur nächstmöglichen Prüfung.
3. Sie erkranken während des Urlaubs. Was gilt nun? (2 P)
- a) Der Urlaub verlängert sich um die Krankheitstage.
  - b) Erkrankungen im Urlaub interessieren den Arbeitgeber nicht.
  - c) Krankheit unterbricht den Urlaub.
  - d) Nachgewiesene Arbeitsunfähigkeit unterbricht den Urlaub.
  - e) Der Arbeitgeber muss sofort im Betrieb erscheinen um sich krank zu melden.
4. Auf dem Weg zur Berufsschule bricht sich eine Auszubildende das Bein. Wer trägt die Kosten für die Heilbehandlung? (2 P)
- a) Die zuständige Berufsgenossenschaft
  - b) Die Krankenkasse der Auszubildenden
  - c) Die Krankenkasse des Arbeitgebers
  - d) Die Landesversicherungsanstalt
  - e) Das Arbeitsamt

5. In einem Betrieb kann ein Betriebsrat gebildet werden, wenn in der Regel (2 P)
- a) mindestens fünf Wahlberechtigte beschäftigt sind, von denen zwei wählbar sind.
  - b) mindestens fünf Wahlberechtigte beschäftigt sind, von denen drei wählbar sind.
  - c) mindestens sieben Wahlberechtigte beschäftigt sind, von denen drei wählbar sind.
  - d) mindestens sieben Wahlberechtigte beschäftigt sind, von denen fünf wählbar sind.
  - e) mindestens zehn Wahlberechtigte beschäftigt sind, von denen fünf wählbar sind.
6. Wirtschaftsunternehmen treten als Kapitalgesellschaften oder als Personengesellschaften auf. Welche der nachstehenden Aufzählungen enthält ausschließlich Personengesellschaften? (2 P)
- a) GbR, OHG, AG
  - b) GbR, OHG, KG
  - c) GbR, OHG, KGaA
  - d) GmbH, OHG, AG
  - e) GmbH, OHG, KG
7. Welche Aussage über die obersten Bundesorgane trifft zu? (2 P)
- a) Bundestag und Bundesregierung sind Organe der Exekutive
  - b) Bundestag und Bundesregierung sind Organe der Legislative
  - c) Bundestag und Bundesrat sind Organe der Exekutive
  - d) Bundestag und Bundesrat sind Organe der Legislative
  - e) Bundestag und Bundesrat sind Organe der Judikative
8. Welches Wahlsystem haben wir in der Bundesrepublik Deutschland? (2 P)
- a) Personalisiertes Verhältniswahlrecht
  - b) Personalisiertes Mehrheitswahlrecht
  - c) Unmittelbares Verhältniswahlrecht
  - d) Mehrheitswahlrecht
  - e) Unmittelbares Mischwahlrecht

9. Welche Bedeutung hat der Begriff "Generationenvertrag" bei der Rentenversicherung? (2 P)

- a) Die Generationen einer Familie unterstützen sich gegenseitig.
- b) Die arbeitende Generation finanziert mit ihren Beiträgen die Renten der Generationen, die aus dem Arbeitsleben ausgeschieden sind.
- c) Mehrere Generationen erhalten Rente
- d) Die arbeitende Generation finanziert die Renten ihrer Kinder.
- e) Die Zahl der älteren Personen in Deutschland steigt, während die Zahl der Kinder abnimmt.

10. Was versteht man unter Tarifautonomie? (2 P)

- a) Die Pflicht des Arbeitgebers zur Zahlung von Tariflöhnen.
- b) Das Recht der Arbeitnehmer auf übertarifliche Entlohnung.
- c) Das Recht der Sozialpartner auf Abschluss von Tarifverträgen ohne Einmischen des Staates.
- d) Die Anpassung der Tarifverträge an die Wirtschaftslage.
- e) Das Recht auf Streik.

11. Welche Aussage zu den wirtschaftlichen Gütern ist richtig? (2 P)

- a) Alle Güter zählen zu den wirtschaftlichen Gütern.
- b) Nur Güter, die einen Preis haben, zählen zu den wirtschaftlichen Gütern.
- c) Nur Güter, die unbegrenzt vorhanden und kostenlos sind, zählen zu den wirtschaftlichen Gütern.
- d) Nur die Verbrauchsgüter zählen zu den wirtschaftlichen Gütern.
- e) Nur die Gebrauchsgüter zählen zu den wirtschaftlichen Gütern.

12. Was versteht man unter dem "Dualen System in der Berufsausbildung"? (2 P)

---

---

---

---

13. Nennen Sie **drei** Personengruppen, die einen besonderen Kündigungsschutz genießen. (3 P)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

14. Das Berufsbildungsgesetz (BBiG) ist die bundeseinheitliche Grundlage für die berufliche Bildung. Unter anderem sind darin die Pflichten der Auszubildenden und Ausbildenden angegeben.

- a) Gegen welche Pflichten verstößt der Auszubildende bei folgenden Beispielen? (3 P)

1. Peter weigert sich, seine Werkbank aufzuräumen.

\_\_\_\_\_

2. Martin bereitet sich nicht auf die Abschlussprüfung vor.

\_\_\_\_\_

3. Franz erzählt seiner Freundin, wie viel Umsatz sein Chef im letzten Monat gemacht hat.

\_\_\_\_\_

- b) Gegen welche Pflichten verstößt der Ausbilder jeweils in folgenden Beispielen? (2 P)

1. Der Azubi bekommt keinen Lohn.

\_\_\_\_\_

2. Susi muss arbeiten, obwohl sie Berufsschulunterricht hat.

\_\_\_\_\_

15. In Artikel 38 Absatz 1 Grundgesetz sind die fünf Wahlrechtsgrundsätze festgelegt. (5 P)  
Gegen welchen Wahlrechtsgrundsatz wird jeweils verstoßen?

1. Die Stimme eines Nichtsteuerzahlers zählt weniger.

---

2. Es wird erwartet, dass die Stimme vom Wähler öffentlich abgegeben wird.

---

3. Frauen sind von Wahlen ausgeschlossen.

---

4. Alle wahlberechtigten Bürger müssen an Wahlen teilnehmen.

---

5. Von den Bürgern werden Wahlmänner gewählt. Diese treffen die eigentliche Wahlentscheidung.

---

16. Eine wichtige Grundlage der sozialen Marktwirtschaft ist das "magische Viereck" aus dem Stabilitätsgesetz (Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums).

a) Nennen Sie die vier Elemente des magischen Vierecks. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

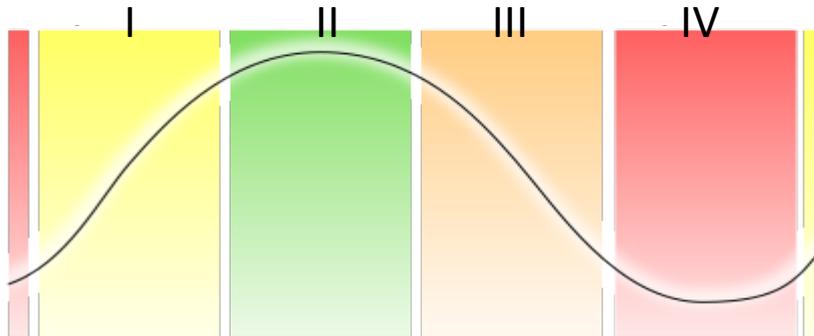
b) Im Laufe der Zeit wurde dieses magische Viereck erweitert. Nennen Sie drei neuere Ziele. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

17. Folgende Grafik zeigt die vier Phasen des Konjunkturverlaufs.



Quelle: Wikipedia

a) Bezeichnen Sie die vier Phasen mit dem deutschen Wort und dem Fachbegriff. (4 P)

Phase I Deutsches Wort \_\_\_\_\_

Fachbegriff \_\_\_\_\_

Phase II Deutsches Wort \_\_\_\_\_

Fachbegriff \_\_\_\_\_

Phase III Deutsches Wort \_\_\_\_\_

Fachbegriff \_\_\_\_\_

Phase IV Deutsches Wort \_\_\_\_\_

Fachbegriff \_\_\_\_\_

b) Welche Auswirkungen hat Phase III auf (3 P)

1. Löhne und Preise \_\_\_\_\_

2. die Arbeitslosigkeit \_\_\_\_\_

3. die Nachfrage \_\_\_\_\_

**Ende der Aufgabe (8 Seiten)**



**Abschlussprüfung 2014**  
**Fachkraft für Abwassertechnik**  
**Fachkraft für Wasserversorgungstechnik**  
**schriftlicher Teil**  
**Prüfungsbereich: Elektrotechnische Arbeiten**

---

Prüfungsdatum: 02.06.2014      Prüfungsort: Gundelfingen      Dauer: 45 Minuten

---

**Hinweise:**

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **7** Seiten und **2 Anlagen**.
- 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 **67** Punkte bei **17** 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: Formelsammlungen, Taschenrechner (nicht programmierbar)

---

**Erreichte Punkte:** \_\_\_\_\_      **Festgesetzte Note:** \_\_\_\_\_

---

	Erstprüfer	Zweitprüfer
Erreichte Punkte:	_____ : 0,67 _____	_____ : 0,67 _____
Note:	_____	_____
Unterschrift:	_____	_____

<b>Notenstufen:</b>					
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. Ordnen Sie die fünf Sicherheitsregeln in die richtige Reihenfolge. (5 P)

\_\_\_\_\_ Gegen Wiedereinschalten sichern

\_\_\_\_\_ Erden und kurzschließen

\_\_\_\_\_ Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

\_\_\_\_\_ Spannungsfreiheit feststellen

\_\_\_\_\_ Freischalten

2. Nennen Sie die Bezeichnung der **drei** elektrischen Schutzklassen. (3 P)

Schutzklasse I: \_\_\_\_\_

Schutzklasse II: \_\_\_\_\_

Schutzklasse III: \_\_\_\_\_

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

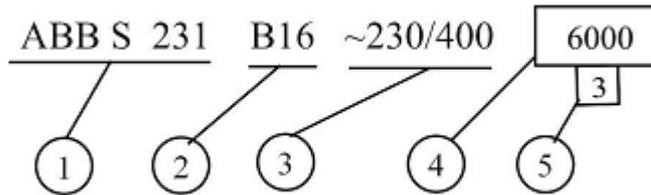
Formelzeichen: \_\_\_\_\_

Einheit: \_\_\_\_\_

4. Was versteht man in der Elektrotechnik unter dem Begriff PT100? (2 P)

\_\_\_\_\_

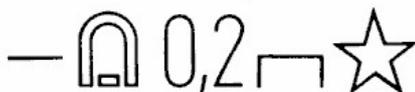
5. Ordnen sie die Nummer der Angaben auf einem Leitungsschutzschalter den entsprechenden Texten zu. (5 P)



- \_\_\_ Hersteller und Typ-Nummer
- \_\_\_ Energiebegrenzungsklasse (Selektivität)
- \_\_\_ Schaltvermögen in A
- \_\_\_ Nennspannung
- \_\_\_ Auslösecharakteristik und Nennstrom

6. Auf welche Weise kann der Anlaufstrom eines Drehstrommotors **nicht** begrenzt werden? (2 P)
- Mit einer Stern-Dreieck-Schaltung.
  - Mit einem Frequenzumformer.
  - Mit einem Sanftanlasser.
  - Mit einem Wechselrichter.
  - Mit einem Anlasstransformator.

7. Ein Messinstrument ist mit folgenden Angaben gekennzeichnet. (2 P)



Welche Behauptung ist richtig?

- Das Messinstrument ist nur für Wechselstrom geeignet.
- Es handelt sich um ein Betriebsmessgerät.
- Das Instrument wurde einer Spannungsprüfung mit 0,2 kV unterzogen.
- Das Messinstrument ist für die waagrechte Gebrauchslage vorgesehen.
- Das Messinstrument ist mit einem Dreheisenmesswerk ausgestattet.

8. Wie ändert sich bei Temperaturerhöhung in einem metallischen Leiter die Stromstärke, wenn die Spannung konstant bleibt? (2 P)

---

9. Welche Wirkung/Wirkungen des elektrischen Stromes treten in der Spule eines Relais auf? (2 P)

---



---

10. Ein Drehstrom-Asynchronmotor hat auf dem Typenschild folgende Spannungsangabe: 230/400 VAC. Die Netzspannung beträgt 120/208 VAC. Ist dieser Motor zur Anlaufstrombegrenzung mit Stern-Dreieck-Schaltung geeignet? Begründen sie Ihre Antwort. (2 P)

---



---

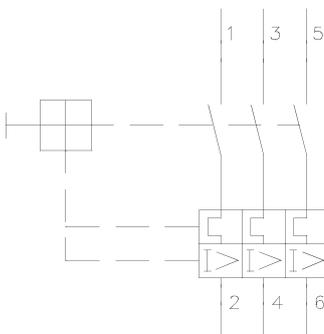


---

11. In welcher Größenordnung sollte sich der Isolationswiderstand eines Standardelektromotors im trockenen nicht defekten Zustand befinden? (2 P)

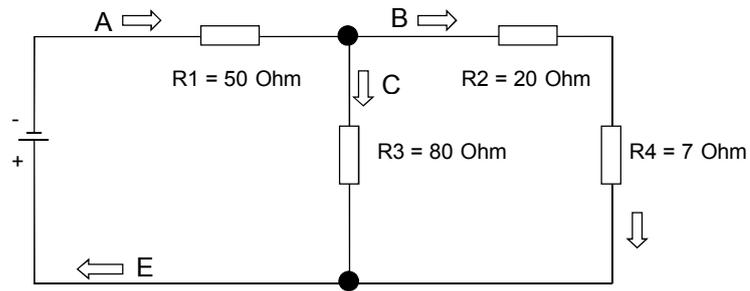
- a)  $<10 \text{ k}\Omega$
- b)  $<0,3 \Omega$
- c)  $>1 \text{ M}\Omega$
- d)  $<2 \text{ m}\Omega$
- e)  $<500 \text{ k}\Omega$

12. Wie wird folgendes Schaltzeichen in der Elektrotechnik bezeichnet? (2 P)



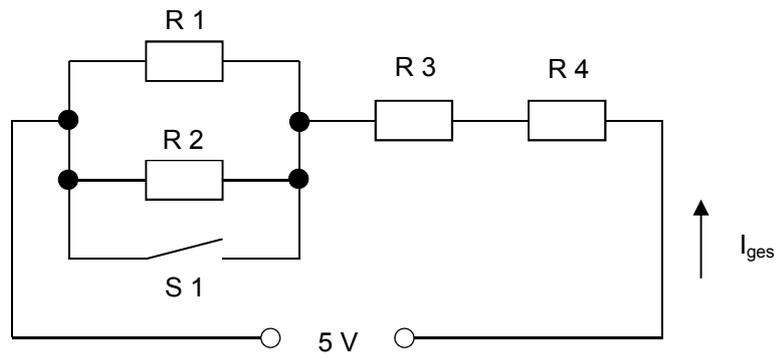

---

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



- a) bei A  
 b) bei B  
 c) bei C  
 d) bei D  
 e) bei E
14. Die Anzeige für eine Druckmessung ist für 4-20 mA ausgelegt und hat einen Anzeigebereich von 0 – 4 bar. Welchen Druck in bar zeigt das Messgerät an, wenn durch das Messgerät 16 mA fließen? (4 P)

15. Gegeben ist nachfolgende Schaltung.



$$R1 = 500 \text{ Ohm}$$

$$R2 = 100 \text{ Ohm}$$

$$R3 = 200 \text{ Ohm}$$

$$R4 = 150 \text{ Ohm}$$

a) Wie groß ist  $I_{ges}$  wenn S1 geschlossen ist?

(3 P)

b) Wie groß ist  $I_{ges}$  wenn S1 geöffnet ist?

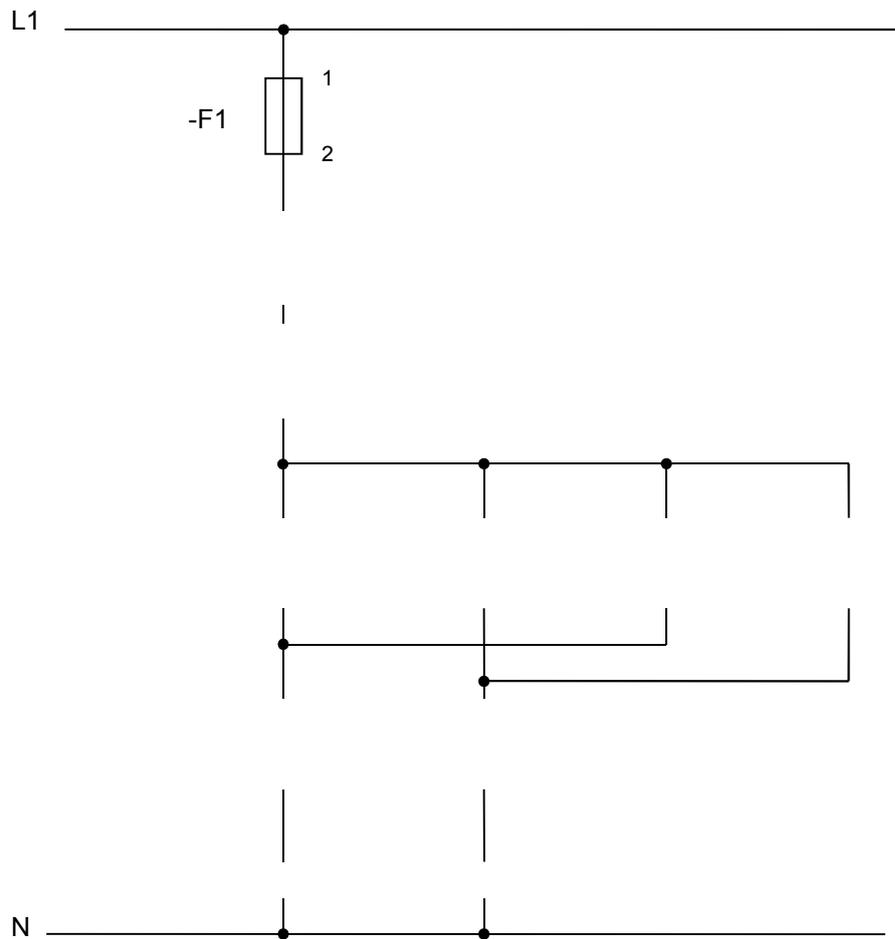
(4 P)

16. Welche Wirkarbeit in kWh entnimmt ein Drehstrommotor dem Netz, wenn er bei einer Netzspannung von  $U = 400 \text{ V}$ , einem Nennstrom von  $I = 5,2 \text{ A}$  mit einem Leistungsfaktor  $\cos\varphi = 0,86$  über 360 Stunden im Monat unter Nennlast aufnimmt?
- a) Berechnen Sie die Wirkleistungsaufnahme. (3 P)
- b) Berechnen Sie die Wirkarbeit. (3 P)
17. Vervollständigen Sie den in der **Anlage 1** aufgeführten Steuerstromkreis als Wendeschützschtaltung mit Umschaltung über Aus, gegenseitiger Verriegelung und Selbsthaltung. Benützen Sie dazu einen Motorschutzkontakt, einen Aus-Taster, zwei Ein-Taster, zwei Schütze und je Schütz einen Schließer- und Öffnerkontakt. (17 P)  
Bezeichnen Sie alle Bauteile nach der Betriebsmittelkennzeichnung mit Anschlussbezeichnungen.  
Ein Kontaktspiegel und Strompfade sind nicht gefordert.

**Ende der Aufgabe (7 Seiten)**

Anlage 1

Sitzplatz-Nr. \_\_\_\_\_



**Anlage 2 - Formelsammlung**

Sitzplatz-Nr. \_\_\_\_\_

$$R_{(\Omega)} = \frac{U_{(V)}}{I_{(A)}}$$

Ohmsches Gesetz

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

in  $\Omega$ 

Widerstände in Parallelschaltung

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

in  $\Omega$ 

Widerstände in Reihenschaltung

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

Wirkungsgrad

**Elektrische Leistung bei Gleichstrom**

$$P = U \cdot I$$

in (W)

Wirkleistung

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

**Elektrische Leistung bei Wechselstrom**

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

in (W)

Wirkleistung

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

in (Var)

Blindleistung

$$S = U \cdot I$$

in (VA)

Scheinleistung

**Elektrische Leistung bei Drehstrom**

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

in (W)

Wirkleistung

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

in (Var)

Blindleistung

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

in (VA)

Scheinleistung

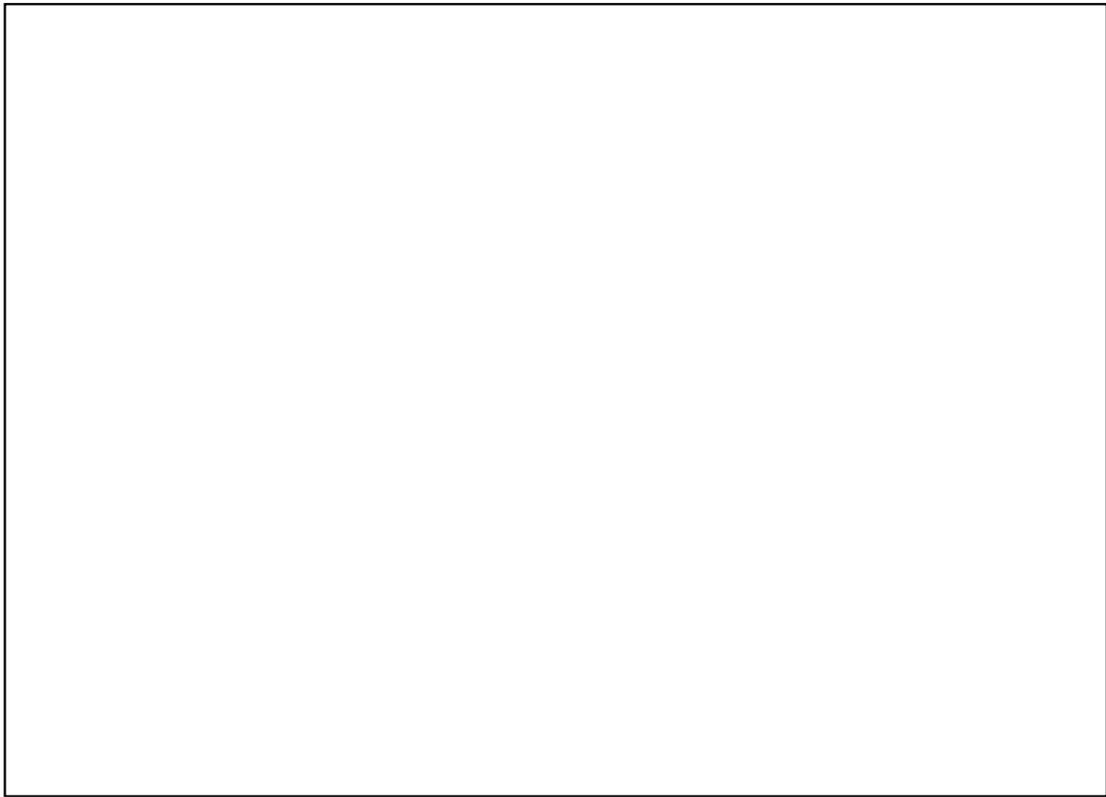
$$W = U \cdot Q$$

in (kWh)

Elektrische Arbeit

$$Q = I \cdot t \Rightarrow$$

$$W = U \cdot I \cdot t \text{ oder } W = P \cdot t$$



**Abschlussprüfung 2014**  
**im Ausbildungsberuf**  
**Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft**  
**Schriftlicher Teil**  
**Prüfungsbereich: Kaufmännisches Handeln und Recht**

Prüfungsdatum: 02.06.2014

Prüfungsort: Gundelfingen

Dauer: 45 Minuten

**Hinweise:**

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **5** Seiten und **2 Anlagen**.
- 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 **44** Punkte bei **15** 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:	_____ : 0,44 _____	_____ : 0,44 _____
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 bedeutet die Abkürzung eANV? (2 P)
- a) Europäisches Abfall-Nachweis-Verfahren
  - b) Europäisches Abkommen zum Abfallnachweis-Verfahren
  - c) Elektronisches Abfall-Nachweis-Verfahren
  - d) Elektrisches Abfall-Nachweis-Verfahren
  - e) Einfaches Abfall-Nachweis-Verfahren
2. Unter welchen Voraussetzungen ist **keine** behördliche Bestätigung der zuständigen Behörde beim Nachweisverfahren erforderlich? (2 P)
- a) Der Entsorger ist zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb.
  - b) Der Entsorger hat eine Genehmigung des Landratsamtes.
  - c) Der Entsorger ist eine KG.
  - d) Die zu entsorgenden Abfälle haben alle den gleichen Entsorgungsweg.
  - e) Es handelt sich um eine Sammelentsorgung.
3. Was ist eine Freizeichnungsklausel in einem Angebot? (2 P)
- a) Eine Freizeichnungsklausel bedeutet, dass die angebotene Ware bei der Anlieferung im Freien abgestellt werden kann, ohne dass sich dabei rechtliche Konsequenzen für den Anlieferer ergeben.
  - b) Ein Lieferer kann die Bindung an ein Angebot durch eine Freizeichnungsklausel teilweise oder vollständig aufheben.
  - c) Eine Freizeichnungsklausel räumt dem Kunden die Möglichkeit ein, das Angebot abzulehnen.
  - d) Durch eine Freizeichnungsklausel ist der Kunde frei in seiner Entscheidung, ob er das Angebot schriftlich oder mündlich bestätigt.
  - e) Durch eine Freizeichnungsklausel ist ein Angebot grundsätzlich zeitlich unbeschränkt gültig.
4. Was gehört **nicht** zur "Corporate Identity" eines Unternehmens? (2 P)
- a) Corporate Design
  - b) Corporate Communication
  - c) Corporate Behaviour
  - d) Firmenlogo
  - e) Corporate Access
5. Was versteht man unter „Fakturierung“? (2 P)
- a) Das Aufzählen von Fakten
  - b) Das Erstellen eines Lieferscheins
  - c) Das Erstellen einer Rechnung
  - d) Das Erstellen eines Begleitscheines
  - e) Das Bezahlen einer Lieferantenrechnung

6. Was bedeutet die Abkürzung "GmbH"? (2 P)

---

**Projekt 1: Zertifizierung von Betrieben**

**Anmerkung: Die Benutzung der Entsorgungsfachbetriebverordnung Abschnitt 4 (Anlage 1) ist erlaubt!**

7. Die Zertifizierung erfolgte durch einen Überwachungsvertrag.

- a) Welche **beiden** Parteien schließen diesen Vertrag? (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

- b) Nennen Sie stichpunktartig **drei** inhaltliche Vereinbarungen, die in diesem Vertrag festgelegt werden müssen. (3 P)

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

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Wer muss dem Überwachungsvertrag zustimmen? (1 P)

---

9. Nennen Sie **vier** Angaben, die im Überwachungszertifikat gemacht werden müssen. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

10. Nennen Sie **zwei** Vorteile, welche die Zertifizierung dem Betrieb bringt. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

**Projekt 2: Auftragsbearbeitung**

Ein Kunde ruft an und möchte, dass die Firma "BS Umwelttechnik" die Sanierung eines Gebäudes übernimmt. Es müssen ca. 9 Tonnen künstliche Mineralfasern (KMF Dichte 0,12 t/m<sup>3</sup>) ausgebaut und anschließend entsorgt werden. Der Kunde erwartet von Ihnen ein Pauschalangebot innerhalb von 3 Tagen.

1. Nennen Sie **zwei** Daten, die Sie vom Kunden erfragen müssen, um den Auftrag bearbeiten zu können? (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

2. Nennen Sie **drei** Merkmale für kundenorientiertes Handeln. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

3. a) Berechnen Sie, wie viele Kunststoffsäcke (0,60 m<sup>3</sup> Inhalt) für die Entsorgung der KMF nötig sind. (3 P)

b) Berechnen Sie, wie viele Fahrten zur Entsorgungsanlage durchgeführt werden müssen, um die KMF abzutransportieren, wenn der Container 15 m<sup>3</sup> fasst. (1 P)

4. Sie disponieren für den Auftrag ein Abrollfahrzeug und 2 Mitarbeiter (jeder Mitarbeiter benötigt 3 Einweganzüge und 3 Atemschutzmasken) und veranschlagen für das Ausbauen der KMF einen Zeitaufwand von 10 Stunden und für die Transporte 3 Stunden. (9 P)

Kalkulieren Sie unter Berücksichtigung folgender Fakten den Pauschalpreis für die Sanierung, wenn der Gewinn mit 20 % einkalkuliert werden soll.

Hinweis: Die Kalkulation ist in der Tabelle in der **Anlage 2** zu erstellen.

5. Der Kunde erklärt sich am Telefon mit dem vereinbarten Pauschalangebot einverstanden. Geben Sie an, wie sie sicherstellen, dass der Auftrag zustande gekommen ist. (2 P)

---

---

**Ende der Aufgabe (5 Seiten)**

**Anlage 1**

Sitzplatz-Nr. \_\_\_\_\_

**Auszug aus der  
Entsorgungsfachbetriebsverordnung  
Vierter Abschnitt  
Überwachung und Zertifizierung von Entsorgungsfachbetrieben**

**§ 12 Überwachungsvertrag**

(1) Der Überwachungsvertrag nach § 56 Absatz 5 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes bedarf der Schriftform. Der Vertrag muss die Überwachung des Betriebes sowie die Zertifizierung des Betriebes als Entsorgungsfachbetrieb nach den Anforderungen der §§ 13 und 14 regeln.

(2) Die Vertragsparteien können weitergehende Vereinbarungen treffen, soweit diese den Anforderungen dieser Verordnung nicht widersprechen.

**§ 13 Überwachung des Betriebes**

(1) Die technische Überwachungsorganisation muss sich im Überwachungsvertrag verpflichten,

1. die in dieser Verordnung festgelegten Anforderungen an die Organisation, Ausstattung und Tätigkeit des Betriebes, die Zuverlässigkeit, Fach- und Sachkunde des Betriebsinhabers, der für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes verantwortlichen Personen und des sonstigen Personals vor der erstmaligen Zertifizierung, nach wesentlichen Änderungen des Betriebes, im übrigen jährlich zu überprüfen,
2. den Verlauf und das Ergebnis der Prüfung gegenüber dem Betrieb schriftlich zu dokumentieren,
3. soweit auf Grund der Prüfung festgestellt wird, dass die in dieser Verordnung genannten Anforderungen nicht erfüllt sind, dem Betrieb gegenüber die festgestellten Mängel konkret zu bezeichnen und
4. alle Unterlagen und Informationen einschließlich Inhalt und Ergebnissen von Gesprächen, Untersuchungen und Prüfungen, von denen die technische Überwachungsorganisation oder die von ihr beauftragten Sachverständigen im Rahmen der Durchführung des Überwachungsvertrages Kenntnis erlangt haben, vertraulich zu behandeln und Dritten gegenüber nicht zugänglich zu machen; öffentlich-rechtliche Pflichten zur Mitteilung gegenüber Behörden bleiben unberührt.

(2) Der Betrieb muss sich verpflichten,

1. den beauftragten Sachverständigen der technischen Überwachungsorganisation alle für die Prüfung der in dieser Verordnung genannten Anforderungen benötigten Informationen, Unterlagen und Nachweise zur Verfügung zu stellen,
2. den beauftragten Sachverständigen der technischen Überwachungsorganisation, soweit dies zur Prüfung der in dieser Verordnung genannten Anforderungen erforderlich ist, das Betreten des Grundstücks, der Geschäfts- oder Betriebsräume, die Einsicht in Unterlagen und die Vornahme von technischen Ermittlungen und Prüfungen zu gestatten sowie Arbeitskräfte und Werkzeuge zur Verfügung zu stellen und
3. der technischen Überwachungsorganisation alle Änderungen im Betrieb, die für die Erfüllung der in dieser Verordnung genannten Anforderungen erheblich sind, unverzüglich anzuzeigen.

(3) Die technische Überwachungsorganisation ist verpflichtet, bei der Überprüfung neben den einschlägigen Rechtsvorschriften auch die hierzu ergangenen amtlich veröffentlichten Verwaltungsvorschriften des Bundes und der Länder zu berücksichtigen.

(4) Die technische Überwachungsorganisation muss bei der Überprüfung der in dieser Verordnung festgelegten Anforderungen Ergebnisse von Prüfungen berücksichtigen, die

1. durch einen unabhängigen Umweltgutachter oder eine Umweltgutachterorganisation gemäß Artikel 4 Abs. 3 der Verordnung (EWG) Nr. 1836/93 des Rates vom 29. Juni 1993 über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (ABl. EG Nr. L 168 S. 1) in Verbindung mit Artikel 17 Abs. 4 der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS) (ABl. EG Nr. L 114 S. 1) oder gemäß Artikel 3 Abs. 2 Buchstabe d und Abs. 3 Buchstabe a in Verbindung mit Anhang V Abschnitt 4 der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 oder
2. durch eine nach DIN EN ISO 45012 akkreditierte Stelle im Rahmen der Zertifizierung eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001, 9002, 9003 oder 9004 vorgekommen wurden.

#### **§ 14 Zertifizierung des Entsorgungsfachbetriebes**

(1) Soweit auf Grund der Prüfung nach § 13 festgestellt ist, dass die in dieser Verordnung genannten Anforderungen erfüllt sind, und die zuständige Behörde dem Überwachungsvertrag zugestimmt hat, ist die technische Überwachungsorganisation verpflichtet, dem Betrieb ein schriftliches Überwachungszertifikat mit folgenden Angaben auszustellen:

1. Name und Sitz des Betriebes und seiner zertifizierten Standorte,
2. die Bezeichnung der zertifizierten Tätigkeiten des Betriebes bezogen auf seine Standorte und Anlagen, im Falle des § 2 Abs. 2 Satz 2 unter Angabe der jeweiligen Abfallarten, Herkunftsbereiche, Verwertungs- oder Beseitigungsverfahren,
3. Angabe des Namens der technischen Überwachungsorganisation, das Datum der Ausstellung und die Unterschrift des beauftragten Sachverständigen und des Leiters der technischen Überwachungsorganisation oder seines Beauftragten.

(2) Das Überwachungszertifikat ist zu befristen. Die Gültigkeitsdauer darf einen Zeitraum von 18 Monaten nicht überschreiten.

(3) Mit dem Überwachungszertifikat ist dem Betrieb ein Überwachungszeichen zu erteilen. Das Überwachungszeichen muss die Bezeichnung "Entsorgungsfachbetrieb" in Verbindung mit dem Hinweis auf die zertifizierte Tätigkeit und die das Überwachungszeichen erteilende technische Überwachungsorganisation aufweisen.

(4) Die technische Überwachungsorganisation ist verpflichtet, das Überwachungszertifikat und die Berechtigung zur Führung des Überwachungszeichens zu entziehen, wenn

1. der Betrieb die in dieser Verordnung genannten Anforderungen auch nach Ablauf einer von ihr gesetzten, drei Monate nicht überschreitenden Frist nicht erfüllt,
2. sie hierzu durch einen Verwaltungsakt der zuständigen Behörde verpflichtet worden ist,
3. der Betrieb die zertifizierte Tätigkeit auf Dauer einstellt oder
4. der Überwachungsvertrag gekündigt oder aus anderen Gründen unwirksam wird.

(5) Der Betrieb ist in den in Absatz 4 genannten Fällen nicht mehr berechtigt, das Überwachungszeichen zu führen, und verpflichtet, das Überwachungszertifikat der technischen Überwachungsorganisation auf deren Verlangen zurückzugeben. Mit dem Entzug verliert das Überwachungszeichen seine Wirksamkeit.

#### **§ 15 Zustimmung zum Überwachungsvertrag**

(1) Der Überwachungsvertrag bedarf der Zustimmung der für die Abfallwirtschaft zuständigen obersten Landesbehörde am Hauptsitz der technischen Überwachungsorganisation oder der von ihr bestimmten Behörde; die Zustimmung kann auch allgemein erteilt werden. Bei der Zustimmung zu Überwachungsverträgen, die auch die Überwachung von Entsorgungsbetrieben mit Standorten in anderen Ländern regeln, trifft die nach Satz 1 zuständige Behörde ihre Entscheidung im Benehmen mit den zuständigen Behörden dieser Länder. Die Zustimmung ist zu erteilen, wenn

1. der Überwachungsvertrag die in den §§ 12 bis 14 genannten Anforderungen erfüllt und
2. die von der technischen Überwachungsorganisation mit der Durchführung des Überwachungsauftrages beauftragten Sachverständigen die hierfür erforderliche Zuverlässigkeit, Unabhängigkeit und Fachkunde besitzen.

(2) Die in Absatz 1 Satz 3 Nr. 2 genannten Anforderungen an die Zuverlässigkeit, Unabhängigkeit und Fachkunde gelten als erfüllt, wenn der Sachverständige eine Zulassung als Umweltgutachter nach § 9 des Umweltauditgesetzes oder die technische Überwachungsorganisation eine Zulassung als Umweltgutachterorganisation nach § 10 des Umweltauditgesetzes für den Unternehmensbereich Recycling, Behandlung, Verwertung oder Endlagerung von festen oder flüssigen Abfällen im Sinne des Artikels 2 Buchstabe i der Verordnung (EWG) Nr. 1836/93 in Verbindung mit Artikel 17 Abs. 3 der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 oder für die Unternehmensbereiche gemäß den Unterklassen 90.00.3 (Sammlung, Beförderung und Zwischenlagerung von Abfällen), 90.00.4 (Kompostierungsanlagen), 90.00.5 (Abfallverbrennungsanlagen), 90.00.6 (Sonstige Abfallbehandlungsanlagen) und 90.00.7 (Abfalldeponien) gemäß der Untergliederung des NACE-Codes in der Klassifizierung der Wirtschaftszweige, Statistisches Bundesamt, 1993, in Verbindung mit der Verordnung (EWG) Nr. 3037/90 des Rates vom 9. Oktober 1990 betreffend die statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (ABl. EG Nr. L 293 S. 1), geändert durch Verordnung (EG) Nr. 761/93 der Kommission vom 24. März 1993 (ABl. EG Nr. L 83 S. 1) und Anhang V Abschnitt 5.2.2 der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 besitzt.

(3) Die Zustimmung kann unter Bedingungen erteilt und mit Auflagen verbunden werden, soweit dies erforderlich ist, um die in Absatz 1 genannten Zustimmungsvoraussetzungen sicherzustellen. Die zuständige Behörde kann insbesondere die technische Überwachungsorganisation verpflichten, ihr im Einzelfall oder in wiederkehrenden Fristen über die Durchführung der Überwachung und Zertifizierung zu berichten.

(4) Die Zustimmung zum Überwachungsvertrag kann widerrufen werden,

1. wenn mit der Zustimmung eine Auflage verbunden ist und die Vertragspartei oder beide Parteien diese nicht oder nicht innerhalb einer ihr oder ihnen gesetzten Zeit erfüllt haben,
2. wenn die nach Absatz 1 zuständige Behörde auf Grund nachträglich eingetretener Tatsachen berechtigt wäre, die Zustimmung nicht zu erteilen,
3. um schwere Nachteile für das Wohl der Allgemeinheit zu verhindern oder zu beseitigen oder
4. wenn die technische Überwachungsorganisation ihre Pflichten gemäß § 13 Abs. 1 und § 14 nicht ordnungsgemäß wahrnimmt.

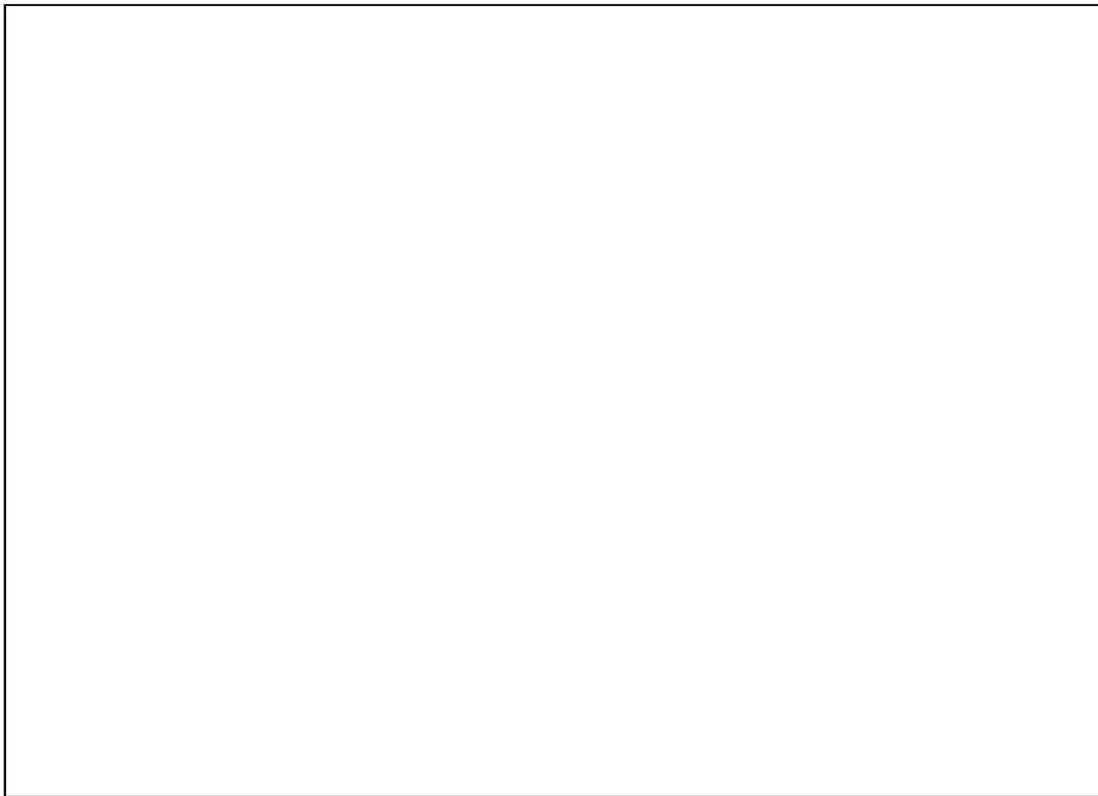
#### **§ 16 Unwirksamkeit des Überwachungsvertrages**

Wird der Überwachungsvertrag unwirksam, so verliert der Entsorgungsfachbetrieb die Berechtigung, das Überwachungszertifikat und das Überwachungszeichen der technischen Überwachungsorganisation und die Bezeichnung "Entsorgungsfachbetrieb" zu führen. Beruht die Unwirksamkeit des Überwachungsvertrages auf Gründen, die nicht vom Entsorgungsfachbetrieb zu vertreten sind, kann die für die Zustimmung zuständige Behörde dem Entsorgungsfachbetrieb die weitere Führung des Überwachungszertifikats und der Bezeichnung "Entsorgungsfachbetrieb" für eine angemessene Übergangszeit gestatten.

**Anlage 2**

Sitzplatz-Nr. \_\_\_\_\_

	Leistungsbezeichnung	Leistungseinheit	Preis pro Leistungseinheit	Kalkulierter Preis
<b>1</b>	<b>Fahrzeuge und Personal</b>			
1 a	Abrollfahrzeug	pro Std.	50.- EUR	
1 b	Arbeitskraft nach TRGS 519 geprüft	pro Std.	45.- EUR	
<b>2</b>	<b>Container, Verpackung</b>			
2 a	Kunststoffsäcke (0,60 m <sup>3</sup> )	1 Stk	5.- EUR	
<b>3</b>	<b>Begleitpapiere</b>			
	EN, Begleitschein, Lieferschein	pauschal	70.- EUR	
<b>4</b>	<b>Sicherheitsausrüstung</b>			
4 a	Einweganzug	1 Stk	13.- EUR	
4 b	Atemschutzmaske	1 Stk	6.- EUR	
<b>5</b>	<b>Entsorgung</b>			
5 c	Restmüll 200301	pro t	45.- EUR	
5 d	Mineralische Faserabfälle 170603	pro t	250.- EUR	
	incl. Gewinn			



**Abschlussprüfung 2014**  
**im Ausbildungsberuf**  
**Fachkraft für Wasserversorgungstechnik**  
**Schriftlicher Teil**  
**Prüfungsbereich: Wasserversorgung**

Prüfungsdatum: 02.06.2014

Prüfungsort: Gundelfingen

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 **264** Punkte bei **55** 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:	_____ : 2,64 _____	_____ : 2,64 _____
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 DIN 2000 sind die Leit- und Grundsätze einer zentralen Trinkwasserversorgung verankert. (6 P)  
Nennen Sie **drei** Grundsätze daraus.

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

2. Zur Steuerung werden in Versorgungsanlagen sogenannte elektronische Strömungswächter eingebaut. (6 P)

- a) Nennen Sie **drei** typische Einsatzgebiete von Strömungswächtern.

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

- b) Nennen Sie **zwei** Vorteile eines elektronischen Strömungswächters. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. Durch welche Faktoren wird die Wasserabgabe an die Verbraucher beeinflusst. Nennen Sie **drei**. (6 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. Ein Lageplan enthält eine Vielzahl an Informationen, die für eine Bauausführung notwendig sind. (6 P)  
Nennen Sie **drei** Mindestangaben daraus.
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
5. Welcher aufgeführte Faktor beeinflusst den Wasserpreis am meisten? (2 P)
- a) Heizkosten
  - b) Objektschutz
  - c) Personalkosten
  - d) Kosten für den Fuhrpark
  - e) Lagerhaltungskosten
6. Welche Möglichkeit eignet sich **nicht** zur Auswertung von mehreren hintereinander gemessenen Einzelwerten (Stichproben)? (2 P)
- a) Max. Wert
  - b) Min. Wert
  - c) Arithmetisches Mittel
  - d) Mittelwert
  - e) Summenwert
7. Seit einigen Jahren besteht für die Wasserzähler eine neue EU-Richtlinie die Measurement Instrument Directive (MID). Hierdurch bekamen die Bezeichnungen der Durchflusspunkte neue Abkürzungen. (2 P)  
Durch welche der unten aufgeführte Bezeichnung wurde Qn ersetzt?
- a) Q1 (Minstdurchfluss)
  - b) Q2 (Übergangdurchfluss)
  - c) Q3 (Dauerdurchfluss)
  - d) Q4 (Überlastdurchfluss)
  - e) Q5 (Maximaler Durchfluss)
8. Bei einer Verweildauer von mindestens 50 Tagen gilt welche Reinigungswirkung für das im Boden befindliche Grundwasser als abgeschlossen? (2 P)
- a) Der Prozess der Nitrifikation.
  - b) Der Prozess der Mikrobiologischen Reinigungswirkung.
  - c) Der Prozess der Physikalischen Reinigungswirkung.
  - d) Der Prozess der Chemischen Reinigungswirkung.
  - e) Alle genannten Prozesse sind nach 50 Tagen abgeschlossen.

9. Sie sind dafür ausgebildet, selbständig Wasserproben zu entnehmen. (5 P)  
Nennen Sie **fünf** sensorische Untersuchungsparameter, die Sie während der Probenahme ermitteln müssen.

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

10. Als Fachkraft einer kleinen Wasserversorgung werden Sie gebeten, eine (4 P)  
Stellungnahme zu unterschiedlichen Netzformen abzugeben. Benennen Sie Ihre bevorzugte Netzform fachgerecht und begründen Sie Ihre Entscheidung.

Netzform: \_\_\_\_\_

Begründung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. Zum Schutz des Trinkwassers werden Wasserschutzgebiete im Einzugsbereich einer Brunnenanlage ausgewiesen. (6 P)  
Benennen Sie die **drei** verschiedenen Schutzzonen fachgerecht.

Zone 1 \_\_\_\_\_

Zone 2 \_\_\_\_\_

Zone 3 \_\_\_\_\_

12. Sie sollen in einem Brunnenschacht eine zeitproportionale Wasserprobe entnehmen. Welche Verfahrensweise ergibt sich für die Probenahme daraus. Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise. (4 P)

---

---

---

---

13. Welche Parameter oder Kenngrößen werden mit den unten aufgeführten Abkürzungen benannt?

a) NaOH \_\_\_\_\_ (2 P)

b) NaCl \_\_\_\_\_ (2 P)

14. Welcher pH-Wert ist bei einer 0,1 molaren Salzsäure zu erwarten? (2 P)

- a) 1
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 7

15. In der Gewässergütekarte werden Güteklassen farblich gekennzeichnet. Welche Farbe kennzeichnet die Güteklasse 4? (2 P)

- a) orange
- b) blau
- c) grün
- d) rot
- e) dunkelgrün

16. Zu welchem Zweck dient eine Rückstellprobe? (2 P)

---

---

17. Nennen Sie **drei** mögliche Bakterienarten (fachgerecht), die nach der Trinkwasserverordnung bestimmt werden müssen. (6 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

18. Beim Erhitzen von Wasser entstehen Kalkausfällungen.

- a) Welche **drei** Ionen sind für diese Ausfällung verantwortlich? (Anionen und Kationen) (3 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- b) Wie nennt man diesen Anteil der Härte? (1 P)

\_\_\_\_\_

- c) Mit welchem Parameter wird die Menge dieses Kalkanteils bestimmt? (2 P)

Kürzel \_\_\_\_\_

Ausgeschriebener Name \_\_\_\_\_

19. a) Nennen Sie **zwei** chemische Desinfektionsverfahren, die nach geltender Fassung der TrinkwV zugelassen sind. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

- b) Nennen Sie einen Vorteil bei einer Desinfektion mit Bestrahlung durch UV-Licht. (2 P)

---

---

20. Erläutern Sie folgende Begriffe. (6 P)

Nutzbare Wasserabgabe: \_\_\_\_\_

---

---

Wasserdargebot: \_\_\_\_\_

---

---

21. Warum sind turbulente Strömungen in der Wasserleitung unerwünscht? (2 P)

- a) Da sie immer unerwünschte Mischungen erzeugen.
- b) Da sie Kalkausfällungen erzeugen.
- c) Da sie bei geringen Fließgeschwindigkeiten Inkrustationen lösen.
- d) Da sie bei hohen Fließgeschwindigkeiten für höhere Druckverluste gegenüber einer laminaren Strömung sorgen.
- e) Da sie das Wasser „weiß“ erscheinen lassen.

22. Nennen Sie **drei** Aufgaben, die eine Wasserspeicherung erfüllen muss. (6 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

23. Nennen Sie **vier** Aufgaben, für die Hydranten in einem Wasserleitungsnetz benötigt werden. (8 P)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

24. Nennen Sie **zwei** Armaturen, die zum Regeln des Durchflusses in der Wasserversorgung geeignet sind. (4 P)

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

25. Nennen Sie eine wartungsarme Alternative zu einer Stopfbuchsenpackung an einer Kreiselpumpe. (2 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

26. Was verstehen Sie unter den Begriff Multi/Joint? Nennen sie **zwei** Vorteile bei der Verwendung im Wasserleitungsbau. (3 P)

Begriff: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Vorteile:
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_

27. Nennen Sie **zwei** Arten von Korrosionsschutz, die bei einem Schieber sinnvoll sind. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

28. Nennen Sie **drei** mögliche Verbindungsarten für Trinkwasserleitungen aus PE 100, die in der Praxis angewendet werden. (6 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

29. Welcher Bedeutung liegt die Bezeichnung PE 100 zugrunde? (2 P)

- a) Mindestfestigkeit des Werkstoffes bei 20 C° in 50 Jahren.
- b) Mindestfestigkeit des Werkstoffes bei 20 C° in 100 Jahren.
- c) Mindestfestigkeit des Werkstoffes bei 20 C° in 80 Jahren.
- d) Der Werkstoff verliert seine Eigenschaften erst nach 100 Jahren.
- e) Der Werkstoff muss bei der Verlegung nicht gesandet werden.

30. Verschiedene Stoffe werden als Filtermaterial zur Wasseraufbereitung eingesetzt. Nennen Sie **zwei**. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

31. Nennen Sie **zwei** Verfahrensschritte, die Sie zur Enteisung von Trinkwasser benötigen. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

32. Stark manganhaltiges Rohwasser wird in Verbindung mit Sauerstoff (2 P)
- schwarz.
  - rot.
  - gelb.
  - bleibt klar.
  - weiß.

33. Als Fachkraft für Wasserversorgungstechnik sollen Sie bei der Erstellung des technischen Jahresberichts mitwirken.  
In der Wasserversorgung, in der Sie tätig sind, werden derzeit 3.500 Menschen über 1.400 Hausanschlüsse mit Trinkwasser versorgt. Die verrechnete Jahres-Wassermenge von 248.500 m<sup>3</sup> wird über ein 68 km langes Trinkwassernetz verteilt. Die Gesamtlänge aller Hausanschlüsse beträgt 22 km. Der Spülwasserbedarf für die Aufbereitungsanlage beträgt 5.500 m<sup>3</sup> und der Eigenverbrauch im Trinkwassernetz 3.850 m<sup>3</sup>.

- a) Nennen Sie die Rechtsquelle, in der ein Wasserversorger verpflichtet wird, einen technischen Jahresbericht zu erstellen. (2 P)

- b) Berechnen Sie aus der nachstehenden Tabelle den fehlenden Monatswert Quellschüttung Mai.  
Bilden sie hierzu einen geeigneten Mittelwert. (2 P)

Monat	Quellschüttung [l/s]	Förderung Quelle/[m <sup>3</sup> ]	Nitrat [mg/l]	Pumpenstrom [kWh]
Januar	100	21500	49	9901
Februar	110	16500	50	7599
März	112	18500	51	8510
April	95	22000	47	10120
Mai		25500	42	11730
Juni	85	28500	37	13110
Juli	80	31500	35	14490
August	80	33000	35	15180
September	75	24000	33	11040
Oktober	70	23000	33	10580
November	85	18500	41	8510
Dezember	95	17000	45	6322
Summe	-----	279500	-----	

c) Errechnen Sie den gesamten Energieverbrauch der Pumpe. (2 P)

d) Bei der Zahlenanalyse fällt Ihnen auf, dass die Wasserversorgung im Monat Januar gegenüber den verbrauchsarmen Monaten Dezember und Februar erheblich mehr Wasser gefördert hat. Nennen Sie **zwei** mögliche Ursachen. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

e) Beurteilen Sie stichpunktartig den Nitratgehalt Ihrer Messungen (siehe Tabelle bei Frage b) auf... (6 P)

Grenzwert nach TrinkwV: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Herkunft des Nitrats: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

34. Bei betriebswirtschaftlichen Betrachtungen wird häufig noch der Wasserverlust in Prozent angegeben. Warum sind Wasserverluste in Prozent ausgedrückt nicht so sehr aussagekräftig. Begründen Sie ihre Antwort. (3 P)

---

---

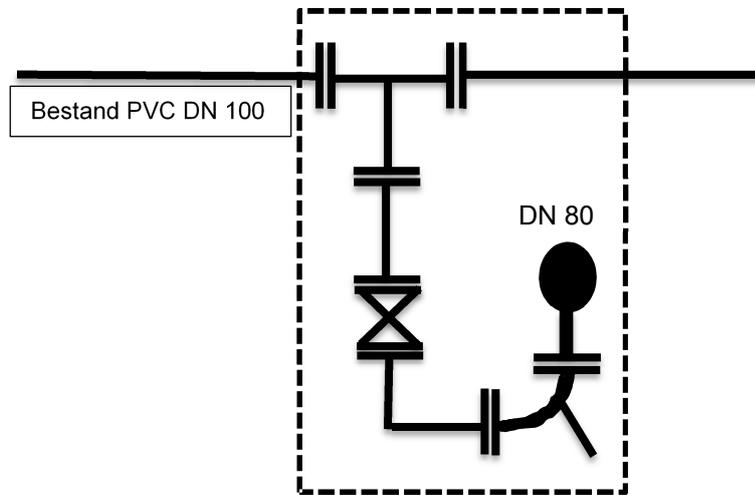
---

35. Im Dezember wird eine neue Brunnenpumpe eingebaut. Die manometrische Förderhöhe der Brunnenpumpe beträgt 9,1 bar bei einer Förderleistung von 19 l/s.

- a) Berechnen Sie die abgegebene Leistung (vereinfacht) der neuen Brunnenpumpe. (2 P)

- b) Berechnen Sie den Wirkungsgrad der neuen Pumpe, wenn dieser 25,44 kW zugeführt wurden. (2 P)

36. Sie werden beauftragt, in einer bestehenden Wasserleitung PVC, DN 100, einen Hydranten "DN 80" einzubauen. Hierzu müssen Sie zunächst einen Bestellschein für das Warenlager ausfüllen. Sie nehmen nachfolgende Skizze zur Hilfe.



- a) Führen Sie fachgerecht in kurzer Schreibweise alle benötigten Armaturen und Formstücke auf, die Sie zur einen erfolgreichen Einbindung benötigen. Geben Sie ebenfalls Anzahl und den Durchmesser in DN mit an. (8 P)  
Hinweis: Schrauben, Dichtungen sowie Zubehör müssen nicht mit aufgeführt werden.

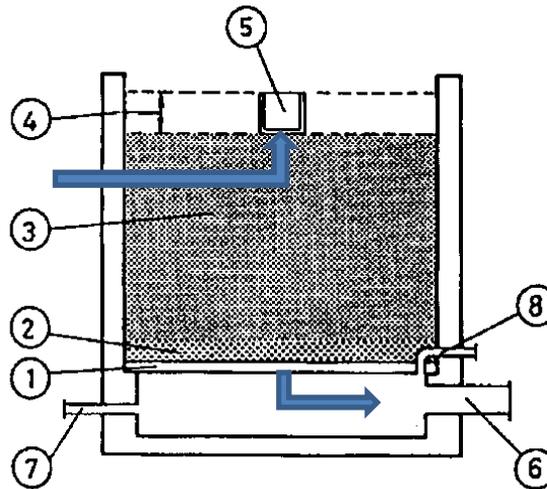
Anzahl	Bezeichnung	Dimension

- b) Welche nachstehende Schraubengröße würden Sie zur Einbindung mitnehmen. Wählen Sie die passenden Schrauben hierfür aus. (2 P)
- a) M18 x 70
  - b) M18 x 120
  - c) M14 x 65
  - d) M16 x 70
  - e) M16 x 120

37. Welcher aufgeführte Wasserzähler hat den größten Messbereich? (2 P)

- a) MID max. 50 m³/h mit Beglaubigung
- b) Verbundwasserzähler Qn 40
- c) Ringkolbenzähler Q3
- d) Mehrstrahl-Flügelwasserzähler DN 20
- e) Wohnungswasserzähler ¾"

38. Bezeichnen Sie **fünf** Teile des abgebildeten offenen Schnellfilters. (10 P)



- 1. Bezeichnung: Filterboden
- 2. Bezeichnung: \_\_\_\_\_
- 3. Bezeichnung: \_\_\_\_\_
- 4. Bezeichnung: Freibord
- 5. Bezeichnung: \_\_\_\_\_
- 6. Bezeichnung: \_\_\_\_\_
- 7. Bezeichnung: \_\_\_\_\_
- 8. Bezeichnung: Filterbodenbelüftung

39. Nennen Sie **drei** Kriterien, mit denen Sie eine Quelle beurteilen können. (6 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

40. Wovon hängt die Ergiebigkeit eines Brunnens ab? (8 P)

H: \_\_\_\_\_

s: \_\_\_\_\_

r: \_\_\_\_\_

R: \_\_\_\_\_

41. Nennen Sie **zwei** Stahlfilter-Typen, die beim Brunnenausbau zum Einsatz kommen können. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

42. Welche **beiden** Betriebsparameter erhalten Sie mit Hilfe eines Lichtlotes? (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

43. In welchem Einsatzbereich werden Horizontalfilterbrunnen gebaut? (1 P)

- a) In feinen Sandböden.
- b) linkluftigem Gestein.
- c) Bei großer Mächtigkeit des Grundwasserleiters.
- d) Bei sehr gut durchlässigen Grundwasserleitern.
- e) Er ist nur bei großen Flüssen möglich.

44. Nennen Sie **drei** Vorteile des Horizontalfilterbrunnens gegenüber einer Vertikalfilterbrunnenreihe. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

45. Welche Funktion muss von einem Quellsammelschacht **nicht** erfüllt werden? (1 P)

- a) Regulierung der Quellschüttung
- b) Ableitung des Überlaufs
- c) Messung der Wassermenge
- d) Ermöglichung einer Probenahme
- e) Schutz vor Verunreinigungen

46. In einer modernen Trinkwasserversorgung sind die wichtigsten Anlagenteile in einer Leitwarte aufgeschaltet. Nennen Sie **drei** Möglichkeiten, wie Daten in die Leitwarte übertragen werden können. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

47. Dichtungen für Flansch- und Rohrverbindungen sind ein wichtiges Bindeglied zwischen zwei Rohrenden. Nennen Sie **zwei** Anforderungen, die an eine Dichtung gestellt werden müssen. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

48. Nennen Sie **vier** Bestandteile eines Hausanschlusses. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

49. In einem Lageplan ist ein 2,5 m lange Rohrleitung mit in einem Maßstab von 1 : 100 gezeichnet. (1 P)  
Wie lange ist die Linie im Plan?

- a) 0,25 m
- b) 25 m
- c) 250 cm
- d) 0,25 km
- e) 25 mm

50. Durch exaktes Führen des Betriebstagebuches weisen Sie (1 P)

- a) die Einhaltung der Arbeitszeit durch das Betriebspersonal nach.
- b) die Funktion der Anlage gegenüber ungerechtfertigten Schadenersatzansprüchen nach.
- c) die Einhaltung der Vorschriften des Betriebsverfassungsgesetzes nach.
- d) die geleisteten Überstunden nach.
- e) die Beschäftigung von Aushilfskräften nach.

51. Welche Aufgaben sind in einer Netzkontrolle durchzuführen? (6 P)  
Nennen Sie **drei** unterschiedliche Aufgaben hierfür.

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

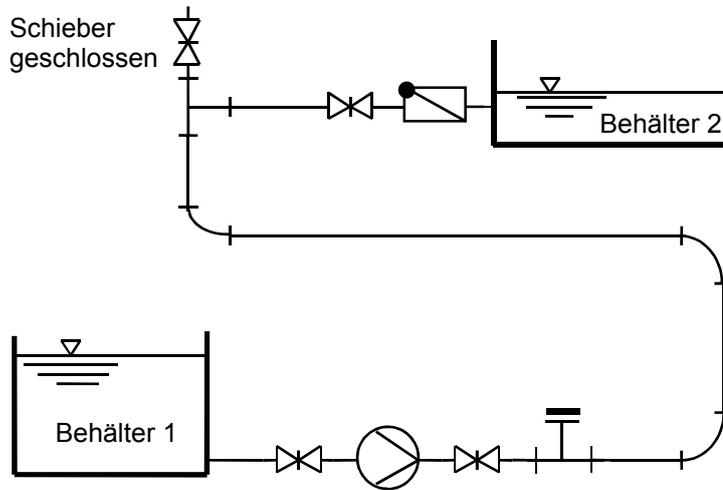
52. Nennen Sie **drei** Verfahren oder Methoden zur Füllstandsmessung, die in der Praxis in einem Wasserbehälter eingesetzt werden. (6 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

53. In der dargestellten Anlage sind  $400 \text{ m}^3/\text{h}$  Wasser durch eine Rohrleitung DN 200 vom Behälter 1 in den Behälter 2 zu fördern. Der geodätische Höhenunterschied beträgt  $36 \text{ m}$ . Die Länge der geraden Rohrleitungen beträgt  $359,0 \text{ m}$ .



- a) Ermitteln Sie mit Hilfe der Tabelle 1 (siehe Anlage) die äquivalente Rohrleitungslänge der Armaturen und Formstücke. (4 P)
- b) Berechnen Sie die gesamte Rohrleitungslänge  $l_{\text{ges}}$ . (1 P)
- c) Ermitteln Sie die Druckverlusthöhe  $H_{V100}$  mit Hilfe der Tafel 1 (siehe Anlage). (3 P)
- d) Berechnen Sie die Verlusthöhe  $H_v$  in m. (2 P)
- e) Wie groß ist die Förderhöhe der Anlage  $H_A$  in m? (2 P)

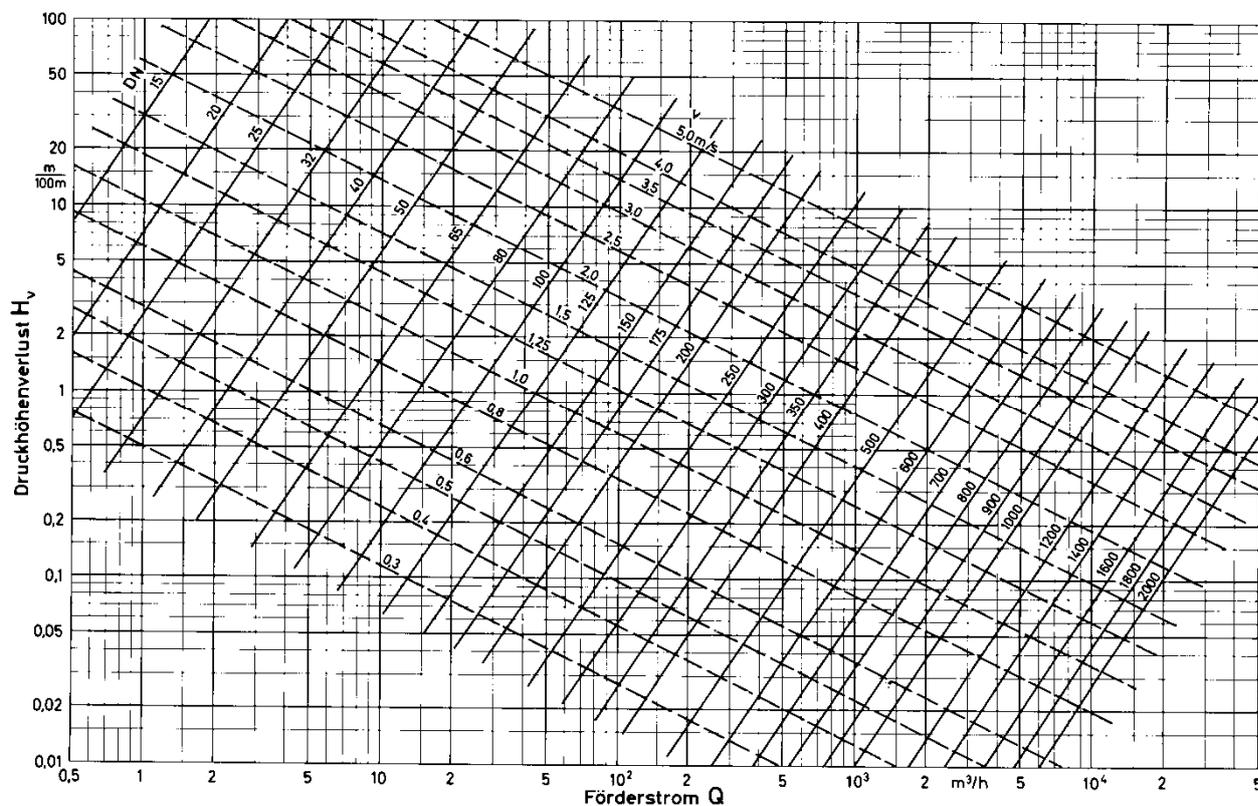
54. Es soll die Filtergeschwindigkeit eines geschlossenen Sandfilters überprüft werden. Der maximale Durchfluss wird mit  $120 \text{ m}^3/\text{h}$  ermittelt. Der Innendurchmesser des zylindrischen Filterbehälters beträgt  $3,25 \text{ m}$ . Berechnen Sie die maximale Filtergeschwindigkeit (Ergebnis in  $\text{m/h}$ ). (6 P)
55. Ein geschlossener, aufrecht stehender, zylindrischer Chemietank aus Kunststoff steht in hochwassergefährdetem Gelände. Der Umfang beträgt  $5,80 \text{ m}$ , die Höhe  $3,00 \text{ m}$  und die Wandstärke  $15 \text{ mm}$ . (Dichte des Kunststoffes:  $0,90 \text{ kg/dm}^3$ ). Es soll die Gefahr des Aufschwimmens untersucht werden. Hinweis:  $g = 10 \text{ m/s}^2$
- a) Berechnen Sie die Masse des leeren Tanks. (6 P)

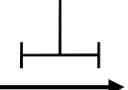
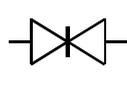
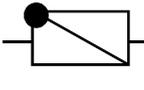
- b) Berechnen Sie das Volumenverdrängung des Tanks bei einen Hochwasserpegel von 1,80m. (6 P)

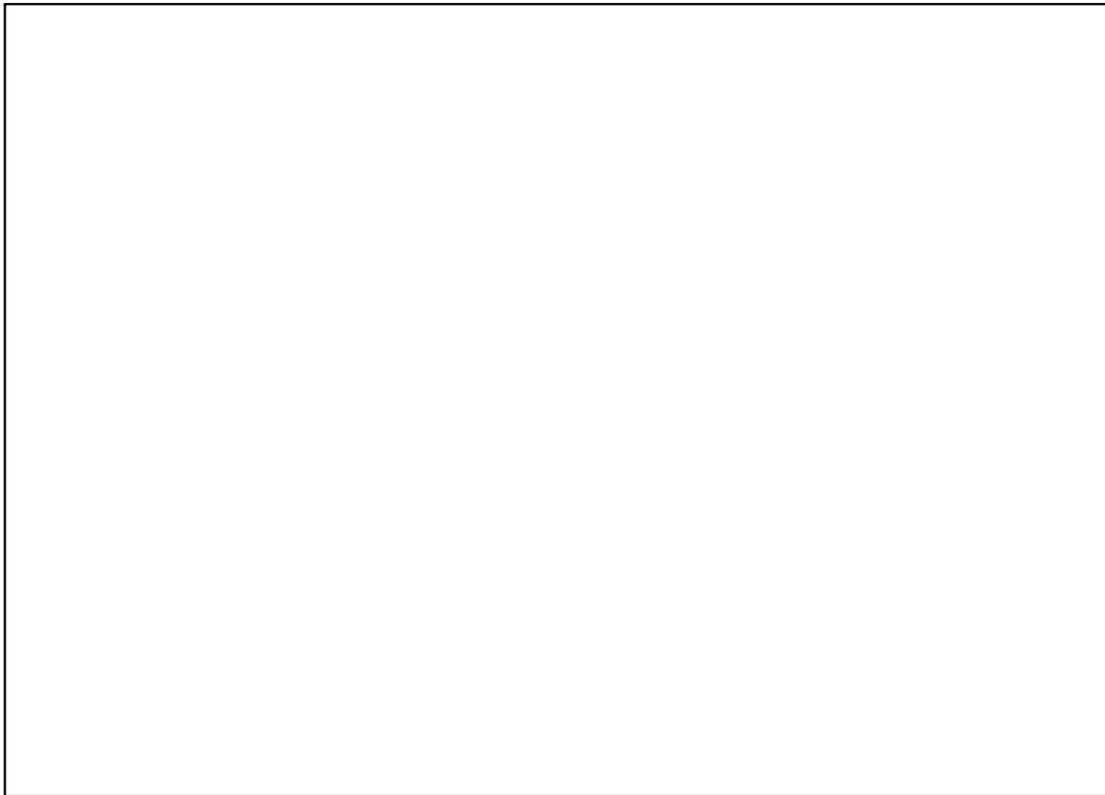
- c) Welche Kraft muss jede von 16 Sicherungsschrauben aufnehmen können, wenn bei einem möglichen Hochwasserpegel von 1,80 m der Tank ohne Gefahr des Aufschwimmens vollständig entleerbar sein soll? (6 P)  
Hinweis: Sollten Sie Aufgabe b) nicht gerechnet haben, nehmen Sie 300 kg als Masse des Tanks an.

**Ende der Aufgabe (21 Seiten)**

## Anlage

**Tafel 1: Druckhöhenverluste für gerade Rohrleitungen, Rauheit  $k_f=0,1$  mm****Tabelle 1: Äquivalente gerade Rohrlängen in m für Formstücke und Armaturen**

DN						
80	0,95	0,7	1,8	2,6	0,45	6,5
100	1,3	0,95	2,6	3,7	0,6	7,7
125	1,8	1,3	3,5	4,9	0,8	10
150	2,2	1,6	4,8	6,1	1,0	12
200	3,1	2,2	6,0	8,3	1,4	17
250	3,8	2,8	7,6	10,6	1,8	22
300	5,0	3,6	9,8	13,6	2,2	28
350	5,5	3,9	10,6	14,8	2,6	31
400	6,6	4,7	12,8	17,8	3,1	37
450	7,6	5,5	15,0	21,0	3,5	44
500	8,4	6,1	19,6	23,0	3,9	50



**Abschlussprüfung 2014**  
**im Ausbildungsberuf Fachkraft für Abwassertechnik**  
**Schriftlicher Teil**  
**Prüfungsfach: Abwassertechnik**

Prüfungsdatum: 02.06.2014

Prüfungsort: Gundelfingen

Dauer: 150 Minuten

**Hinweise:**

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **23** Seiten, **2 Anlagen** und das **Lösungsblatt**.
- 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.
- **Die Fragen 1 - 30 sind ausschließlich in das Lösungsblatt einzutragen.**
- In diesem Prüfungsteil können insgesamt **206** Punkte bei **47** 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:	_____ : 2,06 _____	_____ : 2,06 _____
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. Welche Rohreigenschaft ist für Regenwasserkanäle **nicht** erforderlich? (2 P)
  - a) Abriebfestigkeit
  - b) Scheiteldruckfestigkeit
  - c) Temperaturbeständigkeit
  - d) Dichtheit der Rohrverbindungen
  - e) Alterungsbeständigkeit
  
2. Das Kanalnetz und die zugehörigen Bauwerke sind hinsichtlich Betriebssicherheit und Funktionsfähigkeit zu überwachen. In welcher Rechtsvorschrift in Bayern ist der Umfang und die zeitliche Häufigkeit der Überwachungsmaßnahmen aufgelistet? (2 P)
  - a) Abwasserverordnung
  - b) Abwasserabgabengesetz
  - c) Wasserhaushaltsgesetz
  - d) Entwässerungssatzung
  - e) Eigenüberwachungsverordnung
  
3. Was bedeutet auf einem Kanalrohr der Aufdruck **SN 8**? (2 P)
  - a) Ringsteifigkeit 8 kN/m<sup>2</sup>
  - b) Scheiteldruckfestigkeit 8 kN/m
  - c) Druckfestigkeit 800 hPa
  - d) Abriebfestigkeit 8 kN/cm<sup>2</sup>
  - e) Temperaturbeständigkeit 80°C
  
4. Welches Bauwerk dient der Zusammenführung von 3 Kanälen in einen großen Kanal? (2 P)
  - a) Drosselbauwerk
  - b) Einlaufbauwerk
  - c) Absturzbauwerk
  - d) Sammelbauwerk
  - e) Verbindungsbauwerk
  
5. Welche der Beschreibungen trifft auf einen Regenüberlauf im Kanal zu? (2 P)
  - a) Er ist Ablaufstelle im Regenrückhaltebecken.
  - b) Er ist Auslass der Mischkanalisation, über den Mischwasser direkt abgeschlagen wird.
  - c) Er ist Auslass im Regenwasserkanal, über den Niederschlag zum Gewässer abgeschlagen wird.
  - d) Er dient als Hochwasserentlastung eines Speicherbeckens.
  - e) Er ist Auslass im Schmutzwasserkanal, über den Fremdwasser zum Gewässer abgeschlagen wird.

6. Was versteht man unter dem Begriff „Schleppkraft“ in der Abwassertechnik? (2 P)
- a) Eine Maßeinheit für die Kraft, die notwendig ist, um einen Hunt durch einen Kanal zu ziehen.
  - b) Das Vermögen des Abwassers, Inhaltsstoffe wie Sand, Schlamm usw. fortzuschwemmen.
  - c) Die Kraft, um eine Sielhaut abzuspitzen.
  - d) Die Zugkraft einer HD Düse.
  - e) Die Kraft, die eine fahrbare Kanalkamera benötigt, um ihr Kabel zu ziehen.
7. In welcher Einrichtung werden Kanalbestandspläne archiviert? (2 P)
- a) im Kanalkataster
  - b) im Grundbuchamt
  - c) im kommunalen Bauamt
  - d) im Stadtplanungsamt
  - e) im städtischen Umweltamt
8. Welche Folgen kann ein belegter, nicht geräumter Rechen haben? (2 P)
- a) Verstärkte Sandablagerung nach dem Rechen.
  - b) Der Rückhalt von Grobstoffen wird vermindert.
  - c) Die BSB-Fracht zur Anlage wird erhöht.
  - d) Der Notumlauf kann vorzeitig anspringen.
  - e) Die Kläranlage wird hydraulisch überlastet.
9. Welche Mindestfließgeschwindigkeit soll in einem Kanal vorhanden sein? (2 P)
- a) 0,3 m/s
  - b) 0,7 m/s
  - c) 1,0 m/s
  - d) 2,0 m/s
  - e) 3,0 m/s
10. Welche Bemessungsgröße wird bei einem belüfteten Sandfang verwendet? (2 P)
- a) Fließgeschwindigkeit
  - b) Luftgeschwindigkeit
  - c) Oberflächenbeschickung
  - d) Räumergeschwindigkeit
  - e) Schlammbelastung

11. Was ist eine Mammutpumpe? (2 P)
- a) Eine große Exzentrerschneckenpumpe.
  - b) Eine große Kreiselpumpe.
  - c) Eine Kolbenpumpe.
  - d) Ein Druckluftheber.
  - e) Eine Vakuumpumpe.
12. Welche Aufgabe erfüllt die Vorklärung in einer Kläranlage? (2 P)
- a) Entfernung mineralischer Stoffe aus dem Abwasser.
  - b) Erhöhung der organischen Fracht.
  - c) Homogenisierung der Nährstoffe und organischen Schmutzstoffe.
  - d) Reduzierung der organischen Feststofffracht.
  - e) Anreicherung von Nährstoffen und Kohlenstoffverbindungen.
13. Um was handelt es sich bei dem Parameter  $\text{NO}_2\text{-N}$ ? (2P)
- a) Nitritanteil im Abwasser
  - b) Stickstoff, der in Nitrit gebunden ist
  - c) organisch gebundener Stickstoff
  - d) Kjeldahl-Stickstoff
  - e) Stickstoff, der aus dem Nitrit entwichen ist
14. Im mikroskopischen Bild sind kaum Flocken, viele freie Bakterien und wenige Protozoen zu entdecken. Wie ist die Belastung der Belebung zu werten? (2 P)
- a) normal belastet
  - b) schwach belastet
  - c) hoch belastet
  - d) extrem unterbelastet
  - e) unbelastet
15. Welche Eigenschaft von Bakterien ist richtig? (2 P)
- a) Sie besitzen keine Enzyme für den Stoffwechsel.
  - b) Sie besitzen einen eigenständigen Stoffwechsel.
  - c) Sie benötigen keinen Phosphor für ihren Stoffwechsel.
  - d) Sie besitzen einen Zellkern.
  - e) Sie benötigen zur Stoffumsetzung immer gelösten Sauerstoff.

16. Wozu wird in einigen Kläranlagen eine Rezirkulation in der biologischen Reinigungsstufe benötigt? (2 P)
- a) Durch die Rezirkulation wird für eine ausreichende Zufuhr von Rücklaufschlamm gesorgt.
  - b) Mithilfe der Rezirkulation kommt ausreichend Kohlenstoff in das Belebungsbecken.
  - c) Die Rezirkulation dient der Sauerstoffversorgung der Mikroorganismen.
  - d) Durch die Rezirkulation wird Nitrat aus der Nitrifikationszone in die Denitrifikation geleitet.
  - e) Die Rezirkulation dient der Zwischenspeicherung von Belebtschlamm im Vorklärbecken.
17. Wenn Ablaufwerte einer Kläranlage geringer sein sollen als die Mindestanforderungen, dann werden diese in welcher Rechtsquelle durch welche Behörde erlassen? (2 P)
- a) Wasserhaushaltsgesetz im Bundestag
  - b) Abwasserverordnung im Bundesrat
  - c) Eigenüberwachungsverordnung im Bayerischen Landtag
  - d) Wasserrechtsbescheid durch Landratsamt
  - e) Abwasserbescheid durch Wasserwirtschaftsamt
18. Welche Aussage über ein Nachklärbecken (NKB) ist richtig? (2 P)
- a) NKB von Tropfkörperanlagen sind größer als die von Belebungsanlagen.
  - b) Rechteckbecken können auch aufwärts durchströmt werden.
  - c) NKB können nicht durch Lamellenabscheider ersetzt werden.
  - d) NKB werden größer als Vorklärbecken bemessen.
  - e) NKB werden kleiner als Vorklärbecken bemessen.
19. Zur Entwässerung von Faulschlamm werden Kammerfilterpressen verwendet. Welche Pressdrücke und Presszeiten sind dabei üblich? (2 P)
- a) 200 bar und 2 Stunden.
  - b) 200 bar und 0,5 Stunden.
  - c) 15 - 30 bar und 0,5 Stunden.
  - d) 15 - 30 bar und 2 Stunden.
  - e) 5 - 10 bar und 2 Stunden
20. Die Verringerung 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.

21. Zur Neutralisation einer Lauge werden zur Absenkung des pH-Wertes von **10** auf **9** (2 P)  
75 kg Salzsäure benötigt.  
Wie viel Salzsäure ist für die weitere Absenkung auf pH 8 erforderlich?
- a) 100 kg
  - b) 75 kg
  - c) 7,5 kg
  - d) 5 kg
  - e) 0,75 kg
22. 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 BSB<sub>5</sub>-Abbau) ab.
  - e) nimmt der Überschussschlamm (g TS/g BSB<sub>5</sub>-Abbau) zu.
23. Welche Eigenschaften hat Faulschlamm mit GV mit ca. 70 % bei der Entwässerung? (2 P)
- a) Er lässt sich gut in einer Zentrifuge entwässern.
  - b) Der hohe GV hat keinen Einfluss auf die Entwässerbarkeit.
  - c) Er lässt sich schlecht entwässern.
  - d) Er benötigt wenig Flockungshilfsmittel.
  - e) Er lässt sich nur gut auf Bandfilterpressen entwässern.
24. Die Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser von Chemiebetrieben in den Kanal ... (2 P)
- a) werden von der zuständigen Behörde jeweils im Erlaubnisverfahren anhand von Gutachten ermittelt.
  - b) sind in der Abwasser-Verordnung (AbwV) Anhang 22 enthalten.
  - c) richten sich nach dem für das Gewässer geltenden Bewirtschaftungsplan.
  - d) richten sich nach der technischen Ausrüstung der Abwasserbehandlungsanlage.
  - e) sind im Abwasserabgabengesetz (AbwAG) Anhang 22 enthalten.
25. In der Abwasserprobe eines Indirekteinleiters (Chemische Industrie) wurden folgende Werte gemessen:  $C_{BSB_5} = 900 \text{ mg/l}$ ,  $C_{CSB} = 2700 \text{ mg/l}$ . (2 P)  
Welche Aussage ist richtig?
- a) Die organischen Inhaltsstoffe sind überwiegend schwer abbaubar.
  - b) Durch die Zugabe dieses Abwassers ist mit einer Erhöhung des Schlammalters in der biologischen Stufe zu rechnen.
  - c) Für den biologischen Abbau im Belebtschlammbecken sind 900 mg/l O<sub>2</sub> mit der Belüftung zuzuführen.
  - d) Das Abwasser ist leicht biologisch abbaubar.
  - e) Das Abwasser sollte nicht der biologischen Stufe der Abwasserreinigung, sondern direkt dem Faulturm zugeführt werden.

26. Was wird mit dem TTC-Test beurteilt? (2 P)
- a) Die anaerobe Schlammstabilisierung.
  - b) Die Gasentwicklung im Faulraum.
  - c) Der Anteil an Tetrachlorkohlenstoff.
  - d) Die Enzymaktivität von Schlamm.
  - e) Der Stabilisierungsgrad von ausgefaultem Schlamm.
27. Welche Probleme verursachen die Siloxane im Faulgas? (2 P)
- a) Sie reagieren mit dem Methan zu einer nichtbrennbaren Verbindung.
  - b) Bei der Verbrennung entstehen dadurch toxische Furane.
  - c) Sie hemmen die acetogene Phase in der Faulung.
  - d) Das Gesamtgasvolumen wird durch sie verringert.
  - e) Es tritt ein erhöhter Verschleiß bei Gasmotoren auf.
28. Wie erfolgt die Bestimmung des CO<sub>2</sub>-Anteils im Faulgas per Handmessgerät? (2 P)
- a) Der bei der Reaktion von CO<sub>2</sub> und KOH entstehende Gasüberdruck ist ein Maß für den CO<sub>2</sub>-Anteil.
  - b) Der bei der Messung entstehende Unterdruck ist ein Maß für die Vol.-% CO<sub>2</sub>.
  - c) Beim Schütteln des Messgerätes wird Methan von der Kalilauge gebunden.
  - d) Der CO<sub>2</sub>-Anteil kann in ml/l abgelesen werden.
  - e) CO<sub>2</sub>-Handmessgeräte sind auch für eine kontinuierliche Messung geeignet.
29. Prozesswasser aus der Schlammentwässerung (2 P)
- a) kann hohe Stickstoffkonzentrationen enthalten.
  - b) kann direkt in ein Gewässer eingeleitet werden.
  - c) ist als Ablauf einer Kammerfilterpresse frei von Schwebstoffen.
  - d) hat einen kleinen CSB-Wert.
  - e) besitzt einen kleinen BSB-Wert.
30. Wonach richtet sich die Höhe der Abwasserabgabe? (2 P)
- a) Einwohnergleichwert
  - b) Einwohnerwert
  - c) Jahresschmutzwassermenge
  - d) Fremdwasseranteil
  - e) Schadeinheiten

**Grundstücksentwässerung**

31. Die Hausentwässerung muss laut Satzung gewisse Sicherheitseinrichtungen beinhalten.

a) Welches Teil ist in der folgenden Grafik von Aufgabe c) dargestellt? (2 P)

\_\_\_\_\_

b) Erläutern Sie kurz die Aufgabe und die Funktionsweise dieses Bauteils. (4 P)

Aufgabe:

\_\_\_\_\_

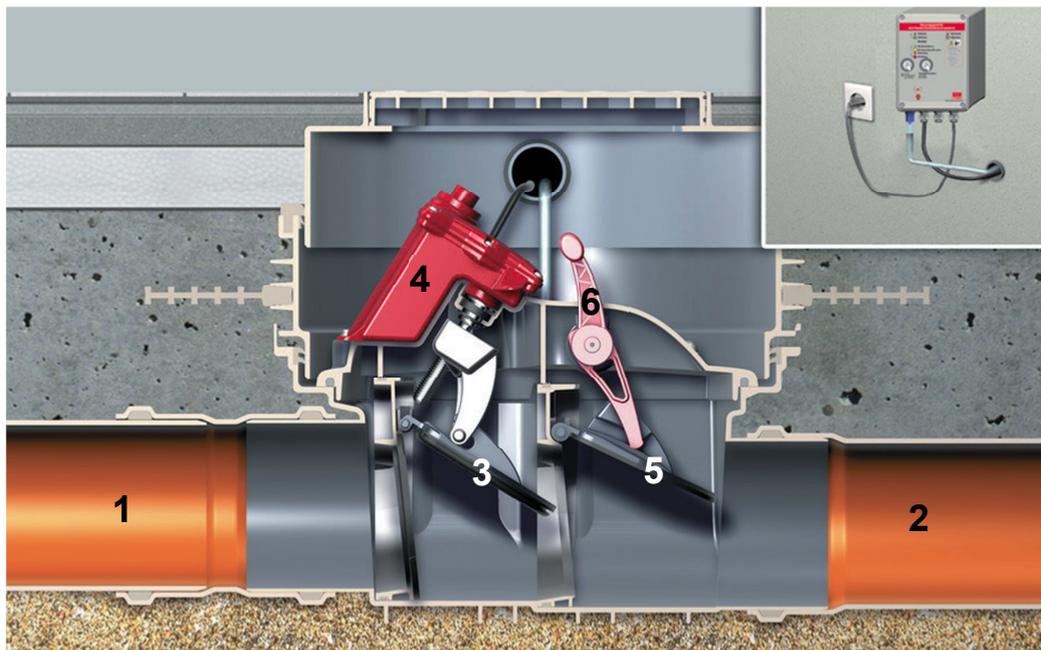
\_\_\_\_\_

Funktionsweise:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Ordnen Sie die Bauteile (Ziffern im Bild) den untenstehenden Begriffen zu, in dem Sie die Ziffern vor den Begriff schreiben. (6 P)



- |                     |                          |                    |
|---------------------|--------------------------|--------------------|
| _____ Zulauf        | _____ Betriebsverschluss | _____ Elektromotor |
| _____ Notverschluss | _____ Notverschlusshebel | _____ Ablauf       |

32. a) Wie unterscheidet sich ein Abscheider der Klasse 2 (Leichtflüssigkeitsabscheider) von einem Abscheider der Klasse 1 (Koaleszenzabscheider)? (2 P)

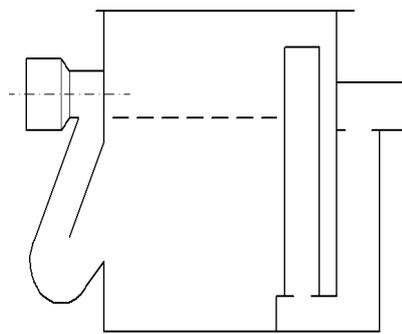
---

---

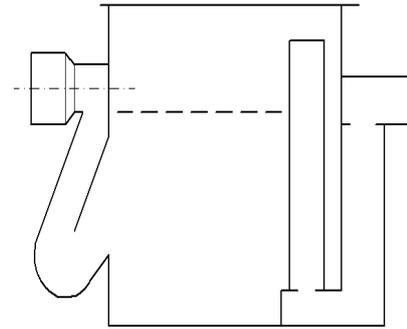
---

---

- b) Ergänzen Sie die Bilder so, dass die beiden Betriebszustände („In Funktion“ bzw. „Geschlossen“) ersichtlich werden. Zeichnen Sie dabei jeweils die Ölschicht und den Schwimmer ein sowie Pfeile, die die mögliche Fließrichtung angeben. (6 P)



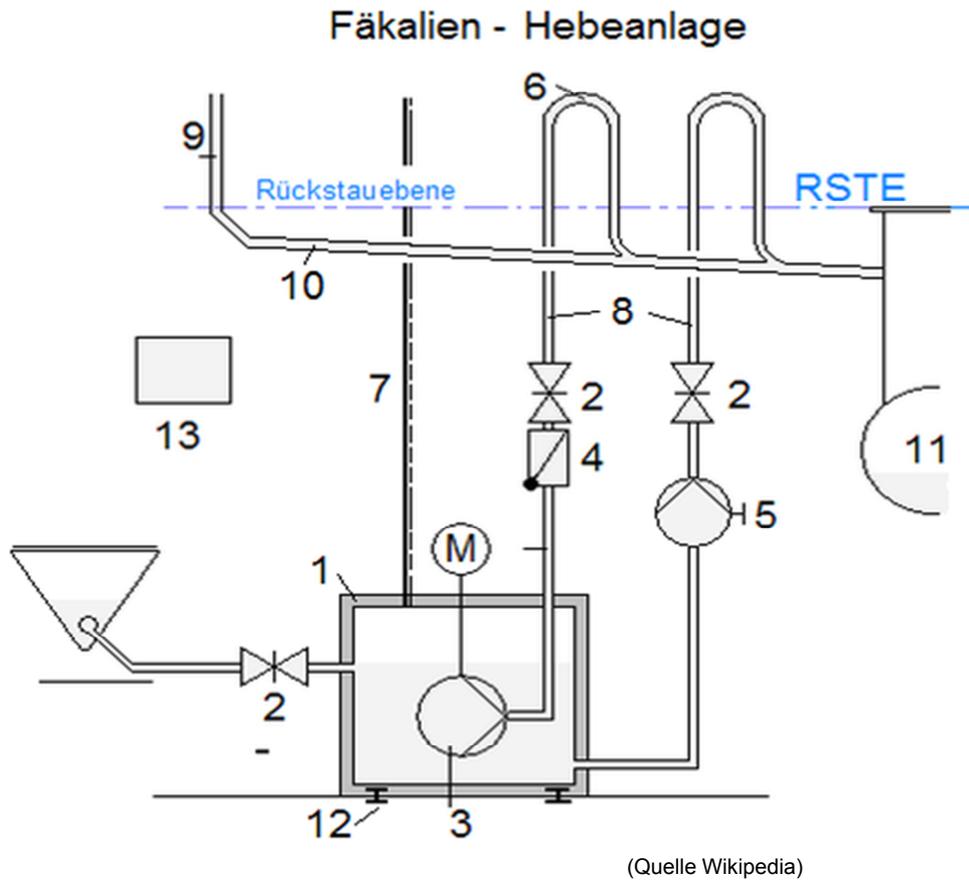
"In Funktion"



"Geschlossen"

33. a) Benennen Sie die angegebenen Teile der Hebeanlage.

(5 P)



- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_

b) Was ist für das **Teil 6** der Hebeanlage hinsichtlich seiner Lage zu beachten?

(2 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Kanalsystem**

34. Der Zustand der Kanalrohre wird mit Kameras erfasst und in einer Haltungsgrafik dokumentiert. Benutzen Sie bitte zur Beantwortung dieser Fragen die **Anlage 1**.

a) Wie bezeichnet man die Entfernung von Schachtmitte zu Schachtmitte? (1 P)

\_\_\_\_\_

b) Wie lang ist diese Strecke? (1 P)

\_\_\_\_\_

c) Aus welchem Material besteht dieser Kanal? (1 P)

\_\_\_\_\_

d) Welchen Querschnitt hat dieser Kanal? (1 P)

\_\_\_\_\_

e) Wie viele Anschlüsse hat dieser Kanal? (1 P)

\_\_\_\_\_

f) In welchem Abstand befinden sich die **ersten beiden** Anschlüsse zum Schacht 73? (2 P)

\_\_\_\_\_

- g) Die Sohlhöhe bei Schacht 73 beträgt 432,77 mNN, die Sohlhöhe bei Schacht 72 beträgt 432,27 mNN. Berechnen Sie das Kanalgefälle als Verhältnis 1:n und in %. (3 P)

- h) Bei der Kanalinspektion wurden folgende Schäden festgehalten. Um welche Schäden handelt es sich? (2 P)

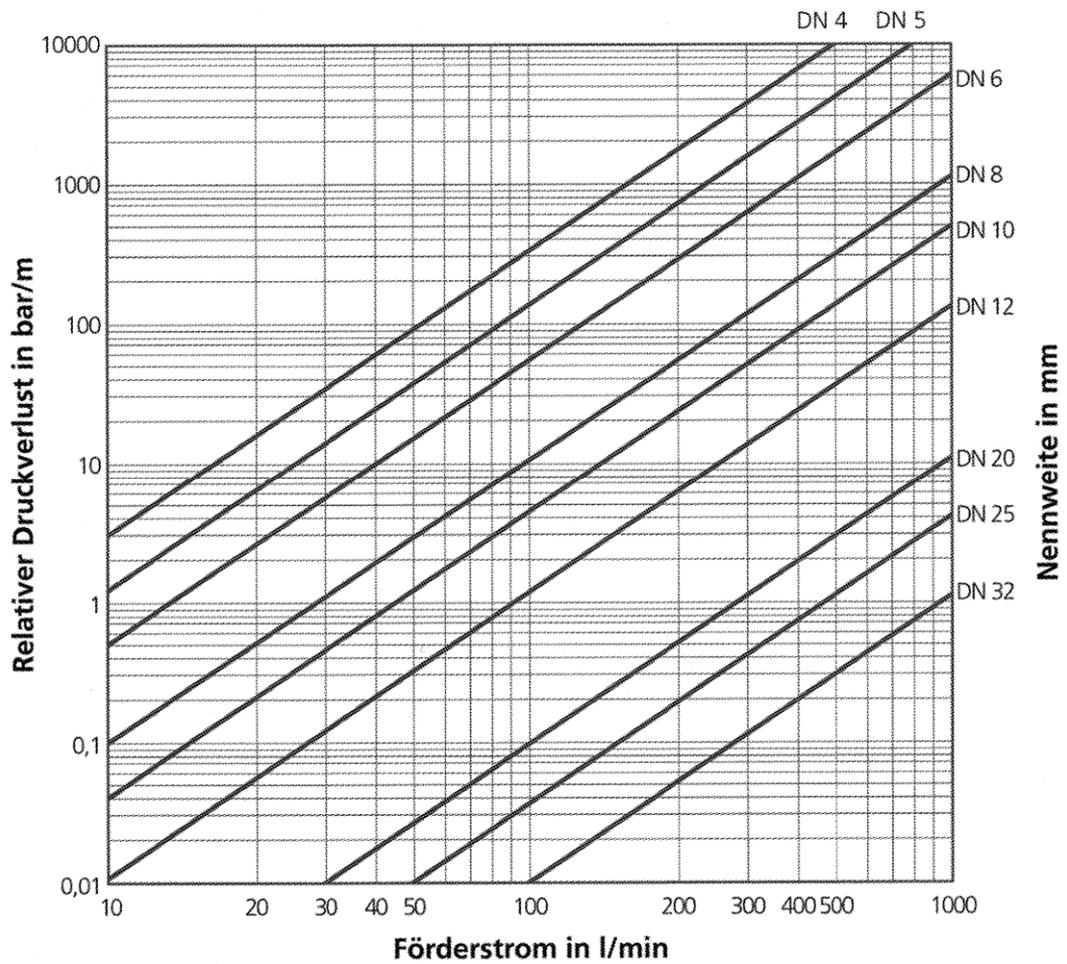


Foto: 024 \_\_\_\_\_



Foto: 031 \_\_\_\_\_

35. Die Hochdruckpumpe eines Kanalspülfahrzeuges liefert 290 l/min bei einem Pumpendruck von 230 bar. Der Fahrzeugsystemverlust liegt bei 10 bar. Der Spülschlauch mit DN 25 ist 250 m lang. (5 P)



a) Der Druckverlust im Schlauch beträgt \_\_\_\_\_ bar/m.

b) Wie groß ist der Wasserdruck vor der Düse?

36. Für die Kanalreinigung mit HD Fahrzeugen stehen verschiedene Düsen zur Verfügung. Ordnen Sie den Düsen die entsprechende Bezeichnung **und** den entsprechenden Einsatzzweck zu.

(6 P)

Schreiben Sie Ihre Antwort direkt neben jedes Bild.

Nummer	Buchstabe	
		
		 <p><b>Bezeichnung</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Rotationsdüse, ungebremst, gleitgelagert</li> <li>2) Rotationsdüse, gebremst, wälzgelagert</li> <li>3) Bombe, Granate</li> <li>4) Ejektordüse</li> <li>5) Bulldozer</li> </ol> <p><b>Einsatzzweck:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Standarddüse für die Reinigung der Rohrwandung</li> <li>b) Rotierdüse für Reinigung der Rohrwand mit Frischwasser</li> <li>c) Multifunktionsdüse für die gesamte Rohrreinigung mit kontrollierter Drehzahl, insbesondere mit Recyclingwasser</li> <li>d) Zur Reinigung von Dükern oder bei höherem Wasserstand</li> <li>e) Zur Sohlenreinigung bei großen Kanälen</li> </ol>
		
		
		

37. Überprüfung Schmutzwasserkanal (siehe **Anlage 1**)

- a) Der möglicherweise mit einem Inliner sanierte Schmutzwasserkanal zwischen Schacht 72 und 73 soll auf Dichtheit mit Wasser geprüft werden. Welche Prüfzeit und welche Wasserzugabe ist nach DIN EN 1610 (Neue Kanäle) maximal zulässig? (2 P)

Prüfzeit: \_\_\_\_\_ Wasserzugabe: \_\_\_\_\_

- b) Der möglicherweise reparierte Kanal zwischen Schacht 72 und 73 soll auf Dichtheit mit Wasser nach ATV-M143-6 geprüft werden. Dafür ist eine Wasserzugabe von  $0,2 \text{ l/m}^2$  innerhalb 15 min zulässig. Die Absperrblasen sind 0,5 m lang und rohrbündig eingebaut. (9 P)

1. Wieviel Wasser muss in das Kanalstück geleitet werden?

2. Wie lange dauert die Füllung des Kanals, wenn aus dem Vorratstank 3 l/s entnommen werden?

3. Wie hoch darf die maximale Zugabemenge in l sein, damit die Dichtheit bescheinigt werden kann?

38. In welcher Rechtsvorschrift ist die Häufigkeit der Fremdwasserermittlungen in Abhängigkeit von der Anlagengröße aufgelistet? (2 P)

---

39. Die Kläranlage Amorbach besitzt eine Vorklärung, eine Belebungsstufe mit vorgeschalteter Denitrifikation, Nachklärung und eine Faulungsanlage mit Gasverwertung. Das Betriebstagebuch (**Anlage 2**) zeigt die Werte an drei aufeinanderfolgenden Tagen.

- a) Welche Überwachungswerte wurden wann evtl. nicht eingehalten. Begründen Sie Ihre Aussage. (4 P)

---

---

---

---

---

---

---

---

- b) Berechnen Sie die Schlammbelastung  $B_{TS}$  für Samstag, den 03.05.2014. (4 P)

- c) Berechnen Sie das Schlammalter  $t_{TS}$  für Samstag, den 03.05.2014. (3 P)

- d) Geben Sie die wahrscheinlichsten Ursachen für die erhöhten N-Werte am Samstag, den 03.05.2014 an. (5 P)

---

---

---

---

- e) Schlagen Sie eine Maßnahme zur Behebung der Störung vor und begründen Sie kurz. (3 P)

---

---

---

---

---

---

40. Der Phosphor in der Kläranlage Amorbach wird simultan gefällt.  
In der Vorklärung und durch den Einbau von Phosphat in die Zellsubstanz werden 25 % ausgeschleust.  
Im Ablauf wird eine  $\text{PO}_4\text{-P}$ -Konzentration von 0,3 mg/l angestrebt.  
Als Fällmittel steht das Produkt K2 zur Verfügung mit einem Fällmittelgehalt von 0,9 mol WS/l. (WS = Wirksubstanz)
- a) Berechnen Sie die zu fällende  $\text{PO}_4\text{-P}$ -Fracht in kg/d für Samstag, den 03.05.2014 mit den noch notwendigen Werten aus der **Anlage 2**. (4 P)
- b) Berechnen Sie die zu fällende  $\text{PO}_4\text{-P}$ -Fracht in mol/d. (4 P)
- c) Berechnen Sie den Fällmittelverbrauch in  $\text{m}^3\text{/d}$  unter Berücksichtigung eines  $\beta$ -Wertes von 1,3. (3 P)

41. Der Rohschlamm der Kläranlage Amorbach wird einem Faulturm zugegeben.

(8 P)

Querschnitt eines Faulturms

Abbildung aus dem Buch Abwassertechnik von Wilhelm Hosang/Wolfgang Bischof,  
11. Aufl. 1998, Springer Vieweg [ISBN 978-3-519-15247-7]  
S. 584 Abb. 4.209

Ordnen Sie folgende Bauteile den Bauteilnummern zu:

\_\_\_ Wärmetauscher

\_\_\_ Umwälzschlammentnahme

\_\_\_ Gasdom

\_\_\_ Schraubenmischer

\_\_\_ Umwälzschlammeingabe

\_\_\_ Faulraum

\_\_\_ Faulschlammentnahme

\_\_\_ Schwimmschlammentnahme

42. Den anaeroben Abbau von organischen Substanzen kann man in vier Phasen unterteilen. (7 P)

a) Wie nennt man die vierte Phase

---

b) Beschreiben Sie den wesentlichen Vorgang in der vierten Phase

---

---

---

c) Welche **drei** wichtige Eigenschaften haben die dabei beteiligten Mikroorganismen?

1. 

---

2. 

---

3. 

---

43. Der Faulraum mit 4000 m<sup>3</sup> Inhalt soll mit der maximalen Rohschlammmenge beschickt werden. Als zulässige Belastung wird 1,5 kg oTS/m<sup>3</sup> Faulraum/Tag angenommen. Der Trockenrückstand des einzuführenden Rohschlamm beträgt 5%, der Glühverlust 70%. Die Dichte wird mit 1 kg/dm<sup>3</sup> angenommen.  
Welches Rohschlammvolumen kann täglich in den Faulraum gepumpt werden?

a) Berechnen Sie dazu zunächst die Masse an oTS, die eingebracht werden darf. (2 P)

b) Welche Masse TS darf eingebracht werden? (3 P)

c) Welches Rohschlammvolumen in m<sup>3</sup>/d darf nun eingebracht werden? (4 P)

d) Berechnen Sie die durchschnittliche Ausfallzeit, wenn täglich 170 m<sup>3</sup> Rohschlamm in den Faulraum gepumpt werden. (4 P)

44. Als Abbauprodukt entsteht bei der Faulung Faulgas.

a) Aus welchen **beiden** Hauptbestandteilen und zu welchen Anteilen setzt sich das Faulgas zusammen? (4 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)

\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

45. : Täglich werden  $170 \text{ m}^3$  ausgefauter Schlamm mit einem  $\text{TR} = 4\%$  dem Faulturm entnommen und mit der Kammerfilterpresse auf  $\text{TR} = 33\%$  entwässert. Berechnen Sie das Schlammvolumen in  $\text{m}^3$ , das täglich zur Verwertung anfällt. (3 P)

46. Die Beschickungspumpen sollen auf ihre Leistungsfähigkeit hin untersucht werden. Der Förderstrom einer Pumpe beträgt  $8 \text{ l/s}$  bei einem Pumpendruck von  $15 \text{ bar}$ . An einem Arbeitszähler mit der Zählerkonstante von  $96 \text{ }^1/\text{kWh}$  wird für 5 Zählerumdrehungen eine Zeit von  $11,7 \text{ s}$  festgestellt.

a) Berechnen Sie die abgegebene Pumpenleistung (vereinfacht). (2 P)

b) Berechnen Sie die zugeführte Leistung. (2 P)

c) Berechnen Sie den Wirkungsgrad. (2 P)

47. Zur Beschickung des Schlammstapelbehälters ( $H_{\text{geo}} = 6 \text{ m}$ ) sind zwei baugleiche Pumpen installiert.

Der Förderstrom einer Pumpe beträgt 40 l/s bei 1,0 bar und 20 l/s bei 3,5 bar.

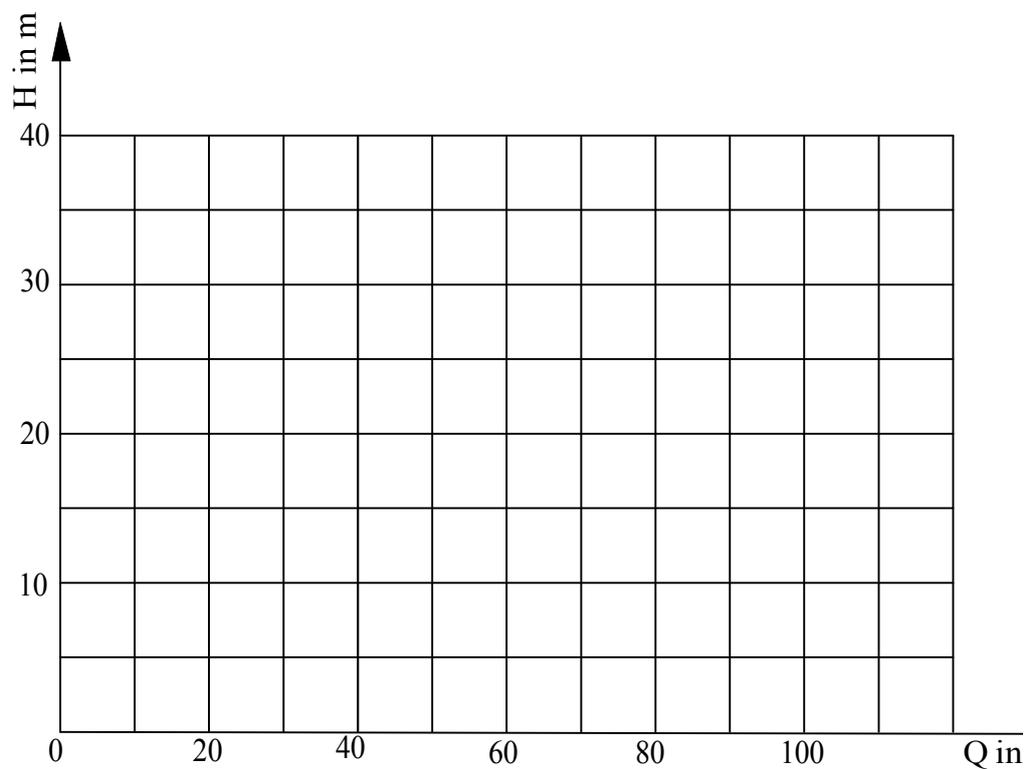
Die Nullförderhöhe beträgt 4,0 bar.

Beim Parallelbetrieb von zwei Pumpen zeigt das Manometer 2 bar an.

Um betriebliche Engpässe besser bewältigen zu können, soll noch eine dritte Pumpe parallel an die bestehende Rohrleitung dazugebaut werden.

Die Pumpen sind nicht frequenzgesteuert.

- a) Stellen Sie den Sachverhalt in einem Q-H-Diagramm dar. (5 P)  
 Skizzieren Sie **drei** Pumpenkennlinien und **eine** Anlagenkennlinie nach obigen Angaben.  
 Zeichnen Sie die Betriebspunkte ein und beschriften Sie diese.



- b) Welcher Volumenstrom ist zu erwarten, wenn die dritte Pumpe in die wahrscheinlich nicht ausreichend dimensionierte Rohrleitung fördert? (1 P)
- 

**Ende der Aufgabe (23 Seiten)**

## Anlage 1

Sitzplatz-Nr. \_\_\_\_\_

## Baierle

## Kanalservice GmbH

Fremdinger Straße 5a

86742 Fremdigen-Schopflohe

09086 / 9200-0

## Haltungsgrafik

Haltung	73	oberer Schacht	73	Insp.-Nr.	3
Insp.-Richtung	in Fließrichtung	unterer Schacht	72	Insp.-Datum	04.10.2011

Videoband	001	Ort	Wilburgstetten
Baujahr		Straße	Rosenstr./Bestand
Profilform	Kreisprofil	Firma/ Operator	Baierle / Scheffer
Breite/Höhe (DN)	300 / 300 mm	Entw.-System	Mischwasserkanal
Rohrlänge		Material	Stahlbeton
Halt.-Länge	40,80 m	Innenschutz	
Insp.-Länge	40,80 m	Bemerkung	

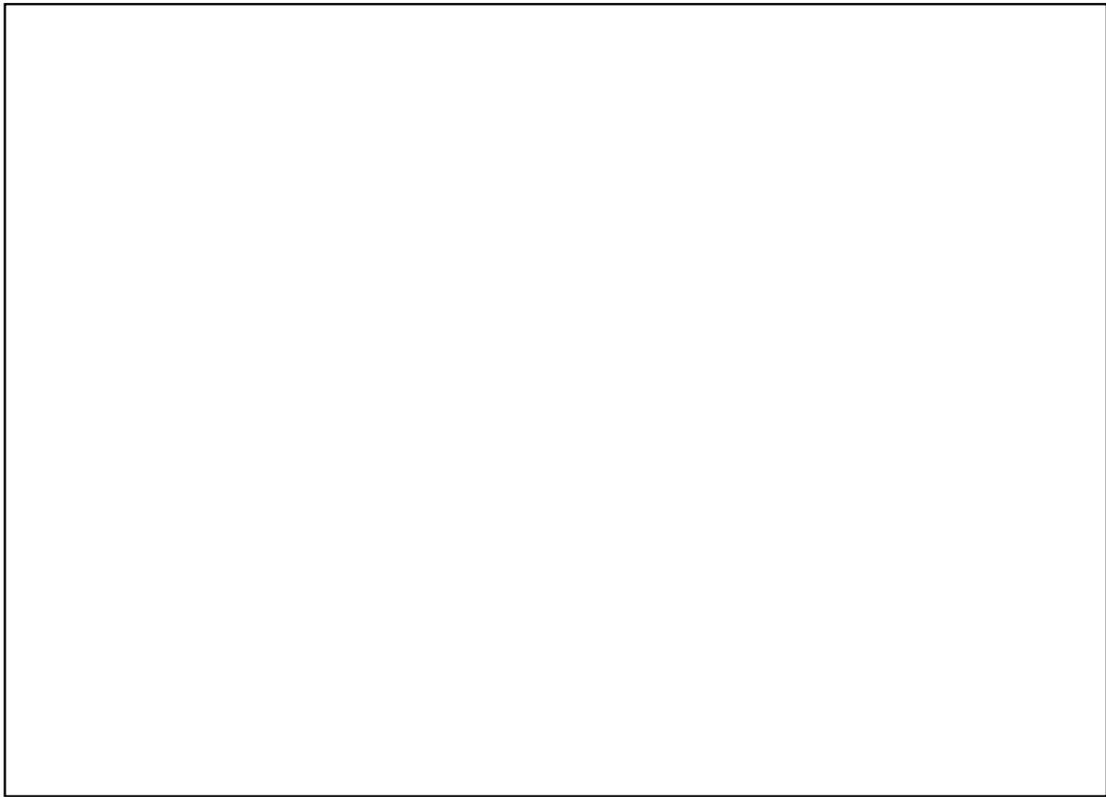
Maßstab 1/ 309 Darstellung in Untersuchungsrichtung Grafikseite 1

Foto	Video	Entf./m	Zustand	Beschreibung
		73		
	00:35:42	-0.50	HA	Haltungsanfang
		0.00	PA	Rohranfang
019	00:37:16	1.60	SNBO	Pos: 12 - 0; <b>Stutzen nicht fachgerecht eingebaut</b> , Boden sichtbar, Scheitel; angeschlagen
020	00:38:28	5.00	HP-R	Pos: 3 - 4; <b>Wurzeleinwuchs</b> , rechter Kämpfer, Querschnittsreduzierung = 1%; beginnend
021	00:39:23	5.70	SNBR	Pos: 1 - 0; <b>Stutzen nicht fachgerecht eingebaut</b> , Boden sichtbar, rechter Kämpfer; angeschlagen
022	00:39:57		RX-R	Pos: 1 - 0; <b>Risse, von einem Punkt ausgehend</b> , rechter Kämpfer, Rissbreite = 2mm; um den Stutzen
023	00:41:03	8.00	HP-L	Pos: 9 - 0; <b>Wurzeleinwuchs</b> , linker Kämpfer, Querschnittsreduzierung = 1%; beginnend
024	00:41:53	9.00	HP-R	Pos: 4 - 0; <b>Wurzeleinwuchs</b> , rechter Kämpfer, Querschnittsreduzierung = 1%; beginnend
025	00:43:02	11.00	BCBR	Pos: 5 - 0; <b>Fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich</b> , Boden sichtbar, rechter Kämpfer, Fläche = 30cm <sup>2</sup>
026	00:43:20		HP-R	Pos: 4 - 5; <b>Wurzeleinwuchs</b> , rechter Kämpfer, Querschnittsreduzierung = 1%; beginnend
027	00:43:53	11.60	SUBR	Pos: 1 - 0; Verschlossener Stutzen, Boden sichtbar, rechter Kämpfer; angeschlagen
028	00:44:38	12.30	SUBL	Pos: 11 - 0; Verschlossener Stutzen, Boden sichtbar, linker Kämpfer; angeschlagen
029	00:45:27	14.00	HP-R	Pos: 4 - 0; <b>Wurzeleinwuchs</b> , rechter Kämpfer, Querschnittsreduzierung = 1%; beginnend
	00:47:03	21.90	VC-L	Pos: 8 - 10; <b>Mech. Verschleiß der Rohrverbindung</b> , linker Kämpfer, Beschreibung : 11
030	00:48:14	25.10	SNBL	Pos: 10 - 0; <b>Stutzen nicht fachgerecht eingebaut</b> , Boden sichtbar, linker Kämpfer; grob angeschlagen
031	00:49:56	32.20	SEBR	Pos: 2 - 0; <b>Einragender Stutzen</b> , Boden sichtb., rechter Kämpfer, einragend = 5cm, Querschnittsreduzierung = 5%; angeschlagen
	00:51:27	39.30	C-U	(G) Pos: 5 - 7; <b>Innenkorrosion</b> , Sohle, Beschreibung : 11
	00:51:45	39.80	PE	Rohrende
	00:52:06	40.30	EH	Haltungsende
	00:52:26		HL	Haltungslänge = 40,8m
		72		

## Anlage 2

Sitzplatz-Nr. \_\_\_\_\_

Auszug aus dem Betriebstagebuch der Kläranlage Amorbach vom Mai 2014																			Anlage 2				
Datum	Wochentag	Wetter	Zulauf Belegung					Belebungsbecken					Nachklärung		Kläranlagenablauf						Schlamm		
			Q <sub>d</sub>	BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N	P <sub>ges</sub>	TS <sub>BB</sub>	B <sub>TS</sub>	t <sub>TS</sub>	O <sub>2</sub> -Gehalt	T <sub>Ablauf</sub>	Sichttiefe	ISV	BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	N <sub>ges</sub>	P <sub>ges</sub>	TS <sub>ÜS</sub>	Q <sub>ÜS</sub>
			m <sup>3</sup> /d	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	g/L	kg/(kg d)	d	mg/L	° C	cm	mL/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	g/L	m <sup>3</sup> /d
01.05.	Do	1	4800	340	620	52	11,5	3,5	0,09	14	1,6	14,2	150	88	7	22	5,8	4,3	0,06	10,2	0,3	7,5	180
02.05.	Fr	1	5200	320	610	48	11,2	3,4	0,09	13,2	1,7	13,8	155	86	8	24	6,2	3,8	0,04	10	0,4	7,3	190
03.05.	Sa	3	8400	450	890	65	13,2	2,8			0,9	10,5	105	125	13	35	14,5	4,1	0,08	18,7	2,5	5,4	350
04.05.	So	7	6200	250	510	45	9,5	3,4			1,5	11,5	125	110	12	30	13,5	3,9	0,05	17,5	0,59	6,9	120
05.05.	Mo	1	5100	280	590	54	12,5	3,5			1,7	12,5	145	90	9	27	12,5	4,1	0,05	16,7	0,55	7,4	120
								Volumen Belebungsbecken: V <sub>BB</sub> = 5400 m <sup>3</sup>					Überwachungswerte:										
															BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N	N <sub>ges</sub>	P <sub>ges</sub>				
															mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L				
															14	50	8	14	0,6				
															Die Anforderungen für Ammoniumstickstoff und Gesamtstickstoff gelten bei einer Abwassertemperatur von 12 °C und größer im Ablauf des biologischen Reaktors								



**Abschlussprüfung 2014**  
**im Ausbildungsberuf**  
**Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft**  
**Schriftlicher Teil**  
**Prüfungsbereich: Abfallwirtschaftliche Prozesse**

Prüfungsdatum: 02.06.2014

Prüfungsort: Gundelfingen

Dauer: 150 Minuten

**Hinweise:**

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **19** Seiten und **2 Anlagen**.
- 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 **199** Punkte bei **31** 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:	_____ : 1,99 _____	_____ : 1,99 _____
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			

### Projektaufgabe 1: Sammlung und Transport von Abfällen

Auf dem Gelände einer Deponie betreibt der Landkreis XYZ im Eingangsbereich eine Annahmestelle für Wertstoffe und Problemmüll.

1. Zählen Sie **20** Abfälle auf, die von Bürgern bei dieser Annahmestelle abgegeben werden können. (10 P)

1. _____	11. _____
2. _____	12. _____
3. _____	13. _____
4. _____	14. _____
5. _____	15. _____
6. _____	16. _____
7. _____	17. _____
8. _____	18. _____
9. _____	19. _____
10. _____	20. _____

2. Zählen Sie **fünf** Container-/Behälterarten auf, in denen die Abfälle auf dem Wertstoffhof gesammelt werden. (5 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

3. Auf dem Wertstoffhof werden rechteckige Container mit einem Eigengewicht von 800 kg und folgenden Innenmaßen verwendet:  
Länge x Breite x Höhe = 5900 mm x 2350 mm x 2300 mm
- a) Wie viel m<sup>3</sup> Altkunststoffe können in den Container verladen werden, wenn er zu 95 % gefüllt werden soll? (4 P)
- b) Welche Bruttomasse hat der Container, wenn die Schüttdichte des Altkunststoffes bei 0,3 g/cm<sup>3</sup> liegt? (6 P)

4. Nennen Sie **fünf** sicherheitstechnische Einrichtungen, die nach TRGS 520 in stationären Sammelstellen vorhanden sein müssen. (5 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

5. Mit welcher Abfallschlüsselnummer müssen Fässer gekennzeichnet sein, in die folgende gefährliche Abfälle verpackt werden sollen? (10 P)

**Hinweis:** In der **Anlage 1** finden Sie einen Auszug aus der AVV.

**Abfall**

**Abfallschlüsselnummer**

PCB-haltige Kondensatoren

\_\_\_\_\_

Bremsflüssigkeit

\_\_\_\_\_

WC-Reiniger

\_\_\_\_\_

Farben/Lacke nicht ausgehärtet

\_\_\_\_\_

Wühlmausgift

\_\_\_\_\_

6. Ein Kunde möchte eine beschädigte Dose eines unbekanntes gefährlichen Abfalls abgeben. Nennen Sie **zwei** Maßnahmen, die Sie ergreifen würden, um den Abfall einzusortieren und sicher zu verpacken. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

## Projektaufgabe 2: Kompostierung und Vergärung von Abfällen

7. Erläutern Sie folgende Begriffe:

a) Kompostierung (2 P)

---

b) Mineralisation (2 P)

---

c) Humifizierung (2 P)

---

8. Nennen Sie **zwei** Ursachen, die zur Abtötung von Krankheitserregern im Kompost führen. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

9. Nennen Sie **drei** Maßnahmen zur Erhöhung des Sauerstoffgehaltes in Kompostmieten. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

10. Beantworten Sie folgende Fragen mit Hilfe der Bioabfallverordnung.

**Hinweis:** In der **Anlage 2** finden Sie einen Auszug aus der Bioabfallverordnung.

a) Müssen Kleingärtner (z.B. Schrebergartenbesitzer) die Bioabfallverordnung beachten? (1 P)

ja

nein

b) Was sind Bioabfälle? (3 P)

---

---

c) Kompost muss frei von Krankheitserregern, Unkrautsamen und pflanzenschädigenden Organismen sein. Welche Fachausdrücke werden in der Bioabfallverordnung zur Beschreibung dieser Anforderungen mehrfach verwendet? (2 P)

---

---

11. Für die Kompostierung sind Maschinen nötig.

a) Nennen Sie **zwei** verschiedene Typen von Häckslern. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

b) Nennen Sie **zwei** Arten von Sieben. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

- c) Nennen Sie **zwei** Maschinen, mit denen Mieten umgesetzt werden können. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

- d) Nennen Sie **zwei** Möglichkeiten, wie die Mieten bewässert werden können. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

12. Nennen Sie **drei** Unterschiede zwischen Kompostierung und Vergärung. (6 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

### Projektaufgabe 3: Recycling

13. Nennen Sie **drei** Aufgaben, die ein „Beauftragter Dritter“ (z.B. DSD, Interseroh, GRS) hat. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

14. Welche **drei** Arten von Verpackungen unterscheidet die Verpackungsverordnung? (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

15. Recycling von Kunststoffen

- a) Wie unterscheiden sich thermoplastische und duroplastische Kunststoffe? (2 P)  
Nennen Sie **zwei** Unterschiede.

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

2. \_\_\_\_\_

- b) Nennen Sie **drei** Beispiele für thermoplastische Kunststoffe. (3 P)  
(Name und Abkürzung.)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

16. Recycling von Papier

- a) Erläutern Sie den Begriff „Deinking“, der beim Papierrecycling eine große Rolle spielt. (3 P)

---

---

- b) Nennen Sie **drei** Besonderheiten, die das Recycling von Akten und Datenträgern im Vergleich zum Papierrecycling aufweist. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

17. Recycling von Altglas

- a) Nennen Sie **vier** Anforderungen, die an aufbereitete Altglasscherben gestellt werden! (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

- b) Wie hoch ist die Recyclingquote für Altglas, wenn im Jahr 2012 3,4 Millionen Tonnen Altglas produziert und 3,1 Millionen Tonnen recycelt wurden? (4 P)

18. Recycling von Almetallen

- a) Nennen Sie **vier** Vorteile, die das Recycling von Almetallen gegenüber einer Deponierung dieser Abfälle hat. (4 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

- b) Aus welchen **beiden** Bestandteilen besteht ein herkömmliches Stromkabel, welches in Haushalten verwendet wird? (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

- c) Nennen Sie ein Verfahren, durch das die beiden Bestandteile des Kabels voneinander getrennt werden können. (1 P)

\_\_\_\_\_

- d) Woraus besteht Weißblech? (2 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19. Altholz wird in die folgenden fünf Altholzkategorien eingeteilt. (10 P)
- A I
  - A II
  - A III
  - A IV
  - PCB-Altholz

Ordnen Sie folgende Abfälle einer dieser Kategorien zu.

	Kategorie
Europaletten aus Vollholz	_____
Gartenzäune	_____
Obstkisten	_____
Spanplatten	_____
Wilhelmiplatten NE vor 1972	_____
Verschnitt aus der Möbelindustrie aus naturbelassenem Vollholz	_____
Tischtennisplatten	_____
Kabeltrommeln vor 1989	_____
Außentüren	_____
Lackierte Nut- und Federbretter aus dem Innenbereich	_____

### Projektaufgabe 4: Deponierung von Abfällen

20. Nennen Sie **fünf** Abfälle, die auch in Zukunft in einer Deponie entsorgt werden müssen, da weder eine Verwertung, noch eine thermische Behandlung sinnvoll sind. (5 P)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

21. Nicht jeder Standort ist für den Bau einer Deponie geeignet. Nennen Sie **fünf** Kriterien, die bei der Wahl eines Deponiestandortes zu berücksichtigen sind. (5 P)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

22. In Deponien fallen große Mengen an Sickerwasser an.

a) Wie entsteht Sickerwasser? Nennen Sie **zwei** Möglichkeiten! (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

b) Wie wird verhindert, dass dieses Sickerwasser ins Grundwasser gelangt? (1 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Nennen Sie **fünf** Möglichkeiten, wie man Schadstoffe im Sickerwasser einer Deponie entfernen kann. (5 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

d) Was versteht man unter der „Verockerung“ von Sickerwasserrohren? (2 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e) Nennen Sie **zwei** Maßnahmen zur Verhinderung der Verockerung. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

23. Deponiegas

- a) Nennen Sie die **beiden** Hauptbestandteile von Deponiegas. (2 P)  
(Geben Sie den Namen und die chemische Formel der beiden Gase an).

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

2. \_\_\_\_\_

- b) Nennen Sie **drei** Schädwirkungen von Deponiegas. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

- c) Nennen Sie **drei** Verwertungsmöglichkeiten von Deponiegas. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

24. Untertagedeponie

- a) Welche **zwei** Arten von Untertagedeponien unterscheidet die Depo-  
nieverordnung? (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

- b) Nennen Sie **zwei** Vorteile, die eine Untertagedeponie gegenüber einer  
oberirdischen Deponie bietet. (2 P)

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

2. \_\_\_\_\_

25. Deponien müssen nach der Schließung rekultiviert werden.

- a) Erläutern Sie den Begriff „Rekultivierung“. (2 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- b) Entscheiden Sie, ob folgende Nutzungen einer rekultivierten Deponie  
sinnvoll oder ungeeignet sind. (5 P)

	sinnvolle Nutzung	ungeeignete Nutzung
Rodelbahn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Errichtung eines Hauses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Errichtung von Straßen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Solarpark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Projektaufgabe 5: Thermische Behandlung von Abfällen

26. Nennen Sie drei Vorteile der thermischen Abfallbehandlung im Vergleich zur Deponierung von Abfällen. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

27. Erläutern Sie die Aufgaben folgende Anlagenteile in einer Müllverbrennungsanlage.

- a) Kessel (2 P)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- b) Radialstromwäscher/Venturiwäscher (2 P)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- c) Gewebefilter (2 P)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

28. a) Zählen Sie **fünf** Schadstoffe auf, die im Rauchgas einer thermischen Abfallbehandlungsanlage enthalten sein können. (5 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

- b) Welche Schadwirkungen haben diese Rauchgasbestandteile für Mensch und Umwelt?  
Zählen Sie **fünf** Schadwirkungen auf. (5 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

29. Nennen Sie **drei** Vorteile der Wirbelschichtfeuerung im Vergleich zu einer Rostfeuerung. (3 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

30. Nennen Sie **fünf** Abfälle, die in einem Zementwerk als Ersatzrohstoff, Ersatzbrennstoff, Harnstoffersatz oder Gipsersatz verwertet werden können. (5 P)

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

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

31. In einer thermischen Abfallbehandlungsanlage werden stündlich 30 t Abfall mit einem Heizwert von 9000 kJ/kg verbrannt.

- a) Wie viel m<sup>3</sup> Abgas verlassen täglich den Schornstein der Anlage, wenn pro t verbranntem Abfall 6000 m<sup>3</sup> Abgas entstehen? (4 P)

- b) Wie viel m<sup>3</sup> Schlacke entsteht pro Tag, wenn von 1 t Abfall nach der Verbrennung noch 300 kg übrig sind und die entstehende Schlacke eine Dichte von 1,65 t/m<sup>3</sup> aufweist (6 P)

**Ende der Aufgabe (19 Seiten)**

**Anlage 1****AVV Kapitel 16 und 20**

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
16	ABFÄLLE, DIE NICHT ANDERSWO IM VERZEICHNIS AUFGEFÜHRT SIND
16 01	Altfahrzeuge verschiedener Verkehrsträger (einschließlich mobiler Maschinen) und Abfälle aus der Demontage von Altfahrzeugen sowie der Fahrzeugwartung (außer 13, 14, 16 06 und 16 08)
16 01 03	Altreifen
16 01 04*	Altfahrzeuge
16 01 06	Altfahrzeuge, die weder Flüssigkeiten noch andere gefährliche Bestandteile enthalten
16 01 07*	Ölfilter
16 01 08*	quecksilberhaltige Bestandteile
16 01 09*	Bestandteile, die PCB enthalten
16 01 10*	explosive Bauteile (z.B. aus Airbags)
16 01 11*	asbesthaltige Bremsbeläge
16 01 12	Bremsbeläge mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 01 11 fallen
16 01 13*	Bremsflüssigkeiten
16 01 14*	Frostschutzmittel, die gefährliche Stoffe enthalten
16 01 15	Frostschutzmittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 01 14 fallen
16 01 16	Flüssiggasbehälter
16 01 17	Eisenmetalle
16 01 18	Nichteisenmetalle
16 01 19	Kunststoffe
16 01 20	Glas
16 01 21*	gefährliche Bauteile mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 01 07 bis 16 01 11, 16 01 13 und 16 01 14 fallen
16 01 22	Bauteile a.n.g.
16 01 99	Abfälle a. n. g.
16 02	Abfälle aus elektrischen und elektronischen Geräten
16 02 09*	Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten
16 02 10*	gebrauchte Geräte, die PCB enthalten oder damit verunreinigt sind, mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 fallen
16 02 11*	gebrauchte Geräte, die teil- und vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe enthalten
16 02 12*	gebrauchte Geräte, die freies Asbest enthalten
16 02 13*	gefährliche Bestandteile enthaltende gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 bis 16 02 12 fallen (Gefährliche Bestandteile elektrischer und elektronischer Geräte umfassen z.B. Akkumulatoren und unter 16 06 aufgeführte und als gefährlich eingestufte Batterien, Quecksilberschalter, Glas aus Kathodenstrahlröhren und sonstiges beschichtetes Glas.)
16 02 14	gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 bis 16 02 13 fallen
16 02 15*	aus gebrauchten Geräten entfernte gefährliche Bestandteile
16 02 16	aus gebrauchten Geräten entfernte Bestandteile mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 15 fallen

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
16 03	Fehlchargen und ungebrauchte Erzeugnisse
16 03 03*	anorganische Abfälle, die gefährliche Stoffe enthalten
16 03 04	anorganische Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 03 03 fallen
16 03 05*	organische Abfälle, die gefährliche Stoffe enthalten
16 03 06	organische Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 03 05 fallen
16 04	Explosivabfälle
16 04 01*	Munition
16 04 02*	Feuerwerkskörperabfälle
16 04 03*	andere Explosivabfälle
16 05	Gase in Druckbehältern und gebrauchte Chemikalien
16 05 04*	gefährliche Stoffe enthaltende Gase in Druckbehältern (einschließlich Halonen)
16 05 05	Gase in Druckbehältern mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 05 04 fallen
16 05 06*	Laborchemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten, einschließlich Gemische von Laborchemikalien
16 05 07*	gebrauchte anorganische Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten
16 05 08*	gebrauchte organische Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten
16 05 09	gebrauchte Chemikalien mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 05 06, 16 05 07 oder 16 05 08 fallen
16 06	Batterien und Akkumulatoren
16 06 01*	Bleibatterien
16 06 02*	Ni-Cd-Batterien
16 06 03*	Quecksilber enthaltende Batterien
16 06 04	Alkalibatterien (außer 16 06 03)
16 06 05	andere Batterien und Akkumulatoren
16 06 06*	getrennt gesammelte Elektrolyte aus Batterien und Akkumulatoren
16 07	Abfälle aus der Reinigung von Transport- und Lagertanks und Fässern (außer 05 und 13)
16 07 08*	ölhaltige Abfälle
16 07 09*	Abfälle, die sonstige gefährliche Stoffe enthalten
16 07 99	Abfälle a. n. g.
16 08	Gebrauchte Katalysatoren
16 08 01	gebrauchte Katalysatoren, die Gold, Silber, Rhenium, Rhodium, Palladium, Iridium oder Platin enthalten (außer 16 08 07)
16 08 02*	gebrauchte Katalysatoren, die gefährliche Übergangsmetalle oder deren Verbindungen enthalten (Übergangsmetalle im Sinne dieses Eintrages sind: Scandium, Vanadium, Mangan, Kobalt, Kupfer, Yttrium, Niob, Hafnium, Wolfram, Titan, Chrom, Eisen, Nickel, Zink, Zirkonium, Molybdän und Tantal. Diese Metalle und ihre Verbindungen werden als gefährlich betrachtet, wenn sie als gefährliche Stoffe eingestuft wurden. Somit entscheidet die Einstufung als gefährliche Stoffe darüber, welche Übergangsmetalle und übergangsmetallhaltigen Verbindungen gefährlich sind.)
16 08 03	gebrauchte Katalysatoren, die Übergangsmetalle oder deren Verbindungen enthalten, a. n. g.

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
16 08 04	gebrauchte Katalysatoren von Crackprozessen (außer 16 08 07)
16 08 05*	gebrauchte Katalysatoren, die Phosphorsäure enthalten
16 08 06*	gebrauchte Flüssigkeiten, die als Katalysatoren verwendet wurden
16 08 07*	gebrauchte Katalysatoren, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
16 09	Oxidierende Stoffe
16 09 01*	Permanganate, z.B. Kaliumpermanganat
16 09 02*	Chromate, z.B. Kaliumchromat, Kalium- oder Natriumdichromat
16 09 03*	Peroxide, z.B. Wasserstoffperoxid
16 09 04*	oxidierende Stoffe a. n. g.
16 10	Wässrige flüssige Abfälle zur externen Behandlung
16 10 01*	wässrige flüssige Abfälle, die gefährliche Stoffe enthalten
16 10 02	wässrige flüssige Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 10 01 fallen
16 10 03*	wässrige Konzentrate, die gefährliche Stoffe enthalten
16 10 04	wässrige Konzentrate mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 10 03 fallen
16 11	Gebrauchte Auskleidungen und feuerfeste Materialien
16 11 01*	Auskleidungen und feuerfeste Materialien auf Kohlenstoffbasis aus metallurgischen Prozessen, die gefährliche Stoffe enthalten
16 11 02	Auskleidungen und feuerfeste Materialien auf Kohlenstoffbasis aus metallurgischen Prozessen mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 11 01 fallen
16 11 03*	andere Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus metallurgischen Prozessen, die gefährliche Stoffe enthalten
16 11 04	Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus metallurgischen Prozessen mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 11 03 fallen
16 11 05*	Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus nichtmetallurgischen Prozessen, die gefährliche Stoffe enthalten
16 11 06	Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus nichtmetallurgischen Prozessen mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 11 05 fallen
<b>20</b>	<b>SIEDLUNGSABFÄLLE (HAUSHALTSABFÄLLE UND ÄHNLICHE GEWERBLICHE UND INDUSTRIELLE ABFÄLLE SOWIE ABFÄLLE AUS EINRICHTUNGEN), EINSCHLIESSLICH GETRENNT GESAMMELTER FRAKTIONEN</b>
20 01	Getrennt gesammelte Fraktionen (außer 15 01)
20 01 01	Papier und Pappe
20 01 02	Glas
20 01 08	biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle
20 01 10	Bekleidung
20 01 11	Textilien
20 01 13*	Lösemittel
20 01 14*	Säuren
20 01 15*	Laugen
20 01 17*	Fotochemikalien
20 01 19*	Pestizide
20 01 21*	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle
20 01 23*	gebrauchte Geräte, die Fluorchlorkohlenwasserstoffe enthalten

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
20 01 25	Speiseöle und -fette
20 01 26*	Öle und Fette mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 25 fallen
20 01 27*	Farben, Druckfarben, Klebstoffe und Kunstharze, die gefährliche Stoffe enthalten
20 01 28	Farben, Druckfarben, Klebstoffe und Kunstharze mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 27 fallen
20 01 29*	Reinigungsmittel, die gefährliche Stoffe enthalten
20 01 30	Reinigungsmittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 29 fallen
20 01 31*	zytotoxische und zytostatische Arzneimittel
20 01 32	Arzneimittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 31 fallen
20 01 33*	Batterien und Akkumulatoren, die unter 16 06 01, 16 06 02 oder 16 06 03 fallen, sowie gemischte Batterien und Akkumulatoren, die solche Batterien enthalten
20 01 34	Batterien und Akkumulatoren mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 33 fallen
20 01 35*	gebrauchte elektrische und elektronische Geräte, die gefährliche Bauteile (6) enthalten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 21 und 20 01 23 fallen (Gefährliche Bauteile elektrischer und elektronischer Geräte umfassen z.B. unter 16 06 aufgeführte und als gefährlich eingestufte Akkumulatoren und Batterien, Quecksilberschalter, Glas aus Kathodenstrahlröhren und sonstiges beschichtetes Glas.)
20 01 36	gebrauchte elektrische und elektronische Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 21, 20 01 23 und 20 01 35 fallen
20 01 37*	Holz, das gefährliche Stoffe enthält
20 01 38	Holz mit Ausnahme desjenigen, das unter 20 01 37 fällt
20 01 39	Kunststoffe
20 01 40	Metalle
20 01 41	Abfälle aus der Reinigung von Schornsteinen
20 01 99	sonstige Fraktionen a. n. g.
20 02	Garten- und Parkabfälle (einschließlich Friedhofsabfälle)
20 02 01	biologisch abbaubare Abfälle
20 02 02	Boden und Steine
20 02 03	andere nicht biologisch abbaubare Abfälle
20 03	Andere Siedlungsabfälle
20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle
20 03 02	Marktabfälle
20 03 03	Straßenkehricht
20 03 04	Fäkalschlamm
20 03 06	Abfälle aus der Kanalreinigung
20 03 07	Sperrmüll
20 03 99	Siedlungsabfälle a. n. g.

## Anlage 2

### Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung - BioAbfV)

#### § 1 Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung gilt für

1. unbehandelte und behandelte Bioabfälle und Gemische, die zur Verwertung auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden aufgebracht oder zum Zweck der Aufbringung abgegeben werden sowie
2. die Behandlung und Untersuchung solcher Bioabfälle und Gemische.

(2) Diese Verordnung gilt für

1. öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger und Dritte, Verbände oder Selbstverwaltungskörperschaften der Wirtschaft, denen nach § 16 Abs. 2, § 17 Abs. 3 oder § 18 Abs. 2 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Pflichten zur Verwertung von Bioabfällen übertragen worden sind (Entsorgungsträger),
2. Erzeuger oder Besitzer von Bioabfällen oder Gemischen, soweit sie diese Abfälle nicht einem Entsorgungsträger überlassen,
3. denjenigen, der Bioabfälle behandelt (Bioabfallbehandler),
4. Hersteller von Gemischen unter Verwendung von Bioabfällen (Gemischhersteller) sowie
5. Bewirtschafter von landwirtschaftlich, gärtnerisch oder forstwirtschaftlich genutzten Böden, auf denen unbehandelte oder behandelte Bioabfälle oder Gemische aufgebracht werden sollen oder aufgebracht werden.

(3) Diese Verordnung gilt nicht

1. für Haus-, Nutz- und Kleingärten,
2. für die Eigenverwertung von Bioabfällen pflanzlicher Herkunft in landwirtschaftlichen Betrieben oder Betrieben des Garten- und Landschaftsbaus, wenn die Verwertung nach Maßgabe der §§ 6 und 7 auf betriebseigenen Flächen gewährleistet ist,
3. soweit die Klärschlammverordnung Anwendung findet oder
4. für Stoffe, die nach anderen Rechtsvorschriften entsorgt werden müssen.

(4) Die Vorschriften des Düngemittelrechts und des Pflanzenschutzrechts bleiben unberührt.

(5) Die in Absatz 2 Genannten wirken darauf hin, dass die in dieser Verordnung genannten Schadstoffhöchstwerte für unbehandelte und behandelte Bioabfälle und Gemische soweit wie möglich unterschritten werden. Generelle Anbaubeschränkungen oder sonstige in dieser Verordnung nicht genannte Beschränkungen lassen sich aus dem Erreichen oder Überschreiten der Bodenwerte nach § 9 Abs. 2 nicht herleiten.

#### § 2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Verordnung bedeuten die Begriffe

1. Bioabfälle:  
Abfälle tierischer oder pflanzlicher Herkunft zur Verwertung, die durch Mikroorganismen, bodenbürtige Lebewesen oder Enzyme abgebaut werden können; hierzu gehören insbesondere die in Anhang 1 Nr. 1 genannten Abfälle; Bodenmaterial ohne wesentliche Anteile an Bioabfällen gehört nicht zu den Bioabfällen; Pflanzenreste, die auf forst- oder landwirtschaftlich genutzten Flächen anfallen und auf diesen Flächen verbleiben, sind keine Bioabfälle;
2. Behandlung:  
gesteuerter Abbau von Bioabfällen unter aeroben Bedingungen (Kompostierung) oder anaeroben Bedingungen (Vergärung) oder andere Maßnahmen zur Hygienisierung;
3. Unbehandelte Bioabfälle:  
Bioabfälle, die keiner Behandlung unterzogen wurden;
4. Behandelte Bioabfälle:
  - a) aerob behandelte Bioabfälle (Komposte),
  - b) anaerob behandelte Bioabfälle (Gärrückstände) oder
  - c) anderweitig hygienisierte Bioabfälle, einschließlich einer im Rahmen der Behandlung erfolgenden Vermischung mit Materialien nach Nr. 5;

5. Gemische:  
Mischung von behandelten Bioabfällen miteinander, mit unbehandelten Bioabfällen, mit Wirtschaftsdüngern, zugelassenen Düngemitteln des Abschnittes 3, soweit sie nicht dem Abfallrecht unterliegen, sowie der Abschnitte 1, 2 und 4 der Anlage 1 der Düngemittelverordnung in der jeweils geltenden Fassung, Bodenmaterialien, Torf, in Anhang 1 Nr. 2 genannten mineralischen Materialien oder einem aus vorgenannten Stoffen hergestellten Gemisch; die Vermischung im Rahmen der Behandlung gilt nicht als Gemisch;
6. Eigenverwertung:  
Aufbringen der auf betriebseigenen Böden angefallenen pflanzlichen Bioabfälle auf betriebseigene Böden. Zur Eigenverwertung gehören auch die bei gärtnerischen Dienstleistungen auf fremden Flächen angefallenen pflanzlichen Bioabfälle, die unbehandelt oder aerob behandelt auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden des Betriebes, der die Dienstleistung erbracht hat, aufgebracht werden. Als Eigenverwertung gilt auch die anteilige Rücknahme von unbehandelten pflanzlichen Bioabfällen aus gemeinschaftlicher Verarbeitung landwirtschaftlicher oder forstwirtschaftlicher Erzeugerzusammenschlüsse durch den Erzeuger zur Aufbringung auf betriebseigene Böden, soweit die pflanzlichen Bioabfälle auf betriebseigenen Böden von Mitgliedern des jeweiligen Erzeugerzusammenschlusses angefallen sind.
- (3) Der Bioabfallbehandler hat die Behandlung der Bioabfälle nach den in Anhang 2 festgelegten Vorgaben so durchzuführen, dass die seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit der Bioabfälle nach der Behandlung und bei der Abgabe oder der Aufbringung auf betriebseigene Böden sichergestellt ist. Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen und tierärztlichen Fachbehörde bei aerober, anaerober Behandlung oder anderweitiger Hygienisierung von Bioabfällen Ausnahmen von den in Anhang 2 enthaltenen Anforderungen zulassen, sofern nach Beschaffenheit und Herkunft der Bioabfälle eine Beeinträchtigung seuchen- und phytohygienischer Belange nicht zu erwarten ist.
- (4) Der Bioabfallbehandler hat Untersuchungen gemäß Nr. 2.2 des Anhangs 2 durchführen zu lassen auf
1. den Wirkungsgrad des Behandlungsverfahrens durch direkte Prozessprüfung,
  2. die Einhaltung der erforderlichen Behandlungstemperatur durch indirekte Prozessprüfung und
  3. die hygienische Unbedenklichkeit durch Endprüfungen der behandelten Bioabfälle.
- Für die Untersuchungen sind die in Nr. 2.3 des Anhangs 2 festgelegten Methoden anzuwenden.
- (5) Direkte Prozessprüfungen sind innerhalb von zwölf Monaten nach Inbetriebnahme einer neu errichteten Behandlungsanlage (Inbetriebnahmeprüfung) durchzuführen. Dies gilt entsprechend für bereits geprüfte Anlagen bei Einsatz neuer Verfahren oder wesentlicher technischer Änderungen der Verfahren oder Prozessführung. Bei bestehenden Anlagen ist eine direkte Prozessprüfung innerhalb von 18 Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung durchzuführen, soweit für die Anlage oder das eingesetzte Verfahren keine Hygienepfung nach den Vorgaben für die direkte Prozessprüfung oder nach vergleichbaren Vorgaben innerhalb der letzten fünf Jahre vor Inkrafttreten dieser Verordnung durchgeführt oder begonnen wurde.

### § 3 Anforderungen an die Behandlung

(1) Entsorgungsträger, Erzeuger und Besitzer haben Bioabfälle vor einer Aufbringung oder der Herstellung von Gemischen einer Behandlung zuzuführen, welche die seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit gewährleistet. Satz 1 gilt auch für Speiseabfälle aus Gaststätten und Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung, soweit diese Abfälle nicht nach den Bestimmungen des Tierkörperbeseitigungsgesetzes beseitigt werden müssen.

(2) Die seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit nach Absatz 1 ist gegeben, wenn keine Beeinträchtigung der Gesundheit von Mensch oder Tier durch Freisetzung oder Übertragung von Krankheitserregern und keine Schäden an Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen oder Böden durch die Verbreitung von Schadorganismen zu besorgen sind. Die im einzelnen einzuhaltenden Anforderungen an die Behandlung und die Materialien sind im Anhang 2 festgelegt.

(6) Bei indirekten Prozessprüfungen sind über den Temperaturverlauf, die Umsetzungszeitpunkte bei der Kompostierung und die Beschickungsintervalle bei anaeroben Behandlungsanlagen Aufzeichnungen zu führen und fünf Jahre aufzubewahren.

(7) Prüfungen der behandelten Bioabfälle sind bei Anlagen mit einer jährlichen Durchsatzleistung bis zu 3.000 Tonnen mindestens alle sechs Monate, bei einer höheren jährlichen Durchsatzleistung mindestens alle drei Monate durchzuführen. Wird durch eine Produktprüfung bei behandelten Bioabfällen eine Beeinträchtigung seuchen- und phytohygienischer Belange gemäß Anhang 2 Nr. 2.2.3 nachgewiesen, hat der Bioabfallbehandler die zuständige Behörde über das Untersuchungsergebnis und die eingeleiteten Maßnahmen zu informieren. Wird durch die Wiederholungsprüfung die Beeinträchtigung erneut festgestellt oder werden wiederholt Beeinträchtigungen in verschiedenen untersuchten Proben nachgewiesen, sind von der zuständigen Behörde Maßnahmen zur Behebung dieser Mängel anzuordnen.

(8) Die Untersuchungen nach Absatz 4 sind durch unabhängige, von der zuständigen Behörde bestimmten Stellen durchführen zu lassen. Der Bioabfallbehandler hat die Untersuchungsergebnisse innerhalb von vier Wochen nach Durchfüh-

rung der Untersuchung der zuständigen Behörde vorzulegen. Der Nachweis über die Vergleichbarkeit der Hygieneprüfung nach Absatz 5 Satz 3 sowie die Untersuchungsergebnisse dieser Hygieneprüfung sind der zuständigen Behörde innerhalb von drei Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung vorzulegen; bei begonnener Hygieneprüfung sind der Nachweis über die Vergleichbarkeit und die Untersuchungsergebnisse innerhalb von drei Monaten nach Abschluss der Prüfung vorzulegen. Die Aufzeichnungen über die indirekte Prozessprüfung nach Absatz 6 sind der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen. Die Ergebnisse über die Untersuchungen nach Absatz 4 Satz 1 Nr. 1 und 3 sind zehn Jahre aufzubewahren.

(9) Die in Anhang 1 Nr. 1 Spalte 3 für die Getrennthaltung, Behandlung und Aufbringung von Bioabfällen festgelegten Gebote und Verbote sind zu beachten.

...