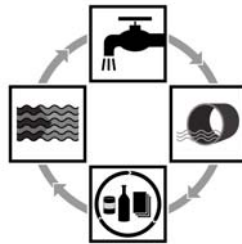




# Aufgabensammlung



## Zwischenprüfung 2006

Umwelttechnische Berufe

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.



Bayerische Verwaltungsschule  
Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses  
Ridlerstraße 75  
80339 München

Prüfungs-Nr.: \_\_\_\_\_  
Prüfungsdatum: 8. - 12.05.2006  
Prüfungsort: Lauingen  
Dauer: 45 Minuten

**Zwischenprüfung 2006**  
**Umwelttechnische Berufe**  
**Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene**

---

**Hinweise:**

- Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **10** Seiten 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, 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.
- **Die richtigen Antworten der Fragen 1 – 12 sind ausschließlich in das beiliegende Lösungsblatt einzutragen.**
- In diesem Prüfungsteil können insgesamt **100** Punkte bei **32** 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:	_____	_____
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. Im Zusammenhang mit dem Umweltschutz wird der Begriff „Biotop“ verwendet. (2 P)  
Darunter versteht man:
  - a) Alle biotischen Umweltfaktoren
  - b) Lebensgemeinschaft
  - c) Lebensraum
  - d) Einen Gartenteich für Amphibien und Libellen
  - e) Ein System zur biologisch verträglichen Flächennutzung
  
2. Was versteht man unter „Eutrophierung“ eines Gewässers? (2 P)
  - a) Ein Gewässer wird anaerob
  - b) Den Abbau von Makromolekülen durch Algen
  - c) Die Umwandlung der Wasserinhaltsstoffe durch Sonnenstrahlen auf die Wasseroberfläche.
  - d) Anreicherung des Gewässers mit Nährstoffen
  - e) Die vollständige Zerlegung des toten organischen Materials in Mineralsalze und CO<sub>2</sub>.
  
3. Die Umwandlung von Ammonium zu Nitrat durch aerobe Bakterien nennt man (2 P)
  - a) Ammonifikation.
  - b) Sulfurifikation.
  - c) Desulfurifikation.
  - d) Nitrifikation.
  - e) Denitrifikation.
  
4. Welches Anlagenteil einer Kläranlage gehört **nicht** zur mechanischen Reinigungsstufe? (2 P)
  - a) Vorklärbecken
  - b) Tropfkörper
  - c) Rechen
  - d) Sandfang
  - e) Leichtstoffabscheider
  
5. Welcher Stoff entsteht **nicht** beim aeroben Abbau von organischem Material im Belebungsbecken einer Kläranlage? (2 P)
  - a) Kohlendioxid
  - b) Nitrat
  - c) Phosphat
  - d) Wasser
  - e) Schwefelwasserstoff

6. Welche Maßnahme ergreifen Sie, wenn ein Kollege das Bewusstsein verloren hat und nicht mehr atmet? (Puls ist vorhanden) (2 P)

- a) Atemspende
- b) Herzdruckmassage
- c) Atemspende und Herzdruckmassage
- d) Stabile Seitenlage
- e) Schocklage

7. Welche Aufgabe erfüllen Mitochondrien in Protozoenzellen ? (2 P)

- a) Energiegewinnung
- b) Eiweißproduktion
- c) Herstellung von Sekreten
- d) Speicherung des Erbgutes
- e) Transport von Nährstoffen

8. Für welche der folgenden Krankheiten ist „Himbeergeleestuhl“ typisch? (2 P)

- a) Weilsche Krankheit
- b) Polio
- c) Shigellenruhr
- d) Cholera
- e) Typhus

9. Nennen Sie vier Löschmittel, die in Feuerlöschern enthalten sein können! (4 P)

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

10. Woher können Keime stammen, die mit dem Abwasser einer Kläranlage zugeleitet werden? Nennen Sie drei mögliche Quellen! (3 P)

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

11. Ordnen Sie zu welche der folgenden Atemschutzeinrichtung Sie in den in der Tabelle aufgeführten Situationen verwenden würden: (4 P)

- Chemikalsauerstoffgerät
- Filtergerät mit grauem Schraubfilter
- Partikelfilter
- Pressluftatmer

Situation	Atemschutzgerät
a) Reparaturarbeiten in einem Kanal (Der Sauerstoffgehalt in der Kanalatmosphäre liegt bei 12 Volumenprozent)	
b) Sie wollen den Chlorungsraum in einem Wasserwerk betreten, können jedoch nicht ausschließen, dass sich Chlor in der Atmosphäre des Raumes befindet	
c) Sie wollen einen bewusstlosen Kollegen aus einem Schacht retten	
d) Sie müssen asbesthaltige Eternitplatten verpacken	

12. Zählen Sie **drei** Materialien auf, die für eine Kompostierung geeignet sind! (3 P)

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

13. Welche Funktionen hat der Faulturm einer Kläranlage? Nennen Sie **zwei**! (2 P)

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

14. a) Erläutern Sie den Begriff „heterotroph“ (2 P)

---

---

- b) Erläutern Sie den Begriff „fakultativ anaerob“ (2 P)

---

---

- c) Nennen Sie ein Lebewesen, welches fakultativ anaerob ist! (1 P)

---

15. Nennen Sie drei Desinfektionsverfahren, die zur Entkeimung von Trinkwasser im Wasserwerk eingesetzt werden! (3 P)

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

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

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

16. Nennen Sie drei Unterschiede zwischen Bakterien und Viren! (3 P)

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

---

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

---

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

---



17. Zeichnen und beschriften Sie eine Wachstumskurve für das Wachstum von Bakterien (6 P)  
in statischer Kultur!

18. Erläutern Sie den Begriff „Dauerausscheider“! (2 P)

---

---

---

---

19. Nennen Sie **drei** typische Anzeichen der Weilschen Krankheit! (3 P)

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

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

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

20. a) Zählen Sie **drei** Maßnahmen zur Vorbeugung bzw. Bekämpfung von Fußpilz auf! (3 P)

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

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

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

b) Warum ist Fußpilz bei UT- Fachkräften weit verbreitet? (2 P)

---

---

---

---

21. Nennen Sie **vier** biologische oder physikalische Untersuchungen, die laut Trinkwasserordnung routinemäßig oder periodisch durchgeführt werden müssen ! (4 P)

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

22. Nennen Sie **zwei** Vorteile der passiven Impfung gegenüber der aktiven! (2 P)

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

23. Welche Aufgaben erfüllt die Oberflächenabdichtung einer Deponie? (2 P)

---

---

24. Warum ist der Sandfang einer Kläranlage meist belüftet? (2 P)

---

---

25. Wie nennt man den Schlamm, welcher im Vorklärbecken einer Kläranlage anfällt? (1 P)

\_\_\_\_\_

26. Nennen Sie **fünf** allgemeine Hygienemaßnahmen in UT-Betrieben! (5 P)

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

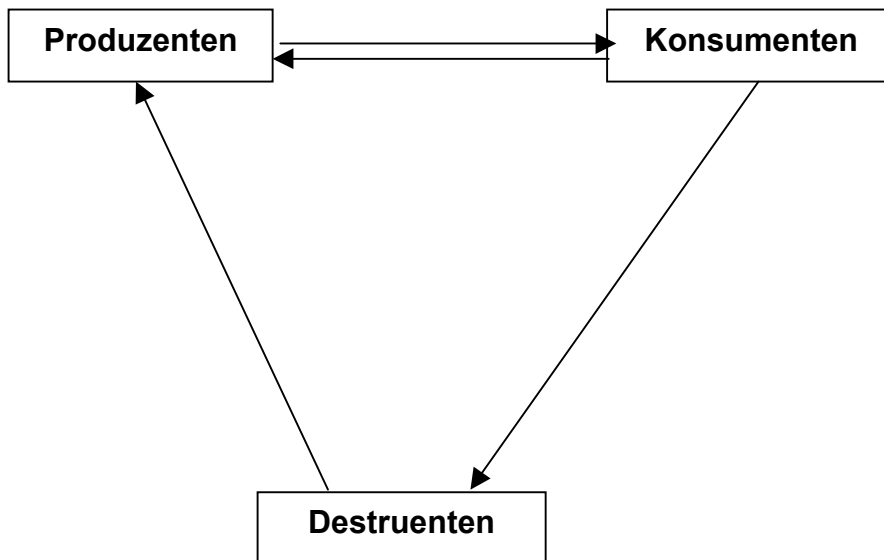
2. \_\_\_\_\_

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

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

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

27. Erläutern Sie die Beziehungen zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten in einem Ökosystem durch Beschriftung der Pfeile im nachstehenden Schema! (5 P)



28. Nennen Sie **ein** Beispiel für eine „Altlast“! (1 P)

\_\_\_\_\_

29. Nennen Sie **zwei** grundwasser- und bodenbelastenden Stoffgruppen, die in der Landwirtschaft Einsatz finden! (2 P)

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

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

30. a) Nennen Sie **zwei** Säuren, die den „Sauren Regen“ bewirken können! (4 P)  
(Name und chemische Formel!)

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

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

b) Durch welche Vorgänge entstehen diese Säuren? (2 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Nennen Sie **drei** Folgen des sauren Regens! (3 P)

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

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

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

31. a) Nennen Sie **zwei** Probleme, die Ratten in UT- Anlagen verursachen können! (2 P)

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

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

b) Nennen Sie zwei Möglichkeiten der Problembeseitigung (2 P)

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

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

32. a) Welches stickstoffhaltige Gas entsteht beim anaeroben Abbau von organischem, stickstoffhaltigem Material z.B. im Faultrum oder in einer Deponie? (Name und chemische Formel!) (2 P)

\_\_\_\_\_

b) Welcher stickstoffhaltige Stoff entsteht beim aeroben Abbau von stickstoffhaltigem organischem Material im Belebungsbecken oder in einer Kompostmiete (Name und chemische Formel!) (2 P)

\_\_\_\_\_

**Ende der Aufgabe (10 Seiten)**

Bayerische Verwaltungsschule  
Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses  
Ridlerstraße 75  
80339 München

Prüfungs-Nr.: \_\_\_\_\_  
Prüfungsdatum: 8. - 12.05.2006  
Prüfungsort: Lauingen  
Dauer: 45 Minuten

## Zwischenprüfung 2006 für die Umwelttechnischen Berufe Prüfungsbereich: Anlagen- und Maschinentchnik

---

**Hinweise:**

- > Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **10** Seiten.
- > Bei den folgenden Aufgaben ist entweder die richtige Antwort (nur eine) eindeutig anzukreuzen oder die Frage frei zu beantworten. Sind bei den Ankreuzfragen mehrere Antworten möglich, ist die Zahl der Antworten in der Fragestellung angegeben. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die vorgesehenen Zeilen zur Beantwortung der jeweiligen Frage ausreichen.
- > In diesem Prüfungsteil können insgesamt **120** Punkte bei **19** 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: Formelsammlung, Taschenrechner, Lineal

---

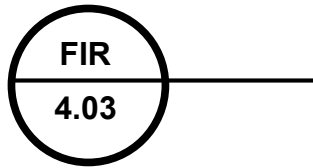
**Erreichte Punkte:** \_\_\_\_\_      **Festgesetzte Note:** \_\_\_\_\_

---

	Erstprüfer	Zweitprüfer
Erreichte Punkte:	_____ : 1,2 = _____	_____ : 1,2 = _____
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. 1. Welche Bedeutung hat die folgende Messstellenbezeichnung: (3 P)



- a) Füllstandsmessung mit Anzeige und Regelung
- b) Leitfähigkeitsmessung mit Anzeige und Registrierung
- c) Füllstandsmessung mit industriellem Regler
- d) Durchflussmessung mit Anzeige und Registrierung
- e) Durchflussmessung mit Anzeige und Regelung

2. Auf einem Manometer wird ein Wert von  $15 \text{ N/cm}^2$  angezeigt. Welchem Wert entspricht dies? (3 P)

- a) 15 bar
- b) 1,5 bar
- c) 0,15 bar
- d) 150 bar
- e) 15 mbar

3. Zur Temperaturmessung wird ein Pt100-Messfühler eingesetzt. Dabei hat der Platindraht (3 P)

- a) bei  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  einen Widerstand von  $0 \text{ } \Omega$ .
- b) bei  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  eine Länge von 100 m.
- c) bei  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  einen Widerstand von  $100 \text{ } \Omega$ .
- d) bei  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  einen Widerstand von  $0 \text{ } \Omega$ .
- e) bei  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  eine Länge von 100 m.

4. Vervollständigen Sie das Schaltzeichen für einen PTC-Temperaturfühler! (3 P)



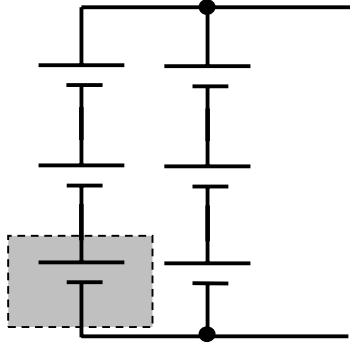
5. Zur Füllstandsmessung wird das sogenannte Einperlverfahren eingesetzt. Ein Leck in der Einperlleitung (3 P)

- a) hat keinen Anzeigefehler zur Folge.
- b) führt zu einem zu großen Anzeigewert.
- c) führt zu einem zu kleinen Anzeigewert.
- d) führt zu einem Ausfall der Messanzeige.
- e) führt zu einer Zerstörung des Kompressors.

6. Durch eine Leitung strömen 6 Liter pro Sekunde. Dies entspricht einem Durchfluss von (3 P)
- a)  $6\text{m}^3/\text{s}$
  - b)  $6\text{ m}^3/\text{h}$
  - c)  $21,6\text{ m}^3/\text{h}$
  - d)  $1,67\text{ m}^3/\text{h}$
  - e)  $0,6\text{ m}^3/\text{h}$
7. Bei der Durchflussmessung mit magnetisch-induktiven Durchflussmessgeräten (MID) (10 P)
- a) muss das Wasser eine Mindestleitfähigkeit besitzen.  
 richtig  
 falsch
  - b) ist auch die Messung feststoffhaltiger Flüssigkeiten möglich  
 richtig  
 falsch
  - c) muss der Querschnitt der Leitung berücksichtigt werden  
 richtig  
 falsch
  - d) muss der MID waagrecht eingebaut werden.  
 richtig  
 falsch
  - e) ist die gemessene Spannung von der Fließgeschwindigkeit abhängig.  
 richtig  
 falsch
8. Wird in einer Mehrfachsteckdose ein zusätzlicher Verbraucher angesteckt, so (3P)
- a) erhöht sich die Spannung
  - b) verringert sich die Spannung
  - c) erhöht sich die Stromstärke in der Zuleitung
  - d) erhöht sich der elektrische Gesamtwiderstand aller angeschlossenen Verbraucher
  - e) verringert sich die Stromstärke in der Zuleitung
9. Welches Gerät eignet sich nicht zur Erzeugung elektrischer Energie? (3P)
- a) Thermoelement
  - b) Solarzelle
  - c) Transformator
  - d) Generator
  - e) Piezoelement
10. Welche elektrische Größe wird mit einem "Stromzähler" gemessen? (3P)
- a) die elektrische Leistung
  - b) die elektrische Arbeit
  - c) die elektrische Stromstärke
  - d) der elektrische Widerstand
  - e) die elektrische Spannung



11. Aus 6 gleichartigen Akkumulatoren wird eine Batterieanlage erstellt (vgl. Skizze) (10 P)



Welche Aussage ist, bezogen auf einen einzelnen Akkumulator, richtig bzw. falsch?

Kreuzen Sie das Zutreffende an.

- a) Die Gesamtspannung steigt auf das Dreifache.  
 richtig  
 falsch
  - b) Die Gesamtkapazität steigt auf das dreifache.  
 richtig  
 falsch
  - c) Die Gesamtspannung steigt auf das Sechsfache.  
 richtig  
 falsch
  - d) Bei gleicher Stromstärke verdoppelt sich die Entnahmezeit.  
 richtig  
 falsch
  - e) Bei gleicher Entnahmezeit verdreifacht sich die mögliche Stromstärke.  
 richtig  
 falsch
12. Welches Maschinenelement eignet sich insbesondere zur geräuscharmen und günstigen Übertragung von kleinen Drehmomenten bei großen Drehzahlen? (3 P)
- a) Zahnriemen
  - b) Hochleistungsschmalkeilriemen
  - c) geradverzahnte Zahnräder
  - d) schrägverzahnte Zahnräder
  - e) Flachriemen mit Spannrolle
13. Wie nennt man das Absperrorgan, wenn sich der Absperrkörper gegen die Fließrichtung bewegt? (3 P)
- a) Hahn
  - b) Ventil
  - c) Schieber
  - d) Klappe
  - e) Drossel

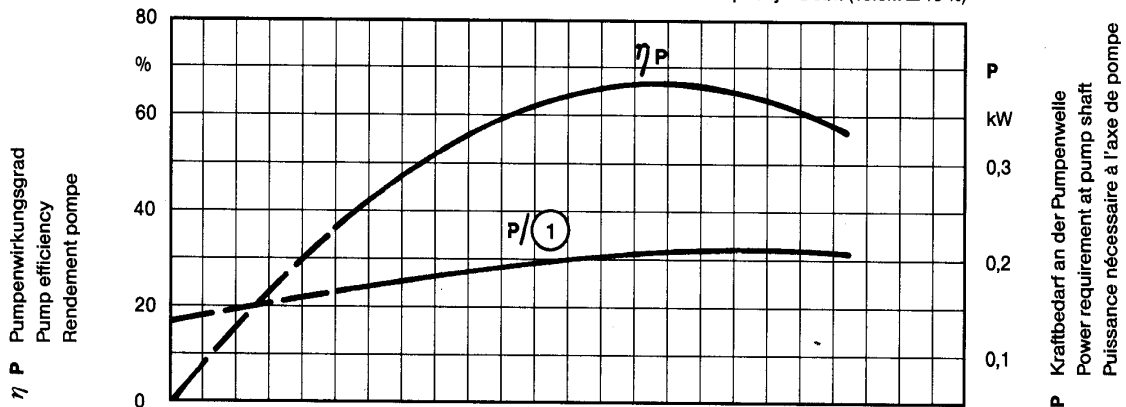
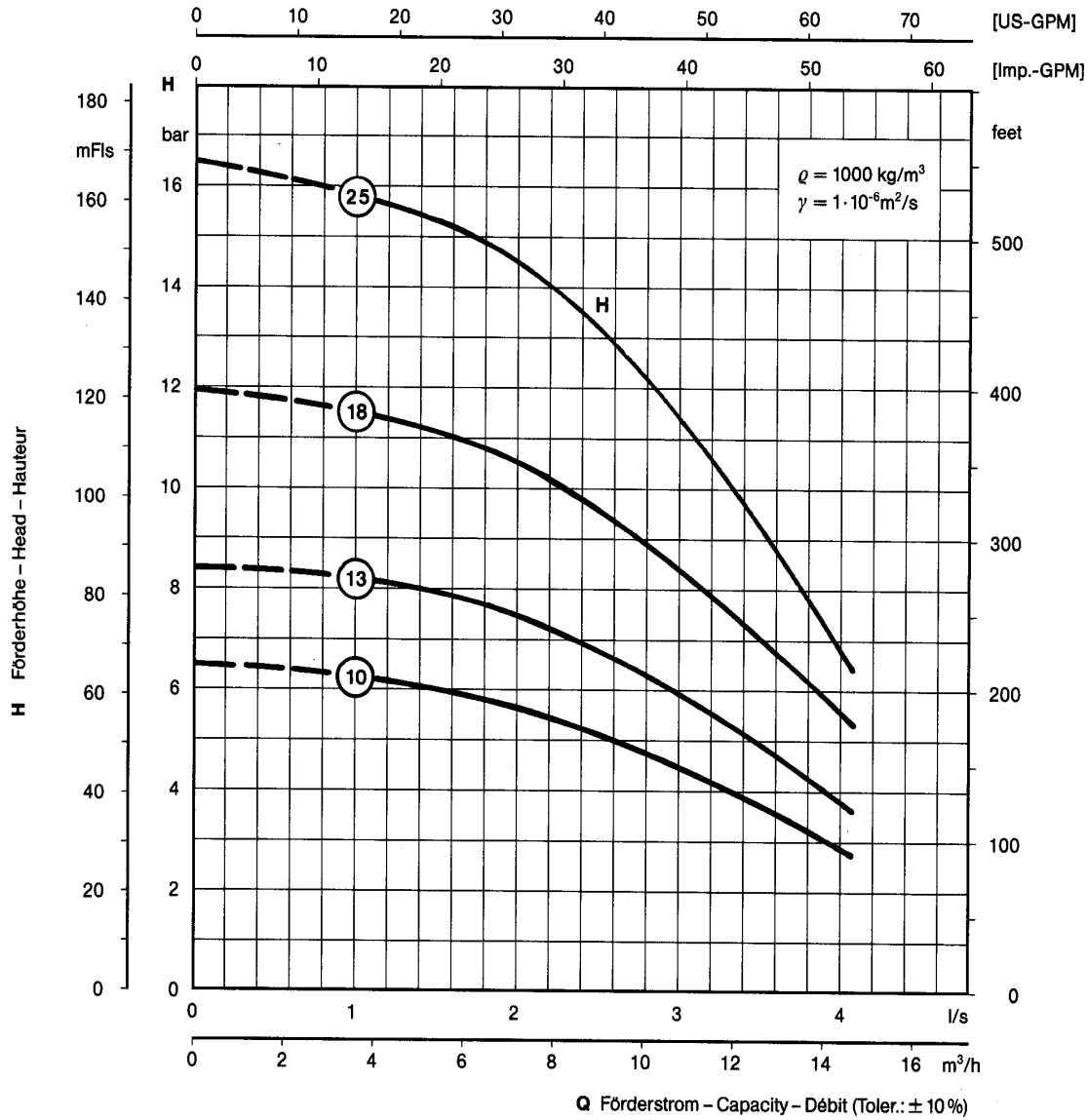
14. Bei welcher Armatur ist der Verstellweg proportional zum Durchfluss und daher am besten zur Regelung geeignet? (3 P)
- a) Hahn
  - b) Ringkolbenventil
  - c) Schieber
  - d) Klappe
  - e) Drossel
15. Wie erfolgt der Antrieb der Rohrweiche bei der Hubkolbenpumpe? (3 P)
- a) Durch einen Exzenterantrieb
  - b) Durch den Öldruck eines hydraulischen Schließkolbens
  - c) Durch den Mediumsdruck beim Arbeitshub
  - d) Durch den Mediumsdruck beim Ansaughub
  - e) Durch eine Ventilsteuerung
16. Welche Aufgaben haben die Axialbohrungen in einem Radiallaufrad einer Kreiselpumpe? (3 P)
- a) Sie dienen der Erhöhung des Wirkungsgrades
  - b) Sie dienen der Erhöhung des Förderstromes
  - c) Sie dienen der Erhöhung des Förderdruckes
  - d) Sie verringern den Axialschub
  - e) Sie verringern die Radialkräfte

17. In einer Betriebswasserversorgung ist eine EMU - Unterwasserpumpe vom Typ K48-13 (Kennlinie 13) in einer Tiefe von 50 m (Differenz Pumpe-Druckbehälter) eingebaut.

# Unterwasserpumpe

Submersible pump/Pompe immergée

# K 48



- 17.1 Nachdem eine Fachkraft am Schaltschrank gearbeitet hatte ergab eine Überprüfung, dass die Pumpe einen Förderstrom von 1l/s Wasser liefert und im Membrandruckkessel nur noch ein Druck von 1,3 bar erreicht wird. (3 P)

Entsprechen diese Werte den Leistungsdaten der Pumpe?

Wenn **nicht**, welche Ursache könnte dies haben? (2 mögliche Ursachen angeben; Hinweis: Es ist nicht immer der Elektriker schuld)

---

---

- 17.2 Welcher Druck müsste mit einer neuen Pumpe K48-13 im Druckbehälter erreicht werden, wenn bei  $Q = 2,35 \text{ l/s}$  die Druckverluste 0,5 bar betragen. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) (3 P)

---

---

- 17.3 Die eingebaute Pumpe ist u.U. zu ersetzen mit der gleichen Baureihe. Welcher Typ ist am besten geeignet, wenn bei einer geforderten Dauerentnahme von 3,1 l/s (Druckverlust von 2,0 bar) der Druck im Druckbehälter 4 bar erreichen soll?

1. Ermitteln Sie die Förderhöhe! (4 P)

---

2. Skizzieren Sie die Anlagenkennlinie in das Q-H Diagramm (Seite 6)! (4 P)

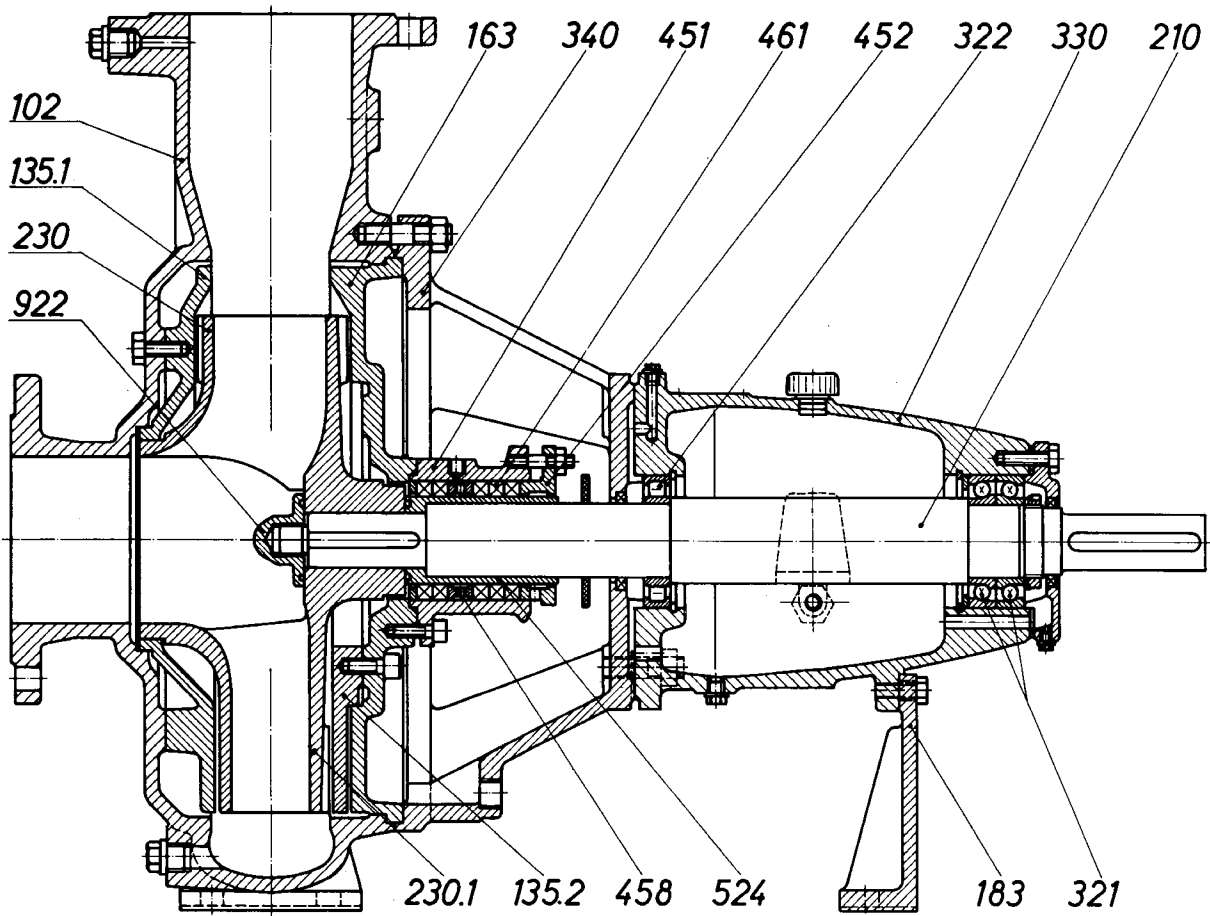
3. Wählen Sie den passenden Pumpentyp! (2 P)

---

4. Mit welchem Wirkungsgrad arbeitet nun diese Pumpe? (2 P)

---

18. Gegeben ist das Schnittbild einer Hannibal-Normkreiselpumpe.



18.1 Benennen Sie bei dieser Kreiselpumpe die Lager. (2 x 2 P)

322: \_\_\_\_\_ Lager 321: \_\_\_\_\_ Lager

18.2 Welche Kräfte nehmen diese Lager auf? (2 x 2 P)

322: \_\_\_\_\_ 321: \_\_\_\_\_

18.3 Wie werden bei diesen Lagern die (2 P)

a) Innenringe belastet?

Punktlast

Umfangslast

b) Außenringe belastet? (2 P)

Punktlast

Umfangslast

Kreuzen Sie das Zutreffende an.

18.4 Wie bezeichnet man die Teile? (4 x 2 P)

458: \_\_\_\_\_

461: \_\_\_\_\_

452: \_\_\_\_\_

135.2: \_\_\_\_\_

18.5 Welche Bezeichnung und welche Aufgabe hat das Teil 524? (4 P)

\_\_\_\_\_

## 19. Dehnungsbogen

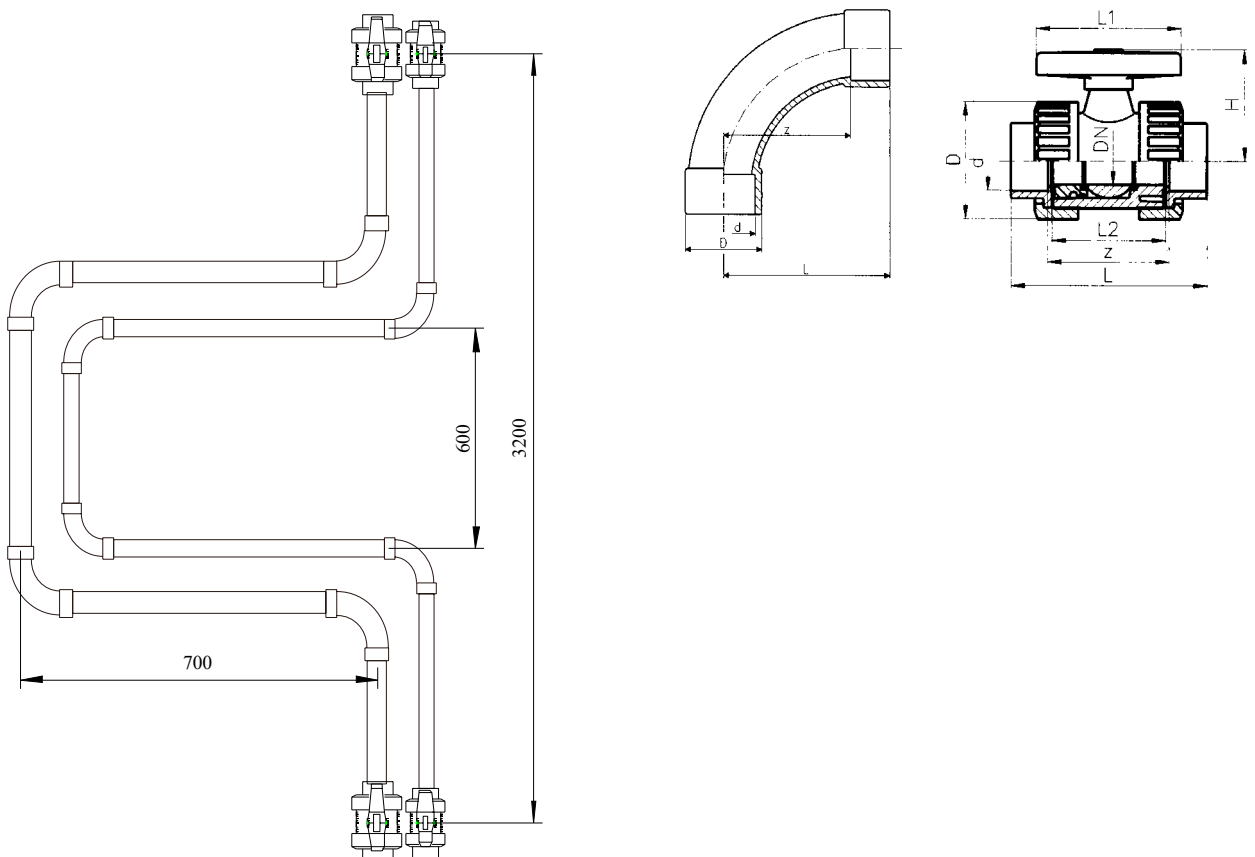
(16 P)

Damit sich die Rohrleitungen aus PVC-U bei Temperaturänderungen zwischen den zwei Verteilern (Festpunkten) ausdehnen können, werden Dehnungsbogen eingebaut. Der Abstand der Rohrleitungen beträgt jeweils 150 mm, der Rohrabstand des innersten Bogens beträgt 600 mm, die Länge des Biegeschenkels beträgt 700 mm. Die Kugelhahnmittenabstände betragen 3200 mm. Die Mitte des Dehnungsbogens liegt 1600 mm oberhalb der Mitte der unteren Kugelhähne. Die Rohre haben die Durchmesser  $d$  50 mm,  $d$  40 mm. Die Rohre haben die Durchmesser  $d$  50 mm,  $d$  40 mm.

Größe	Bogen			Kugelhahn		
	d 50	d 40	d 32	d 50	d 40	d 32
z-Maß	100	80	64	95	94	79

19.1 Berechnen Sie die einzelnen Rohrlängen. Beachten Sie dabei die Symmetrie! Schreiben Sie die Ergebnisse zum jeweiligen Rohr.

19.2 Berechnen Sie die Gesamtrohrlängen.



**Ende der Aufgabe (10 Seiten)**

Bayerische Verwaltungsschule  
Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses  
Ridlerstraße 75  
80339 München

Prüfungs-Nr.: \_\_\_\_\_  
Prüfungsdatum: 08. - 12.05.2006  
Prüfungsort: Lauingen  
Dauer: 45 Minuten

## Zwischenprüfung 2006

für die Umwelttechnischen Berufe

**Prüfungsaufgabe:**

**Mess- und Analysetechnik (naturwissenschaftliche Grundlagen)**

---

**Hinweise:**

- > Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **8** Seiten.
  - > Bei den folgenden Aufgaben ist entweder die richtige Antwort (nur eine) eindeutig anzukreuzen oder die Frage frei zu beantworten. Sind bei den Ankreuzfragen mehrere Antworten möglich, ist die Zahl der Antworten in der Fragestellung angegeben. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die vorgesehenen Zeilen zur Beantwortung der jeweiligen Frage ausreichen.
  - > In diesem Prüfungsteil können insgesamt **93** 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:	_____ : 0,93 = _____	_____ : 0,93 = _____
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. Wie verhalten sich Stoffe mit einer Dichte größer als  $1.000 \text{ kg/m}^3$  im Wasser? (2 P)
  - a) Sie schwimmen nach oben.
  - b) Sie schweben im Wasser.
  - c) Sie sinken ab.
  - d) Sie pendeln auf und ab.
  - e) Sie bilden eine Schwimmschicht.
  
2. In welcher Einheit wird die elektrische Leistung gemessen? (2 P)
  - a) A
  - b) kW
  - c) kWh
  - d) V
  - e) Ws
  
3. Ein Instrument zum Messen der elektrischen Stromstärke nennt man (2 P)
  - a) Stromzähler.
  - b) Voltmeter.
  - c) Amperemeter.
  - d) Betriebsstundenzähler.
  - e) Kondensator.
  
4. Was ist ein Periodensystem der Elemente? (2 P)
  - a) Eine Sammlung chemischer Verbindungen
  - b) Die Aufreihung chemischer Verbindungen nach steigendem Atomgewicht
  - c) Die Darstellung der Elemente in alphabetischer Reihenfolge
  - d) Die Darstellung der Elemente nach steigender Kernladungszahl
  - e) Die systematische Ordnung chemischer Verbindungen
  
5. Ein elektrisch negativ geladenes Ion nennt man (2 P)
  - a) Elektron.
  - b) Proton.
  - c) Kation.
  - d) Anion.
  - e) Isotop.

6. Der Massenanteil eines Stoffes kann angegeben werden in (2 P)
- a) mg/l.
  - b) mol/l.
  - c) m<sup>3</sup>/a.
  - d) %.
  - e) g/l.
7. Die molare Masse eines Stoffes wird angegeben in (2 P)
- a) kg.
  - b) g.
  - c) g/l.
  - d) g/mol.
  - e) %.
8. Welche Eigenschaften hat H<sub>2</sub>S? (2 P)
- a) ungiftig, nicht brennbar, leichter als Luft
  - b) hochgiftig, explosiv, lähmt in hoher Konzentration die Geruchsnerve
  - c) geruchlos, leichter als Luft, nicht brennbar
  - d) nicht brennbar, leichter als Luft
  - e) verbessert die Qualität von Faulgas
9. Die molare Masse von NO<sub>3</sub>-N beträgt (2 P)
- a) 62 g/mol
  - b) 76 g/mol
  - c) 14 kg
  - d) 14 g/mol
  - e) 62 g/l
10. In welcher Maßeinheit wird der Sauerstoffgehalt im Wasser angegeben? (2 P)
- a) In g/mol
  - b) In g/kg
  - c) In mg/kg
  - d) In mg/l
  - e) In ml/l
11. Was ist bezeichnend für eine Säure? (2 P)
- a) Säuren färben Lackmuspapier blau.
  - b) Säuren spalten in wässriger Lösung OH<sup>-</sup>-Ionen ab.
  - c) Säuren spalten in wässriger Lösung H<sup>+</sup>-Ionen ab.
  - d) Säuren sind wasserunlöslich.
  - e) Der pH-Wert liegt über 7.

12. Welcher Analysenparameter ist ein Summenparameter? (2 P)
- a)  $\text{NH}_4\text{-N}$
  - b)  $\text{PO}_4\text{-P}$
  - c) TOC
  - d)  $\text{SO}_4^{2-}$
  - e)  $\text{Cl}^-$
13. Im Periodensystem finden Sie folgende Angaben zum Kohlenstoff: (2 P)
- $^{12}$   
C  
6
- Welche Aussage zum Aufbau des Kohlenstoffatoms ist **falsch**?
- a) Die Hülle des Kohlenstoffatoms enthält 12 Elektronen.
  - b) Im Kern des Kohlenstoffatoms befinden sich 6 Neutronen.
  - c) Im Kern des Kohlenstoffatoms befinden sich 6 Protonen
  - d) Ein Mol Kohlenstoff wiegt 12 g.
  - e) Die Kernladungszahl ist 6.
14. Welche Proben haben den größten Aussagewert? (2 P)
- a) Einzelproben
  - b) zeitproportionale Proben
  - c) durchflussproportionale Proben
  - d) qualifizierte Stichproben
  - e) Stichproben
15. Unter Fällung versteht man (2 P)
- a) die Eliminierung eines Stoffes.
  - b) das Absetzen von Schlammflocken.
  - c) das Flotieren von Schlamm.
  - d) die Umwandlung eines gelösten Stoffes in eine ungelöste Verbindung durch Chemikalien.
  - e) die Erzeugung von Schlammflocken aus kleinsten Schwebestoffen.
16. Welcher Stoff ist als Fällungsmittel **nicht** geeignet? (2 P)
- a) Eisen-III-Chlorid
  - b) Eisen-II-Chlorid
  - c) Natriumsulfat
  - d) Aluminiumchlorid
  - e) Aluminiumsulfat

17. Unter Reduktionsmittel versteht man (2 P)
- Stoffe, die Elektronen bei der Reduktion aufnehmen.
  - Edelmetalle.
  - Kaliumpermanganat.
  - Stoffe, die Neutronen abgeben.
  - Stoffe, die Elektronen bei der Reduktion abgeben.

18. Unter Adsorption versteht man (2 P)
- das Ausstrippen von flüchtigen Stoffen aus Wasser.
  - das Aufkonzentrieren von Stoffen durch Destillation.
  - die Eigenschaft bestimmter Stoffe aus der Luft Feuchtigkeit aufzunehmen.
  - die Anlagerung gelöster oder gasförmiger Verbindungen an Stoffe mit großer Oberfläche.
  - die Aufnahme von Nährstoffen durch Mikroorganismen.

19. In einem Neubau steht die Trinkwasserinstallation an. (6 P)  
Benennen Sie **zwei** geeignete Rohrleitungsmaterialien.  
Geben Sie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Materialien an.

Rohrleitungsmaterial	Vorteil	Nachteil

20. Nennen Sie **fünf** Parameter, die den Druckverlust in Rohrleitungen beeinflussen! (5 P)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

21. Was bedeuten die Abkürzungen der nachfolgenden umweltrelevanten Analysenparameter? (4 P)

BSB<sub>5</sub> \_\_\_\_\_

TOC \_\_\_\_\_

AOX \_\_\_\_\_

PCP \_\_\_\_\_

22. Sie müssen im Labor eine Säure-/Basen-Titration durchführen. Welche persönliche Schutzausrüstung ist erforderlich? (4 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

23. Geben Sie für nachstehende Verbindungen die Formeln an! (4 P)

Eisen-II-Chlorid \_\_\_\_\_

Aluminiumsulfat \_\_\_\_\_

Natriumnitrat \_\_\_\_\_

Ammoniumhydroxid \_\_\_\_\_

24. Schwefelsäure soll mit Natronlauge neutralisiert werden. Formulieren Sie die Gleichung und benennen Sie die Reaktionsprodukte! (6 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

25. a) Was versteht man unter Online-Messungen? (2 P)

---

---

---

- b) Nennen Sie insgesamt **vier** Online-Parameter aus dem Trinkwasser- und Abwasserbereich! (4 P)

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

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

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

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

26. Was versteht man in der Messtechnik unter Kalibrieren? (2 P)

---

---

---

27. Wie lange hat eine Glühbirne mit 60 W gebrannt, wenn ein Stromverbrauch von 2,4 kWh gemessen wurde? (3 P)

28. Wie viel  $\text{m}^3/\text{h}$  entsprechen 20  $\text{l/s}$ ? (4 P)
29. Wie viel  $\text{m}^3$  Niederschlag sind auf einer Fläche von 20 ha bei 10 mm Regenhöhe gefallen? (4 P)
30. Wie viel Stunden beträgt die rechnerische Durchflusszeit in einem Becken mit  $200 \text{ m}^3$  Inhalt bei einem Zufluss von 15  $\text{l/s}$ ? (4 P)
31. In einem Wasserwerk werden die Volumenströme aus drei Trinkwasserbrunnen mit unterschiedlichen Nitratgehalten gemischt. (5 P)

	<u>Q</u>	<u>Nitratgehalt</u>
Brunnen 1:	5 $\text{l/s}$	50 $\text{mg/l}$
Brunnen 2:	8 $\text{l/s}$	20 $\text{mg/l}$
Brunnen 3:	3 $\text{l/s}$	5 $\text{mg/l}$

Wie groß ist der Nitratgehalt der Mischung?

**Ende der Aufgabe (8 Seiten)**

Bayerische Verwaltungsschule  
Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses  
Ridlerstraße 75  
80339 München

Prüfungs-Nr.: \_\_\_\_\_  
Prüfungsdatum: 8. - 12.05.2006  
Prüfungsort: Lauingen  
Dauer: 45 Minuten

## Zwischenprüfung 2006

für die Umwelttechnischen Berufe

Prüfungsbereich:

**Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe**

### Hinweise:

- > Diese Aufgabe umfasst einschließlich des Deckblattes **8** Seiten.
- > Bei den folgenden Aufgaben ist entweder die richtige Antwort (nur eine) eindeutig anzukreuzen oder die Frage frei zu beantworten. Sind bei den Ankreuzfragen mehrere Antworten möglich, ist die Zahl der Antworten in der Fragestellung angegeben. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die vorgesehenen Zeilen zur Beantwortung der jeweiligen Frage ausreichen.
- > In diesem Prüfungsteil können insgesamt **105** Punkte bei **28** 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:	_____ : 1,05 = _____	_____ : 1,05 = _____
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. Sie erhalten ein neues Phosphatfällmittel. Nennen Sie **zwei** Möglichkeiten, wo Sie sich über die Gefahren, Risiken und Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit diesem Gefahrstoff informieren können! (2 P)

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

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

2. Nennen Sie **sechs** Verhaltensregeln zum Umgang mit Mikroorganismen! (6 P)

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

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

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

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

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

6. \_\_\_\_\_

3. Welche vorschriftsmäßige Schutzkleidung würden Sie beim Umfüllen einer größeren Menge konzentrierter Säure tragen? (4 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Bei Arbeiten in der Kanalisation bemerken Sie einen Geruch nach faulen Eiern.  
a) Welches Gas könnte in der Kanalatmosphäre vorhanden sein? (1 P)

\_\_\_\_\_

- b) Wie verhalten Sie sich in dieser Situation? (2 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Nennen Sie **vier** Sterilisationstechniken die im Labor Einsatz finden! (4 P)

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

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

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

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

6. Wie verhalten Sie sich, wenn Ihnen bei der Durchführung von Wartungsarbeiten Abwasser ins Auge gelangt? (1 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Welche chemischen Formeln haben folgende gefährlichen Arbeitsstoffe: (6 P)

a) Salzsäure: \_\_\_\_\_

b) Salpetersäure: \_\_\_\_\_

c) Kalkmilch: \_\_\_\_\_

d) Natronlauge: \_\_\_\_\_

e) Eisen-III-Chlorid: \_\_\_\_\_

f) Ammoniak: \_\_\_\_\_

8. Welche Warnschilder müssen auf der Türe zum Chlorungsraum in einem Wasserwerk angebracht sein? (4 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. a) Beschreiben Sie stichpunktartig den Vorgang des Verdünnens einer Säure! (2 P)

---

---

- b) Mit welcher Gefahr müssen Sie beim Verdünnen von Säuren rechnen? (2 P)

---

---

10. Nennen Sie **fünf** krebserregende Stoffe, mit denen Sie in UT- Betrieben in Kontakt kommen können! (5 P)

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

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

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

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

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

11. a) Welchen Gefahren sind Sie insbesondere beim Schweißen von Edelstahl ausgesetzt? (3 P)

---

---

- b) Wie schützen Sie sich vor diesen Gefahren? (3 P)

---

---

12. Im Chlorungsraum eines Wasserwerkes wird kontinuierlich der Chlorgehalt in der Luft gemessen. Was geschieht, wenn der eingestellte Wert überschritten wird? (1 P)
- 
13. Was versteht man unter der Härte eines Werkstoffes? (3 P)
- a) Dass er sich bei Temperaturerhöhung ausdehnt
  - b) Dass er eine hohe Zugbelastung aushält
  - c) Dass er eine hohe Druckbelastung aushält
  - d) Dass er eine aufgezwungene Formänderung wieder rückgängig machen kann
  - e) Dass er dem Eindringen eines fremden Körpers Widerstand entgegensezt
14. Aus welcher der genannten Kupferlegierungen sind Lagerbuchsen mit sehr guten Gleiteigenschaften gefertigt? (3 P)
- a) Kupfer-Zink-Legierung
  - b) Kupfer-Nickel-Legierung
  - c) Kupfer-Nickel-Zink-Legierung
  - d) Kupfer-Blei-Zinn-Legierung
  - e) Kupfer-Aluminium-Legierung
15. Was versteht man unter hochlegiertem Edelstahl? (3 P)
- a) Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt
  - b) Stahl mit mehr als 10 % Legierungsmetallen
  - c) Stahl mit mehr als 10 % Legierungsnichtmetallen
  - d) Stahl mit hohem Silbergehalt
  - e) Stahl mit geringem Schwefel- und Phosphorgehalt und mehr als 5 % Legierungsmetallen
16. Wonach werden Stähle für den Stahlbau und Maschinenbaustähle, z.B. S 235, im Kurznamen benannt? (3 P)
- a) Bruchdehnung
  - b) Zugfestigkeit
  - c) Mindeststreckgrenze
  - d) Zähigkeit
  - e) Chemische Zusammensetzung

17. Was für ein Stahl ist X 5 Cr Ni Mo 18-12-2? (3 P)
- a) Vergütungsstahl
  - b) Schnellarbeitsstahl
  - c) Nichtrostender Stahl
  - d) Automatenstahl
  - e) Einsatzstahl
18. Was versteht man unter Bimetallkorrosion (Kontaktkorrosion)? (3 P)
- a) Das Verschweißen von zwei verschiedenen Metallen
  - b) Das Haften von Farbe an Metallen
  - c) Die Zerstörung zweier verschiedener Metalle durch zu große Hitze
  - d) Die Zerstörung des edleren Metalles durch ein unedleres unter Beteiligung eines Elektrolyten
  - e) Die Zerstörung eines unedleren Metalles durch ein edleres unter Beteiligung eines Elektrolyten
19. Über welche Eigenschaft gibt der Aufdruck PN 16 auf einem Kunststoffrohr eine Auskunft? (3 P)
- a) Härte
  - b) Durchmesser
  - c) Druckstabilität
  - d) Max. zulässige Zugbelastung
  - e) Wärmeleitfähigkeit
20. Wozu werden in Kunststoffe Glasfasern eingearbeitet? (3 P)
- a) Zur Verhinderung von elektrostatischer Aufladung
  - b) Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften
  - c) Zur Erhöhung der Lichtdurchlässigkeit
  - d) Zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit
  - e) Zur Verbesserung der Temperaturbeständigkeit
21. Was hat eine hohe Viskosität eines Schmieröls zur Folge? (3 P)
- a) Geringe Alterungsbeständigkeit
  - b) Geringe Schmierfilmdicke
  - c) Hohe Tragfähigkeit
  - d) Verbesserter Korrosionsschutz
  - e) keine Dämpfung von Stößen

22. Ein Stahlseil mit einem Querschnitt von  $20 \text{ mm}^2$  wird auf Zug beansprucht. Die Zugfestigkeit beträgt  $1200 \text{ N/mm}^2$ , die Streckgrenze beträgt  $900 \text{ N/mm}^2$ . Mit welcher Kraft darf das Stahlseil maximal belastet werden, ohne Schaden zu nehmen? (2 x 2 P)

---

---

23. Nennen Sie **zwei** besondere Eigenschaften, die ein Fitting aus weißem Temperguss EN-GJMW gegenüber Gusseisen mit Lamellengraphit EN-GJL 200 hat und warum hat er diese Eigenschaften? Geben Sie ein typisches Anwendungsbeispiel für diesen Werkstoff im UT-Bereich. (3 x 2 P)

---

---

---

---

24. Auf einem neuen Schiebergehäuse ist die Aufschrift JS-400 eingegossen. Was bedeuten diese Angaben? Welcher alten Bezeichnung entspricht dies? (3 x 2 P)

---

---

---

---

25. Welcher wesentlicher Zusammenhang besteht zwischen der Dehnung und der Festigkeit eines duktilen Werkstoffes? (Je – desto Beziehung) (3 P)

---

---

---

26. Welche Wandstärke hat ein Rohr mit SDR 21 und einem Außendurchmesser von 63 mm? (3 P)

\_\_\_\_\_

27. Erläutern Sie die Bezeichnung Rohr **PE 100** – DIN EN 1555-2 – **SDR 17** – **DA 200** (5 x 1 P)

**PE 100:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**SDR:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DA 200:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

28. Erläutern Sie die Bezeichnung Gewinderohr DIN 2440 – **DN 50** – geschweißt B, Werkstoff **S 235** (5 x 1 P)

**DN:** \_\_\_\_\_

**50:** \_\_\_\_\_

**S:** \_\_\_\_\_

**235:** \_\_\_\_\_

**Ende der Aufgabe (8 Seiten)**