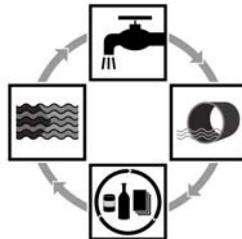




Aufgabensammlung



Meisterprüfung 2014 Abwassermeister

Handlungsspezifische Qualifikationen

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrte Lehrgangsteilnehmer,

wir freuen uns, dass der Prüfungsausschuss Meister in den umwelttechnischen Berufen diese Prüfungsaufgaben freigegeben hat.

Damit stehen Ihnen Übungsaufgaben für die Fortbildung in diesem Bereich zur Verfügung. Dem Ziel einer Einheit zwischen Ausbildung und Prüfung kommen wir dadurch ein Stück näher.

Der Prüfungsausschuss hat die Lösungsanleitungen zu den Prüfungsaufgaben nicht freigegeben, damit die Lösungen der Aufgaben von Ihnen selbst oder mit Kollegen gemeinsam erarbeitet werden können.

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

Mit freundlichen Grüßen

Robert Holaschke
Zuständige Stelle

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

Meisterprüfung 2014

Geprüfter Abwassermeister/Geprüfte Abwassermeisterin Handlungsspezifische Qualifikationen

Grundfall

Die Kläranlage der Stadt Musterhausen mit 60.000 Einwohnern im Stadtgebiet und den Ortsteilen entspricht dem Stand der Technik. In der Stadt gibt es eine Brauerei, die an das städtische Abwassernetz angeschlossen ist. Bis auf den Ortsteil Musterhausen-Seehaus, das im Mischsystem entwässert und mit einem RÜB ausgestattet ist, wird im Trennsystem entwässert. Oberflächenwasser wird versickert. Seit dem Jahr 2010 hat die Stadt für den Abwasserbetrieb ein Managementsystem eingeführt.

Im Abwasserbetrieb sind für die Kläranlage:

- 1 Abwassermeister,
- 1 Elektromeister,
- 2 Fachkräfte für Abwassertechnik,
- 1 Klärwärter,
- 1 Schlosser,
- 1 Auszubildender und
- 3 Klärwärter für den Kanalbetrieb eingesetzt.

Es gibt einen Personalrat, zwei Ersthelfer, zwei Sicherheitsbeauftragte und eine externe Fachkraft für Arbeitssicherheit, die die Stadt im Bereich des Arbeitsschutzes berät.

Einzugsgebiet Stadt Musterhausen einschließlich OT Musterhausen-Seehaus

60.000 EW₆₀

Q_H 13.500 m³/d

Fremdwasserzuschlag 20%

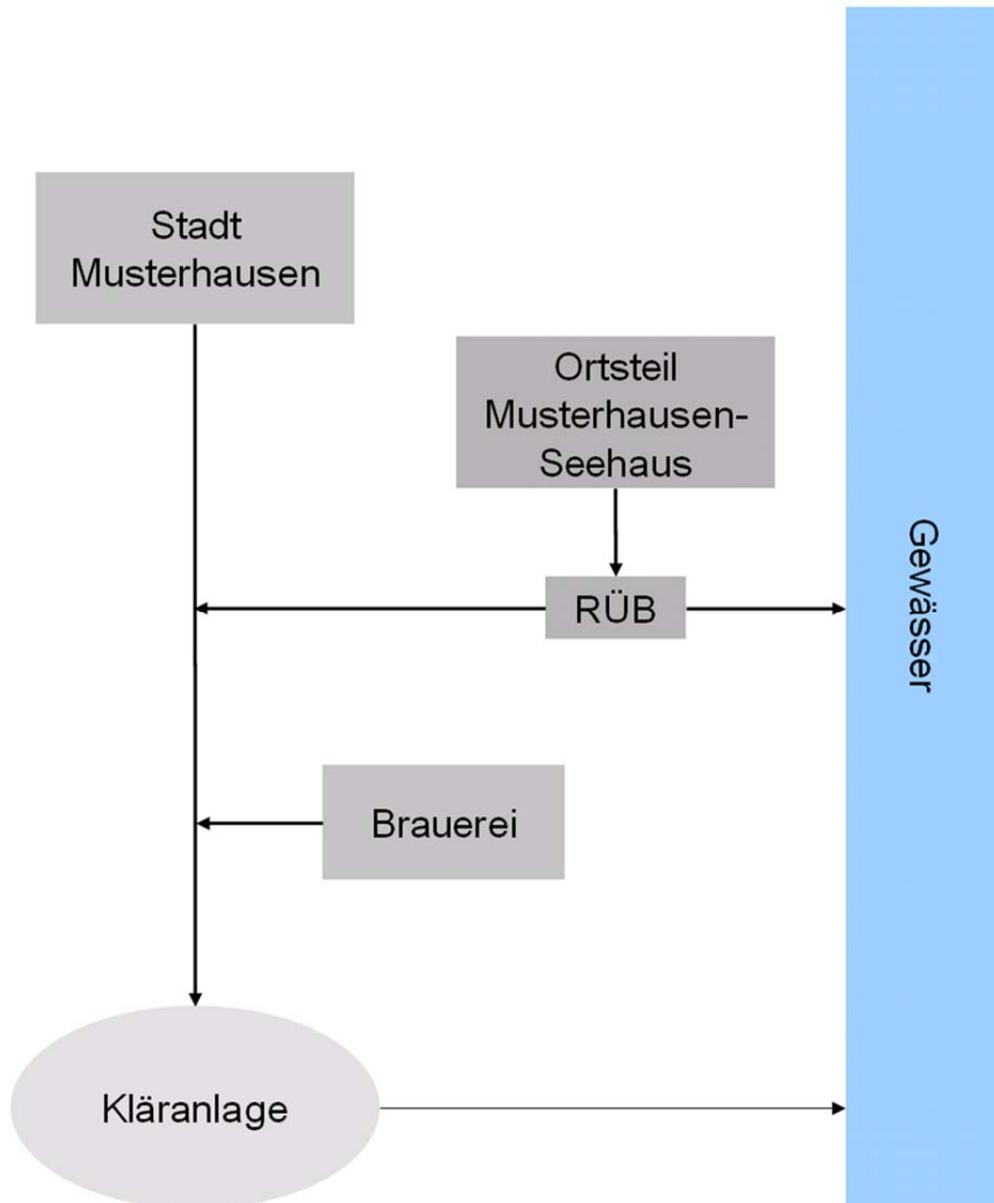
Gewerbebetrieb Brauerei

Q_g 50 l/s

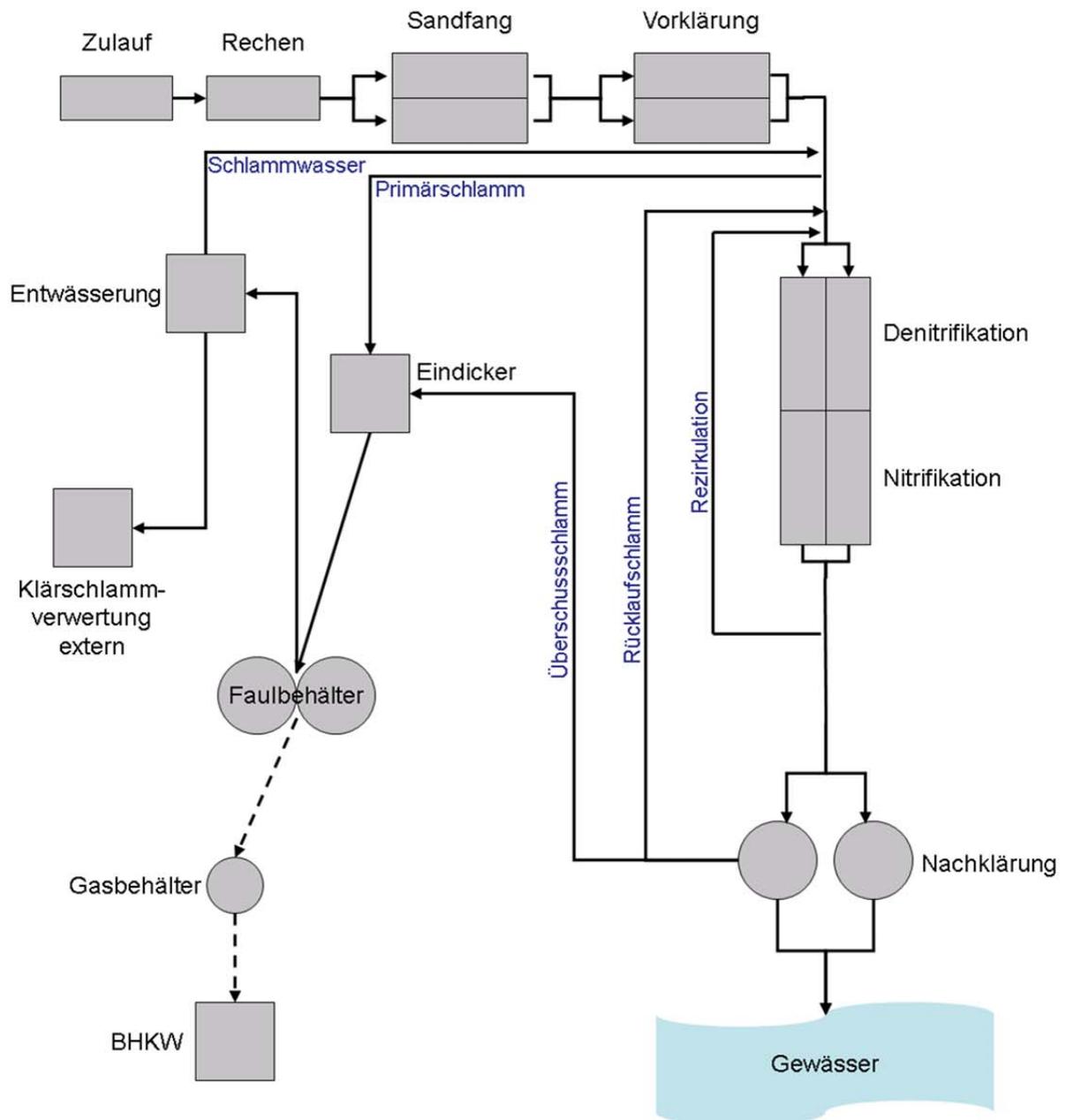
Produktionszeit 8h/d

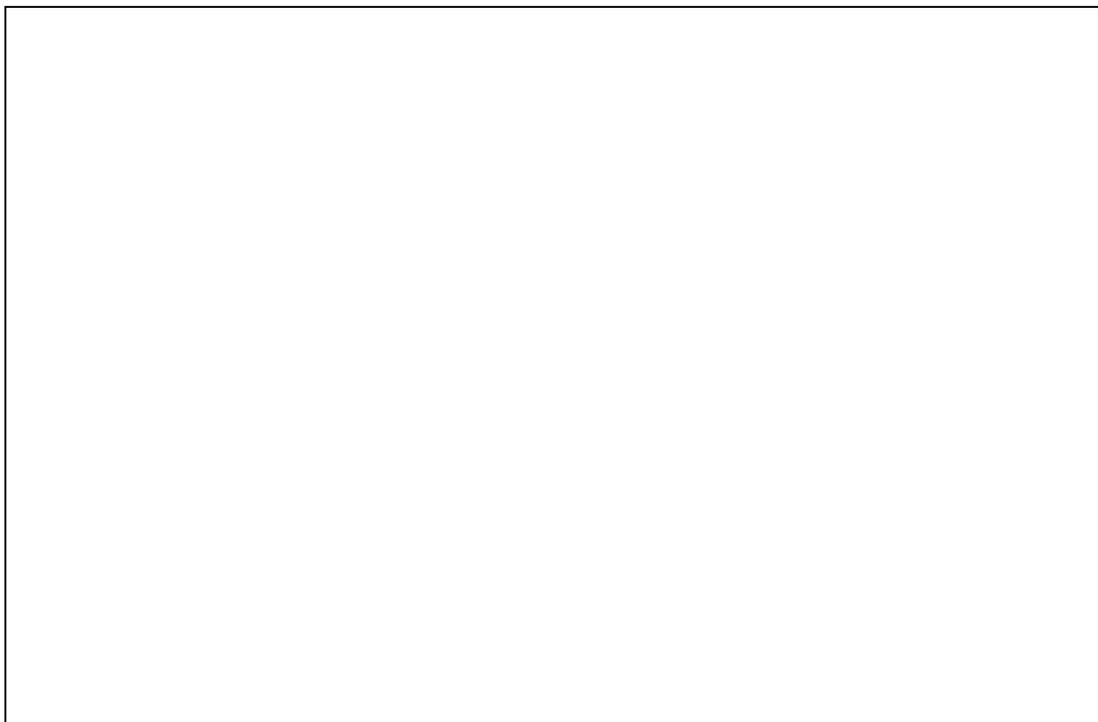
C_{BSB5} 1.250 mg/l

Lageplan Kanalnetz



Lageplan Kläranlage





Meisterprüfung 2014
Geprüfter Abwassermeister/Geprüfte Abwassermeisterin
Handlungsspezifische Qualifikationen
Organisation

Prüfungsdatum: 20.01.2014

Prüfungsort: Augsburg

Dauer: 180 Minuten

Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **24** Seiten und den **Grundfall**.
- 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 **195** Punkte bei **37** 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:	_____ : 1,95 _____	_____ : 1,95 _____
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 den letzten Jahren wurde in Ihrer Kläranlage bereits erfolgreich die Kosten- und Leistungsrechnung umgesetzt.

a) Nennen Sie **zwei** Aufgaben der Kosten- und Leistungsrechnung. (2 P)

1. _____

2. _____

b) Nach welchen Kriterien sollten Kostenstellen gebildet werden?
Nennen Sie **zwei**. (2 P)

1. _____

2. _____

c) Welche Kostenstellen sollten für Ihre Kläranlage mindestens bestehen?
Nennen Sie **drei**. (3 P)

1 _____

2. _____

3. _____

2. Sie führen jetzt noch die flexible Plankostenrechnung ein.
Nennen Sie **zwei** Aufgaben der Plankostenrechnung. (2 P)

1. _____

2. _____

3. Sie stellen am Ende des Jahres 2012 fest, dass die tatsächlich entstandenen Kosten höher sind wie die von Ihnen mit Hilfe der flexiblen Plankostenrechnung am Anfang des Jahres vorausgerechneten Kosten. Nach einer genaueren Untersuchung kommen Sie zu dem Ergebnis, dass die Ursache auf Verbrauchsabweichungen zurückzuführen ist.

a) Erklären Sie den Begriff "Verbrauchsabweichung". (2 P)

b) Was könnte die Ursache für eine Verbrauchsabweichung sein? Nennen Sie **zwei**. (2 P)

1. _____

2. _____

4. Für den Vergleich von Unternehmen oder Entwicklungen werden oft Kennzahlen verwendet.

a) Welche Vorteile bieten Kennzahlen? Nennen Sie **zwei**. (2 P)

1. _____

2. _____

b) Nennen Sie **zwei** betriebswirtschaftliche Kennzahlen. (2 P)

1. _____

2. _____

- c) Geben Sie **drei** Beispiele für den Einsatz von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen an. (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

5. Für Ihren Fuhrpark muss ein neuer PKW gekauft werden. Für den Fahrzeugtyp haben Sie sich bereits entschieden. Allerdings stehen Ihnen zwei Motorarten - ein Dieselfahrzeug sowie ein Benzinfahrzeug - zur Auswahl. Der Diesel kostet 20.100 EUR, der Benziner 18.300 EUR.

Ansonsten unterscheiden sich die Kosten der beiden Motortypen wie folgt:

Motorentyp	Diesel	Benziner
Steuern pro Jahr	270 EUR	130 EUR
Versicherung pro Jahr	460 EUR	320 EUR
Kraftstoffverbrauch je 100 km	6,0 l	7,5 l
Inspektions- und Reparaturkosten je 100 km	2,80 EUR	3,00 EUR
Reifenverschleiß und Ölverbrauch je 100 km	1,60 EUR	1,50 EUR

In den letzten Jahren wurden pro Jahr jeweils rd. 32.000 km gefahren, Sie gehen künftig von der gleichen Fahrleistung aus. Der derzeitige Preis für Diesel beträgt 1,35 EUR und für Benzin 1,54 EUR. Die wirtschaftliche Nutzungsdauer ist bei beiden Motorarten 6 Jahre, der kalkulatorische Zinssatz beträgt 6 %.

- a) Welches Fahrzeug würden Sie kaufen? Beurteilen Sie mit Hilfe der Kostenvergleichsrechnung. (10 P)

- b) Bis zu welcher km-Leistung würden Sie sich für die andere Motorart entscheiden? (10 P)

6. An Ihren Faulbehältern müssen in naher Zukunft Wartungsarbeiten vorgenommen werden. Bisher wurden die Wartungsarbeiten selbst durchgeführt. Sie wollen nun überprüfen, ob die Wartungsarbeiten zukünftig auch weiterhin selbst durchgeführt werden oder, ob diese an einen externen Dienstleister vergeben werden sollen.

Hierbei wollen Sie Ihre Selbstkosten, die entstehen, wenn Sie die Wartungsarbeiten selbst durchführen, mit den Angeboten dreier externer Dienstleister vergleichen.

Sie haben die Wartungsarbeiten schon ausgeschrieben und drei gültige Angebote eingeholt. Die Angebote umfassen sowohl die Durchführung der Wartungsarbeiten als auch den dafür notwendigen Materialeinsatz. Nachfolgende **Netto-Angebote** wurden von Seiten der drei externen Dienstleister abgegeben:

Dienstleister A: 5.867,00 EUR

Dienstleister B: 6.090,00 EUR

Dienstleister C: 5.781,00 EUR

Zur Kalkulation Ihrer Selbstkosten steht Ihnen zur Berechnung der Zuschlagssätze nachfolgender BAB einer vorhergehenden Rechnungsperiode zur Verfügung:

Alle Kostenangaben in EUR

Gemeinkostenarten	Lager	Faulbehälter	Verwaltung
Hilfs- und Betriebsstoffe	170	3.260	90
Werkzeuge	20	880	-
Gehälter	500	4.500	2.500
Hilfslöhne	1.650	2.050	-
Sozialabgaben	810	2.490	950
Kalk. Zinsen	870	990	1.090
Kalk. Abschreibungen	1.140	950	7.380
Ist-Summe Gemeinkosten	?	?	?
Ist Summe Einzelkosten	86.000	18.900	
Herstellungskosten			?
Zuschlagssätze	?	?	?

Des Weiteren kalkulieren Sie aus den Erfahrungen der letzten Jahre, dass für die anstehenden Wartungsarbeiten in Summe 125 Arbeitsstunden benötigt werden. Gemäß Ihrer Finanzbuchhaltung muss ein Fertigungslohn von 21,00 EUR pro Arbeitsstunde und Person verrechnet werden.

Außerdem haben Sie schon berechnet, dass für die Wartungsarbeiten ein Materialeinsatz von 1.370,00 EUR notwendig wird. Das Material wird aus dem eigenen Lager entnommen.

- a) Berechnen Sie die im BAB mit Fragezeichen (?) versehenen Felder. (16 P)
Der Rechenweg ist anzugeben.

- b) Berechnen Sie Ihre Selbstkosten, die anfallen, wenn Sie die Wartungsarbeiten selbst durchführen. (9 P)

Hinweis: Falls Sie a) nicht berechnet haben, rechnen Sie hier mit
Gemeinkostenzuschlag - Lager = 7%,
Gemeinkostenzuschlag - Faulbehälter = 89%
Gemeinkostenzuschlag - Verwaltung = 10,5%

- c) Vergleichen Sie Ihre unter b) berechneten Selbstkosten mit den abgegebenen Angeboten (Brutto-Preise) der externen Dienstleister. (4 P)

Hinweis: Falls Sie b) nicht berechnet haben, rechnen Sie hier mit Selbstkosten = 6.500 EUR.

- d) Ist es günstiger, die Wartungsarbeiten weiterhin selbst durchzuführen oder sollen diese zukünftig an einen externen Dienstleister vergeben werden? (2 P)

Begründen Sie Ihre Antwort.

7. Welche Ziele verfolgt die Instandhaltung? (5 P) 2 min
Nennen Sie **fünf** Beispiele.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

8. Wo werden die einzuhaltenden Überwachungswerte für Einleitungen von Abwasser in ein Gewässer für die jeweilige Behandlungsanlage festgeschrieben? (1 P)

9. Was versteht man unter einer qualifizierten Stichprobe? (4 P)

10. Nennen Sie **sechs** Parameter (Faktoren), die für die Wirtschaftlichkeit des Lufteintrags ins Belebungsbecken von besonderer Bedeutung sind. (6 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

11. Geben Sie **Normalwerte** und die dazugehörigen **Einheiten** für die vorgegebenen Reinigungsarten bei der biologischen Abwasserreinigung an. (4 P)

Schlammalter BB Schlammstabilisierung:	
Schlammbelastung BB Nitrifikation:	
Durchflusszeit Vorklärbecken für BB:	
Schlammgehalt BB	

12. Sie stellen an Ihrer Denitrifikationsstufe einen unzureichenden $\text{NO}_3\text{-N}$ Ablauf fest. Welche Mängel bzw. Ursachen können hier der Grund für diese Betriebsstörung sein? (5 P)
Nennen Sie **fünf** typische Gründe für diese Art der Betriebsstörung.

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

13. Die Hauptstromverbraucher Ihrer Abwasserreinigungsanlage sind die Gebläse für den Lufteintrag ins Belebungsbecken.
Ihre Anlage ist ausgelegt auf 90.000 EW.
Gemäß Berechnung ist Ihre Anlage bei ordnungsgemäßer Ausreinigung mit einem TS-Gehalt von 3,5 g/l Belebungsbecken zu betreiben.
Momentan beträgt die Auslastung jedoch nur 60.000 EW.

- a) Um wie viel % sinkt die Schlammbelastung, wenn Sie auch in diesem niedrigen Lastzustand die Anlage mit einem TS-Gehalt von 3,5 g/l im Belebungsbecken betreiben? (2 P)

- b) Welche Konsequenzen hat der Betrieb im Niedriglastbereich auf den Energieverbrauch der Gebläse, wenn Sie auch im Niedriglastbereich mit einem TS-Gehalt von 3,5 g/l im Belebungsbecken fahren? (2 P)

- c) Was unternehmen Sie, um den Energieverbrauch in diesem Fall zu reduzieren? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 P)

14. Nennen Sie die **zwei** Hauptbestandteile von Klärgas mit ihren prozentualen Anteilen. (2 P)

1. _____

2. _____

15. Sie betreiben auf Ihrer Kläranlage zwei Faulbehälter im mesophilen Temperaturbereich.

a) Was ist wichtig für den Betrieb dieser Faulbehälter? (4 P)

b) In welchen **vier** Phasen erfolgt der Abbau in den Faulbehältern? Nennen Sie diese Phasen. (2 P)

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

16. Nennen Sie **zwei** Möglichkeiten zur Umwälzung eines Faulbehälters. (2 P)

17. Welche Aufgabe übernimmt die sogenannte "Wassertasse" am Faulbehälter? (2 P)

18. Bei der letzten Klärgasanalyse wurde ein erhöhter Siloxanwert festgestellt. In welchen Produkten kommen Siloxane vor und welche Möglichkeit gibt es, diese aus dem Klärgas zu entfernen? (2 P)

19. Sie stellen häufiger fest, dass sich auf dem Eindicker eine Schwimmschlammschicht befindet. (4 P)

Erklären Sie den Unterschied zwischen Schwimmschlamm und Blähschlamm.

Blähschlamm: _____

Schwimmschlamm: _____

20. a) Erklären Sie bei der Abwasserreinigung den Begriff "Fällung". (3 P)

- b) Bei Kammerfilterpressen werden oft Fällungsmittel als Konditionierungsmittel eingesetzt. Welchen großen Nachteil hat das? (1 P)

21. Sie müssen zu Kontrollzwecken in einen Abwasserschacht einsteigen. Nennen Sie die **vier** Gegenstände der persönlichen Schutzausrüstung, die immer beim Einsteigen in unterirdischen abwassertechnischen Anlagen getragen werden müssen. (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

22. Der Unternehmer ist nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und entsprechend zu dokumentieren (§ 6 ArbSchG). Die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung erfolgt in vier Schritten. Nennen Sie diese **vier** Schritte. (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

23. Der Arbeitgeber hat die Beschäftigten über Sicherheit und Gesundheitsschutz beider Arbeit während ihrer Arbeitszeit ausreichend und angemessen zu unterweisen (§ 12 Abs. 1 ArbSchG). Wann und in welcher Häufigkeit muss die Unterweisung mindestens durchgeführt werden. Nennen Sie **zwei** Möglichkeiten. (2 P)

1. _____

2. _____

24. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung überprüfen Sie den Explosionsschutz im Bereich der Faulbehälter. Auf welche grundlegenden Überprüfungen müssen Sie dabei achten. Nennen Sie **drei** Beispiele. (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

25. Sie stellen als Vorgesetzter fest, dass ein Mitarbeiter seine PSA unvollständig nutzt. Wie reagieren Sie darauf? (2 P)

26. Ein Mitarbeiter von Ihnen will ohne vorherige Gasmessung in einen Schacht einsteigen. Er meint: „Das bisschen Gestank macht mir nichts aus.“ Welche Gase können auftreten und welche Gefährdungen gehen von ihnen aus? Nennen Sie **drei** Gase und ihre Gefährdungsmerkmale. (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

Ausgangssituation zu den folgenden Aufgaben:

Im Unternehmen ist ein Integriertes Managementsystem (IMS), bestehend aus einem Qualitätsmanagementsystem, Umweltschutzmanagementsystem und einem Arbeitsschutzmanagementsystem aufgebaut. Sie sind als Meister der Managementbeauftragte für den technischen Bereich und sollen bei der Realisierung, Verbesserung und Weiterentwicklung mitwirken. Als Managementbeauftragter unterstehen Sie dem „Beauftragten der obersten Leitung“ (technische Führungskraft).

Folgende Rahmenbedingungen liegen vor:

Sie haben an Fortbildungsmaßnahmen zu Qualitäts- Umwelt- und Arbeitsschutzmanagementsystemen teilgenommen und nach erfolgreicher Prüfung die Qualifikation zum Qualitäts-, Umwelt- und Arbeitsschutzmanagementbeauftragten erlangt. Bei Ihrer Aufgabe als Arbeitsschutzmanagementbeauftragter werden sie unterstützt durch die Fachkraft für Arbeitssicherheit.

27. Die Anforderungen an ein IMS bestehen unter anderem darin, identifizierte Prozesse und Arbeitsabläufe in einheitlicher Form zu dokumentieren. Es entstehen immer wieder Diskussionen, die den Nutzen einer einheitlichen Dokumentation und den Zeitaufwand, der hierfür notwendig ist, betreffen. (4 P)

Ihre Aufgabe ist es unter Anderem, bei der Erstellung dieser Dokumentation mitzuwirken und Ihre Kolleginnen/Kollegen bei der Ausarbeitung und der einheitlichen Darstellung zu unterstützen.

Nennen Sie vier Argumente für eine einheitliche Dokumentation.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

28. Im Rahmen von Umbaumaßnahmen auf Ihrer Kläranlage ist es notwendig, das Belebungsbeckens außer Betrieb zu nehmen. Welche Dokumentationen unterstützen Sie dabei, diesen Arbeitsablauf sicher und störungsfrei durchzuführen? (3 P)

Nennen Sie **drei** Dokumente.

1. _____

2. _____

3. _____

29. Als Managementbeauftragter sind Sie für die Betreuung des gesamten Managementsystems zuständig. Welche Aufgaben haben Sie? Nennen Sie **vier**. (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

30. Auf dem Gelände der Kläranlage müssen nach einem Unwetter die Sturmschäden in den Grünanlagen beseitigt werden. Dabei fallen auch Arbeiten mit der Motorkettensäge an. (3 P)
Was muss im Rahmen dieser Tätigkeit in Sachen Arbeitsschutz und Betriebssicherheit organisiert sein?
Nennen Sie **drei** Beispiele für organisatorische Maßnahmen.

1. _____

2. _____

3. _____

31. Betriebsprobleme und Betriebsstörungen können Sie nicht ausschließen, trotz aller Sorgfalt beim Betrieb Ihrer Kläranlage und beim Einsatz der bestmöglichen Technik. Es ist daher umso wichtiger, dass Sie organisatorische Vorsorgemaßnahmen treffen, um beim Eintreten von Betriebsproblemen und Betriebsstörungen schnell und zielgerecht mit Hilfe Ihrer Dokumentation reagieren zu können. (3 P)
Nennen Sie hierzu **drei** Dokumente, die Ihnen weiterhelfen.

1. _____

2. _____

3. _____

32. Sie planen die Begehung eines Mischwasserkanals im Ortsteil Musterhausen-Seehaus. Welche Vorkehrungen sind aus Arbeitsschutz- und Anlagensicherheitsgründen notwendig? (4 P)
Nennen Sie **zwei** Vorkehrungen und geben Sie jeweils den Grund dafür an.

1. _____

2. _____

33. Bei den beitragenden Faktoren zu Mängeln bei Sicherheit und Qualität übernimmt der Mensch mit rund 80 % den Hauptanteil. Welche möglichen Negativ-Einflüsse können über Erfolg und Misserfolg bei Betriebsstörungen durch das Betriebspersonal mit entscheidend sein? (3 P)
Nennen Sie **drei** Beispiele für Negativ-Einflüsse.

1. _____
2. _____
3. _____

34. Im Bereich der Maschinen- und MSR-Technik bedarf es einer ausreichenden (3 P)
Wartung, Inspektion und Instandsetzung zur Störungsvorbeugung. Je nach Bedeutung und Wichtigkeit von Anlagenteile kann dieses nach unterschiedlichen Strategien vorgenommen werden.
Nennen Sie die **drei** wesentlichsten Strategien.

1. _____
2. _____
3. _____

35. Der Bürgermeister der Stadt Musterhausen beauftragt Sie als Technische (5 P)
Führungskraft, eine Liste an Vorsorgemaßnahmen für den Fall einer Betriebsstörung zum Schutz des Gewässers zu erstellen.
Nennen Sie **fünf** wichtige Vorsorgemaßnahmen.

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

36. Sie nutzen zur Steuerung und Überwachung Ihrer Anlage Kennzahlen.

a) Nennen Sie **vier** Merkmale einer technischen Kennzahl bzw. die Zusammenhänge. (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

b) Welche weiteren Kennzahlen sind Ihnen bekannt. Nennen Sie **zwei**. (2 P)

1. _____

2. _____

37. Wesentliche Merkmale des integrierten Managementsystems sind die kontinuierliche Weiterentwicklung und Verbesserung der Prozesse (KVP), sowie die laufende Optimierung der Unternehmensleistung mit Hilfe von Unternehmenszielen. Neben der Festlegung der Ziele stehen deren Verfolgung und Umsetzung sowie die Zielerreichung im Mittelpunkt.

a.) Sie wirken bei der Festlegung und Formulierung von Zielen mit. Welche Anforderungen werden an Ziele gestellt? Nennen Sie **vier**. (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

- b) Welche Methoden stehen Ihnen zur Überwachung der Umsetzung der geplanten Maßnahmen und zum Bewerten der Zielerreichung zur Verfügung? Nennen Sie **drei**. (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

- c) Welche Messergebnisse/Auswertungen werden bei der Bewertung der Zielerreichung berücksichtigt und können den KVP in Bewegung halten? Nennen Sie **fünf**. (5 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

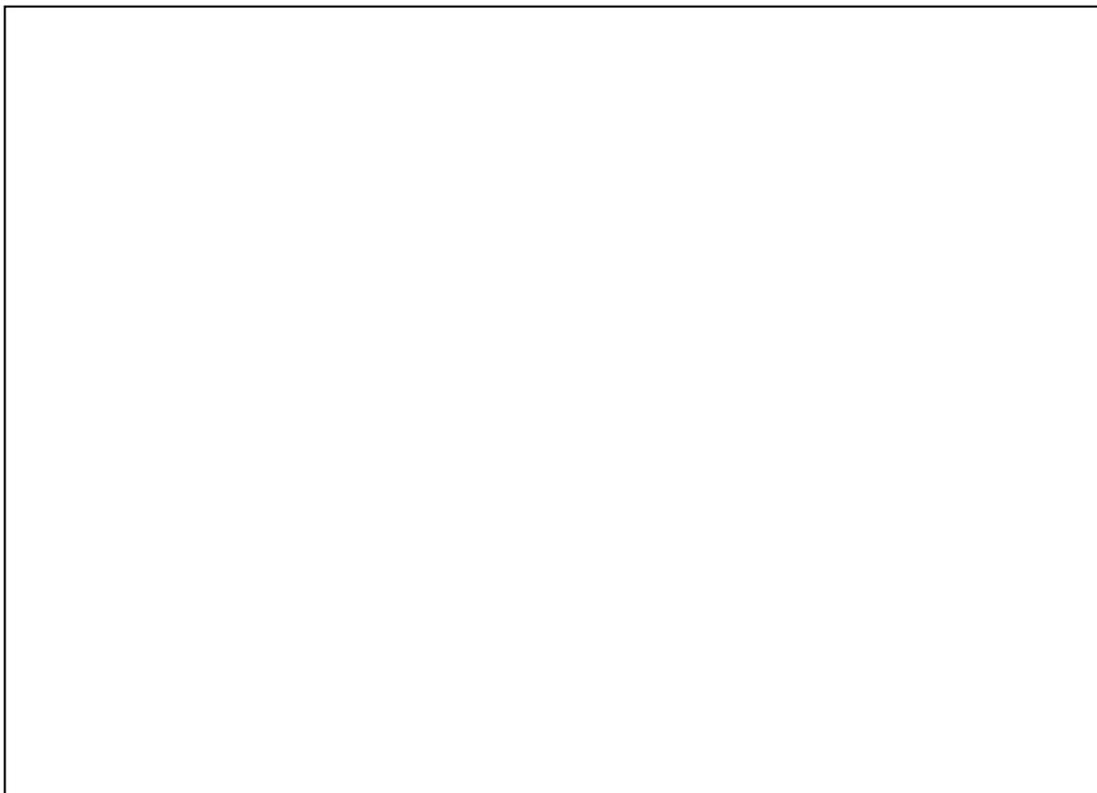
- d) Warum werden Audits durchgeführt? Welche Ziele wollen Sie durch Audits erreichen. Nennen Sie **drei**. (3 P)

1. _____

2. _____

3. _____

Ende der Aufgabe (24 Seiten)



Meisterprüfung 2014
Geprüfter Abwassermeister/Geprüfte Abwassermeisterin
Handlungsspezifische Qualifikationen
Technik

Prüfungsdatum: 21.01.2014

Prüfungsort: Augsburg

Dauer: 240 Minuten

Hinweise:

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **21** Seiten, den Grundfall und **1 Anlage**.
- Bei den folgenden Aufgaben ist entweder die richtige Antwort (**nur eine**) eindeutig anzukreuzen oder die Frage frei zu beantworten. Sind bei den Ankreuzfragen mehrere Antworten möglich, 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 **188** Punkte bei **30** 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:	_____ : 1,88 _____	_____ : 1,88 _____
Note:	_____	_____
Unterschrift:	_____	_____

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

1. Berechnen Sie den täglichen Abwasserzufluss zur Kläranlage. (8 P)

2. Berechnen Sie die tägliche Schmutzfracht in $\text{kg}_{\text{BSB}_5}/(\text{EW}/\text{d})$, mit der die Kläranlage belastet wird. (6 P)

3. Mit wie viel EGW belastet die Brauerei die Kläranlage? (2 P)

4. Auf welche Ausbaugröße muss die Kläranlage mindestens bemessen sein? (2 P)

5. Die Kläranlage besitzt einen Langsandfang mit zwei identischen, parallelen Rinnen. Der Abscheidungsgrad des Sandes beträgt 100 % von \varnothing 0,2 mm. Der Sandanfall beträgt 9 l/(E a). Wie hoch ist der gesamte Sandanfall im Jahr? (2 P)

6. Das bemessene Reinigungsziel ist die Abwasserreinigung mit Nitrifikation und Denitrifikation für eine Ausbaugröße von 99.000 Einwohnerwerten bei 12 °C. In den Belebungsbecken mit vorgeschalteter Denitrifikation hat sich ein Schlammrockengewicht von 3,5 kg/m³ bei einer Schlammbelastung von 0,124 kg/(kg*d) eingestellt.

Berechnen Sie in Abhängigkeit der BSB₅-Fracht bei einer Aufenthaltszeit von 1,5 h in der Vorklärung (0,045 kg/d):

a) Die zu erwartende Belastung gemäß Auslegung der biologischen Stufe. Dabei ist die aus internem Überstandswasser der Schlammbehandlung erhöhte Belastung von 3 % der täglichen Schmutzfracht mit zu berücksichtigen. (4 P)

b) Welches notwendige Beckenvolumen VBB ergibt sich aus der zu erwartenden Belastung? (4 P)

7. Wie hoch ist das Schlammalter im Belebungsbecken, wenn Sie täglich 380 m^3 Überschussschlamm mit einem TS-Gehalt von 8 g/l abziehen? Dabei beträgt das Schlamm Trockengewicht $3,5 \text{ kg/m}^3$. (4 P)

8. Welche Folge hat ein Fremdwasseranteil von 30 % hinsichtlich der Abwasserabgabe? Die Antwort ist zu begründen. (3 P)

9. Nennen Sie **vier** mögliche Folgen, die dieser Fremdwasseranteil auf Ihren Kläranlagenbetrieb haben könnte. (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

10. Die Brauerei leitet zeitweise Abwasser mit stark schwankendem pH-Wert und hoher Temperatur ein.

- a) Nennen Sie **zwei** mögliche Auswirkungen auf Ihre Kläranlage. (2 P)

1. _____

2. _____

b) Nennen Sie **zwei** mögliche Abhilfemaßnahmen. (2 P)

1. _____

2. _____

11. Beschreiben Sie die Funktion eines Regenüberlaufbeckens. (6 P)

12. Wann ist es **nicht** sinnvoll, ein Fangbecken zu bauen?
Begründen Sie Ihre Antwort. (2 P)

13. Ihr Vorgänger hat die Drossel nach dem Mischwasserüberlaufbecken Seehaus vor Jahren ausgebaut. Eine Drosselung erfolgt nun nur noch durch die vorhandene Rohrleitung. Welche technischen und energetischen Auswirkungen hat dies und wie reagieren Sie als neuer Leiter der Kläranlage. (3 P)

14. Um die Denitrifikation zu optimieren wurde die Kläranlage bislang nur mit einem Vorklärbecken betrieben. Ihr Bürgermeister möchte die Kläranlage energetisch optimieren. Welche Möglichkeiten sehen Sie, diesen Wunsch zu erfüllen? (3 P)

15. Welche Nachteile könnten sich aus den obigen Änderungen für den Betrieb Ihrer Kläranlage ergeben? (2 P)

16. Der Besitzer des Gewerbebetriebs ist Gemeinderat im Nachbarort. Dort steht im Klärwerk die Entwässerung des Schlammes aus dem Stapelbecken bevor, wobei das Filtratwasser immer Probleme im laufenden Betrieb macht. Der Besitzer bittet Sie deshalb zu prüfen, ob Sie nicht das Filtratwasser in der Woche, in der sein Betrieb Urlaub macht, übernehmen können. (4 P)

Ihr dortiger Kollege kann dazu folgende Angaben machen:

Die Entwässerungsaktion dauert drei Tage. Bisher wurden immer 950 m³ Schlamm mit durchschnittlich 7,0 % TR entwässert. Der Filterkuchen hat 28 % TR.

Für die Entwässerung kamen 315 kg Flockungshilfsmittel in 0,1 %iger Lösung zum Einsatz.

Rechnen Sie aus, mit wie viel Filtratwasser Sie rechnen müssen. Das erforderliche Reinigungswasser können Sie vernachlässigen.

17. Auf Ihren Wunsch filtert der Kollege eine Schlammprobe und bringt das Filtrat zu Ihnen. Die Laboruntersuchung zeigt folgendes Ergebnis:

BSB ₅	85 mg/l	NH ₄ -N	1.400 mg/l
CSB	450 mg/l	P _{ges}	45 mg/l

- a) Berechnen Sie, welche Frachten Ihr Klärwerk täglich zusätzlich verarbeiten müsste. (5 P)

- b) Sehen Sie Probleme bei der Übernahme dieses Filtratwassers? (8 P)
Geben Sie eine kurze Begründung zu Ihrer Ansicht und nennen Sie gegebenenfalls eine Abhilfemaßnahme.

BSB₅ _____

CSB _____

NH₄-N _____

P_{ges} _____

18. Sie haben täglich einen Schlammanfall von 200 m³ aus dem Faulturm mit einem TS-Gehalt von 3%. In einem Nacheindicker wird der TS-Gehalt statisch und ohne Flockungshilfsmittel auf 4,5% erhöht. Durch die Schlammentwässerung erzielen Sie einen TS-Gehalt von 25 %.

- a) In der Schlammwässerung wird ein Flüssigpolymer (Wirksubstanz 43%) eingesetzt. Die derzeitige Dosierung liegt bei $300 \text{ gWS/m}^3_{\text{Klärschl. zur Entwässerung}}$. Berechnen Sie die jährlichen Flüssigpolymerkosten bei einem Preis von 2,10 EUR/kg. (5 P)

- b) Die Entsorgung von entwässertem Klärschlamm kostet Sie 80,00 EUR/m³. Wie hoch sind die jährlichen Entsorgungskosten (reine Entsorgungskosten)? (2 P)

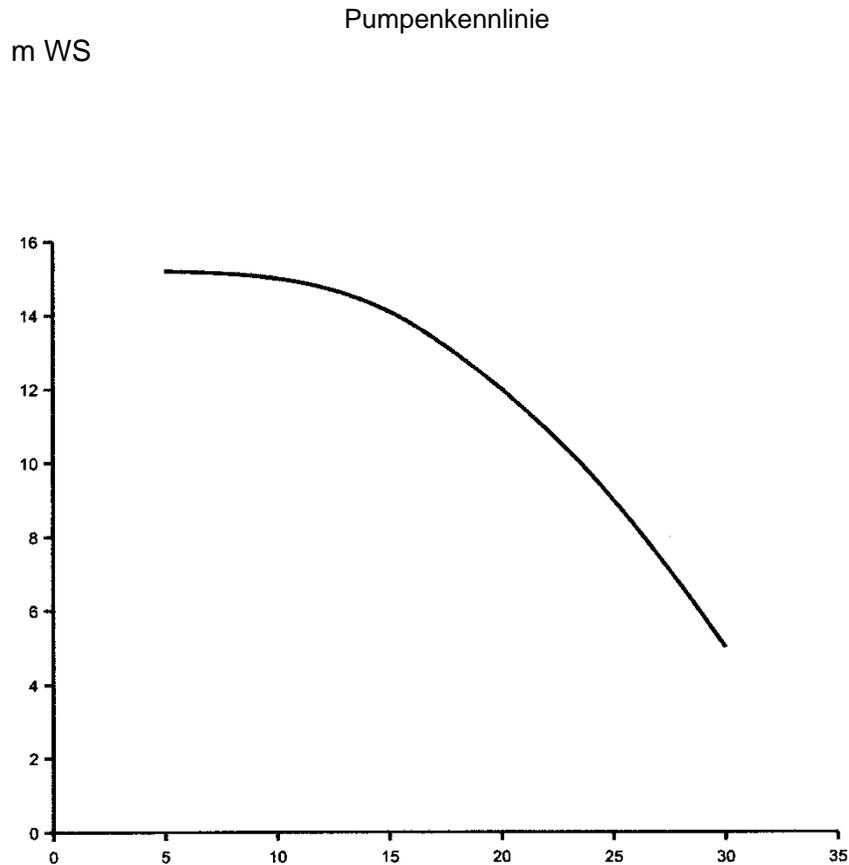
- c) Mit einem anderen Flüssigpolymer (Preis 2,95 EUR/kg) würden Sie einen TS-Gehalt von 27% in der Schlammwässerung erreichen (bei gleicher Wirksubstanz und gleicher Dosierung) (4 P)
Wäre hier eine Einsparung möglich?

19. Aus Ihrem Betriebstagebuch ermitteln Sie eine P_{ges} -Fracht nach Vorklärung mit 70 kg/d, wenn der Betrieb arbeitet. Im Ablauf ($6.470 \text{ m}^3/\text{d}$) halten Sie eine Konzentration von $0,7 \text{ mg/l } P_{\text{ges}}$ ein. Zur Fällung setzen Sie 800 kg Fällmittel mit einem Fe^{3+} -Anteil von 12,5 % ein.

a) Rechnen Sie den β -Wert aus, wenn Sie davon ausgehen, dass 50 % der P_{ges} -Fracht nach Vorklärung in den Überschussschlamm eingehen. (6 P)

b) Sie berechnen den β -Wert auch einmal an einem Sonntag und kommen auf einen deutlich höheren Wert, obwohl die Steuerung der Dosierung den gleichen Ablaufwert einhält. Was könnte die Ursache sein? (2 P)

20. Der Gewerbebetrieb plant auch noch, sein Abwassernetz auf Trennsystem umzustellen und das Regenwasser zu versickern. Der Betriebsinhaber fragt an, ob Sie die entfallenden Pumpen des Regenrückhaltepumpwerks, das im Eigentum des Betriebs ist, bei Ihnen einsetzen können und übergibt Ihnen ein Datenblatt mit der Pumpenkennlinie.



- a) Lesen Sie aus dem Diagramm ab, welche Förderhöhe Sie bei einer für Sie erforderlichen Fördermenge von 20 l/s erzielen. (2 P)
- _____
- b) Nennen Sie eine Maßnahme, um die Pumpen auf die bei Ihnen erforderlichen 18 m WS Förderhöhe bei 20 l/s zu bringen? (1 P)
- _____
- c) Kreuzen Sie in dem Diagramm den für Sie erforderlichen Betriebspunkt an. (2 P)

21. Sie stellen fest, dass in einem der Belebungsbecken die Belüftungseinrichtung nicht mehr in Ordnung ist. Für deren Reparatur müssen Sie das Becken für mindestens eine Woche außer Betrieb nehmen.

- a) Bei welchem Parameter sehen Sie das größte Problem? (2 P)
Die Antwort ist zu begründen.

- b) Wann würden Sie die Reparatur durchführen? (2 P)
Die Antwort ist zu begründen.

- c) Welche Behörde haben Sie vor Inangriffnahme der Reparatur zu unterrichten? (1 P)

22. Nennen Sie **sechs** Vorbereitungsmaßnahmen, die Sie vor der Außerbetriebnahme durchführen müssen. (6 P)

1.

2.

3.

4.

5.

6.

23. Bei der Reparatur stellen Sie fest, dass die Wartungsarbeiten an Motorschiebern in der Luftleitung vergessen wurden. Welche Maßnahmen ergreifen Sie, damit das in Zukunft nicht mehr vorkommt. Nennen Sie **sechs**. (6 P)

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

24. Was müssen Sie beim Betrieb der Kläranlage aus abfallrechtlicher Hinsicht beachten und genau dokumentieren? (4 P)
Geben Sie **vier** Abfallarten an, deren ordnungsgemäße Beseitigung Sie nachweisen müssen.

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

25. Eine Firma bietet Ihnen ein Zusatzpräparat an, mit dem Sie den Betrieb angeblich verbessern können. Ihnen wird versprochen, dass der Strombedarf und die ÜS-Menge erheblich reduziert werden. (3P)
Wie reagieren Sie?

- b) Was hätten Sie bei rechtzeitiger Benachrichtigung unternehmen können um das Öl vom Klärwerk fern zu halten? Beschreiben Sie eine sinnvolle Maßnahme. (4 P)

- c) Sie befürchten, dass trotz aller vorbeugenden Maßnahmen doch etwas von dem Öl in den Faulbehälter geraten ist. Welche **vier** Parameter im Bereich Schlammfäulung beachten Sie in der nächsten Zeit besonders und geben Sie zu jedem Parameter an, in welche Richtung er sich bei einer Störung entwickelt. (4 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

- d) Der Ölunfall ist für Sie Anlass, für Ihre Mitarbeiter eine Liste zu erstellen, was im Falle einer Einleitung von Schadstoffen zu unternehmen ist. Sie sammeln zunächst einen Maßnahmenkatalog. Geben Sie **sechs** Maßnahmen an, die zu beachten sind. (6 P)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

- e) Wer wäre strafrechtlich verantwortlich für eine Einleitung, die die bescheidmäßige Erlaubnis übersteigt? Die Antwort ist zu begründen. (3 P)

- f) Kann der finanzielle Schaden, der durch den Unfall entstanden ist, auf den Verursacher abgewälzt werden? Die Antwort ist zu begründen. (3 P)

27. Sie werden von Ihrem Vorgesetzten unterrichtet, dass die Stadtverwaltung auch für das Klärwerk Managementsysteme einführen möchte. (4 P)
Welche **vier** Managementsysteme kennen Sie?

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

28. Neben der Einführung der Managementsysteme sollen Sie auch an einem "Benchmarking" teilnehmen. Um die neuen Aufgaben zu leisten, bekommen Sie einen zusätzlichen Mitarbeiter aus der Verwaltung. (5 P)
Er fragt Sie, welche Kostenstellen er für eine Betriebsabrechnung einführen könnte. Nennen Sie **zehn** Bereiche (Haupt- oder Hilfskostenstellen) die Sie dafür vorschlagen.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

29. Als Abwassermeister sind Sie auch für den Arbeitsschutz mitverantwortlich.

- a) In welcher Vorschrift ist das "zur Verfügung stellen" einer PSA gefordert? (1 P)

- b) Welche PSA muss man zusätzlich bei Arbeiten im öffentlichen Straßenverkehr zur Verfügung stellen? (1 P)

- c) Was muss man zusätzlich bei Arbeiten mit der Benzin-Motorsäge zur Verfügung stellen? (1 P)

- b) Beschreiben Sie stichpunktartig die zu erfüllenden Aufgaben, die auf dieser Stelle gefordert sind. (6 P)
(Hinweis: Fehlende Angaben können frei gewählt werden.)

- c) Erstellen Sie ein Anforderungsprofil mit einer Gewichtung der Anforderungen und Kompetenzen in tabellarischer Form. Benutzen Sie dazu die Tabelle der **Anlage 1**. (10 P)

(Hinweis: Fehlende Angaben können frei gewählt werden.)

Ende der Aufgabe (21 Seiten)

Anlage 1

Sitzplatznummer: _____

Anforderungen/Kompetenzen	Gewichtung