

Dirk Lindemann



# Prüfungsvorbereitungen

für

**Fachangestellte für Bäderbetriebe  
Geprüfte Meister für Bäderbetriebe**

In den Fächern

**Bädertechnik**

**Chemie**

**Mathematik**

**Naturwissenschaftliche Grundlagen**



*Dirk Lindemann*

# **Prüfungsvorbereitungen**

**für**

**Fachangestellte für Bäderbetriebe  
Geprüfte Meister für Bäderbetriebe**

**In den Fächern**

**Bädertechnik**

**Chemie**

**Mathematik**

**Naturwissenschaftliche Grundlagen**

Litho-Verlag  Unterrichtsmedien  Wolfhagen  
[www.badeliteratur.de](http://www.badeliteratur.de)



---

# Vorbereitungen auf die Prüfungen der Bäderberufe

## Fachangestellte/r für Bäderbetriebe Geprüfte Meister/in für Bäderbetriebe im Fach **Bädertechnik**

Dirk Lindemann (Dipl.-Ing. OstR i.R.)

### Durchgesehene Auflage 2007

#### Zum Inhalt

Die neuen Verordnungen zu den Bäderberufen Fachangestellte/r für Bäderbetriebe und Geprüfte Meister/in für Bäderbetriebe macht eine völlig neue Vorbereitung auf die Ausbildungs- und Fortbildungsprüfungen erforderlich.

So wurden in diesem Werk alle Kenntnis- und Verständnisfragen zu diesem umfangreichen Prüfungsfach nach den Prüfungsgebieten der Verordnung mit den zugehörigen Lösungsvorschlägen zusammengestellt und durch Musterprüfungsvorschläge ergänzt.

In den Anleitungen zu den Prüfungen sind die Anforderungen der Verordnungen und Lösungsempfehlungen aufgeführt.

Den Empfehlungen zur Durchführung der Prüfungen liegen die Erfahrungen von nunmehr 25 Jahren Prüfertätigkeit des Autors in den Prüfungsausschüssen der Zuständigen Stelle des Landes Baden-Württemberg und den eingeholten Informationen über die Abwicklung der Prüfung in den anderen Bundesländern zugrunde. So hat sich in der ganzen Bundesrepublik die Durchführung der Prüfung mittels Fragen und schriftlichen Antworten als am besten geeignet herausgestellt. Nur in wenigen Fächern der Fortbildungsprüfungen ist die programmierte Form (Multiple-Choice-Verfahren) gerechtfertigt.

Da die Prüflinge laut Verordnung beweisen sollen, dass Sie im Fach Bädertechnik die technischen Zusammenhänge und die bädertypischen Prozessabläufe verstehen sowie Maßnahmen zur Kontrolle und Sicherung des Betriebsablaufes unter Berücksichtigung von Umweltschutz und Hygiene ergreifen können, sollte sich der Fragenbereich an einer komplexen Situation oder einem „Projekt“ orientieren. Hierzu sind entsprechende Hilfsmittel wie Taschenrechner und Tabellenbuch zuzulassen. Eine Ausnahme stellt die Zwischenprüfung dar, wo prüfungsgebietsabhängige Kenntnisfragen gestellt werden.

Der Autor hofft, dass sich die Prüfungsausschüsse und ihre Fragesteller dieser Prüfungsweise anschließen können. Die Entnahme der entsprechenden Fragen und Lösungen wird hiermit ausdrücklich gestattet.

Ippinghausen 2007

Der Autor

---

© 2007 Alle Rechte vorbehalten!

**Verlag:** Litho-Verlag  Unterrichtsmedien  34466 Wolfhagen

**Autor:** Dipl. Ing. Dirk Lindemann  Wolfhagen

**Alleinvertrieb:** Litho-Verlag e.K., 34466 Wolfhagen, Mittelstraße 4

Tel.05692-9960682, Fax.05692-9960683; e-mail: [shop@badeliteratur.de](mailto:shop@badeliteratur.de)  
internet: [www.badeliteratur.de](http://www.badeliteratur.de)



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite
Anleitung zum erfolgreichen Einsatz .....	5
Tipps für die Prüfung .....	6
<b>Vorbereitung auf die Zwischenprüfung</b>	
Informationen für die Zwischenprüfung .....	7
Prüfungsanforderungen für die Zwischenprüfung .....	8
<b>1. Arbeitsschutz, Unfallverhütung und Umweltschutz</b>	
Fragen .....	9
Lösungsvorschläge .....	12
<b>2. Berufsbezogene naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	
Fragen .....	18
Lösungsvorschläge .....	27
<b>3. Einsatz von Werkstoffen und Werkzeugen</b>	
Fragen .....	43
Lösungsvorschläge .....	45
<b>4. Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit</b>	
Fragen .....	49
Lösungsvorschläge .....	52
Musterprüfungen und Lösungsvorschläge .....	61
<b>Vorbereitung auf die Abschlussprüfung zum Fachangestellten</b>	
Informationen für die Abschlussprüfung, Prüfungsanforderungen .....	68
<b>1. Umweltschutz und Hygiene</b>	
Fragen .....	70
Lösungsvorschläge .....	75
<b>2. Kontrollieren und Sichern des technischen Betriebsablaufes</b>	
Fragen .....	88
Lösungsvorschläge .....	103
<b>3. Warten und Pflegen bäder- und freizeittechnischer Einrichtungen</b>	
Fragen .....	145
Lösungsvorschläge .....	149
Musterprüfungen und Lösungsvorschläge .....	163
Wann haben Sie die Prüfung bestanden? .....	170
<b>Vorbereitung auf die Meisterprüfung</b>	
Informationen für die Prüfung zum Meister für Bäderbetriebe .....	171
<b>Fach: Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	
Fragen .....	174
Lösungsvorschläge .....	179
Musterbeispiele für die Meisterprüfung und Lösungsvorschläge .....	192
<b>Fach: Bädertechnik</b>	
Fragen .....	199
Lösungsvorschläge .....	214
Musterbeispiele für die Meisterprüfung und Lösungsvorschläge .....	264
<b>Anhang</b>	
Verordnung über die Berufsausbildung zum/zur Fachangestellten für Bäderbetriebe vom 26. März 1997 .....	276
Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfter Meister für Bäderbetriebe/geprüfte Meisterin für Bäderbetriebe vom 7. Juli 1998 .....	283

# Anleitungen zum erfolgreichen Einsatz

Verehrte Auszubildende, verehrter Auszubildender zum Fachangestellten für Bäderbetriebe!

Verehrte(r) Lehrgangsteilnehmer(in) zum Geprüften Schwimm-Meister(in) für Bäderbetriebe!

Die in diesem Werk behandelten Fachgebiete der Technik, Wasserchemie und angewandter Mathematik sind speziell zur gezielten Vorbereitung auf die Zwischen-, Abschluss- und Fortbildungsprüfung abgestimmt.

Die Vorgehensweise Ihrer Vorbereitung kann nach Ihrem Wissensstand gewählt werden und wird wie folgt empfohlen:

## 1. Benutzen Sie unsere neueste Fachliteratur, um sich die Grundlagen zur Bewältigung der Fragen zu erarbeiten.

*Bädertechnik für Betrieb und Ausbildung* (2007)

*Chemie für den Badebetrieb* (2006)

*Mathematik für den Bäderbetrieb* (2006)

*Zahlen für die Bädertechnik - Formeln, Richtwerte, Betriebshinweise -* (2004)

*Arbeitsblätter für die Bädertechnik, Teile I, II, III.* (2006)

## 2. Lösen der Übungsaufgaben:

I. Stufe: Versuchen Sie die Fragen entweder ohne oder mit den zugelassenen Hilfsmitteln zu lösen (Siehe hierzu „Prüfungsanforderungen für die Zwischenprüfung“ oder „Prüfungsanforderungen für die Abschlussprüfung“). Da die Hilfsmittel vom jeweiligen Prüfungsausschuss bestimmt werden, informieren Sie sich bei Ihrer „Zuständigen Stelle“, Regierungspräsidium“ oder dem Lehrer-Mitglied des Prüfungsausschusses.)

II. Stufe: Benutzen Sie bei Bedarf die entsprechenden Abschnitte der angegebenen Fachbücher, um sich die Lösungen an Hand der Texte zu erarbeiten.

III. Stufe: Erst wenn Schwierigkeiten bestehen, sollten Sie die Lösungsvorschläge, die jedem Fragegebiet nachgeordnet sind, zu Hilfe nehmen.

## 3. Übung der Prüfungssituation: Versuchen Sie unter Beachtung der "Tipps für die Prüfung" die Prüfungsbeispiele in der vorgegebenen Zeit zu bearbeiten. Die vorangesellten Informationen zur Prüfungsdurchführung und den zugehörigen Stoffgebieten für die Meister-, Fachangestellten- und Zwischenprüfung, geben Ihnen einen Einblick in die Prüfungsmodalitäten und die Bewertung der Prüfungsleistung. Mit den Einzelpunktzahlen der Prüfungsaufgaben sowie den Notenschlüsseln wird Ihnen die Ermittlung der Prüfungsleistung ermöglicht.

Notenermittlung: Die Fragen oder Fragenbereiche werden im Allgemeinen mit Punkten nach dem 100-Punkteschlüssel bewertet. Dabei entsprechen die Punkte, je nach Schlüssel, folgenden Noten:

Degressiver Schlüssel (meist für Ausbildungs-Prüfungen)		Linearer Schlüssel (meist für Schulprüfungen)	
100 Punkte	1,0 Noten	100-Punkte	1,0 Noten
92	1,4	91	1,4
65	2,0	80	2,0
81	2,4	72	2,4
73	3,0	60	3,0
67	3,4	52	3,4
57	4,0	40	4,0
50	4,4	32	4,4
38	5,0	12	5,0
0	6,0	0	6,0

Bei gewissenhaftem Nachvollziehen der vorgeschlagenen Vorbereitungsstufen kann der Prüfungserfolg nicht ausbleiben. Hierzu wünscht Ihnen der Autor viel Erfolg!

## Tipps für die Prüfung:

1. Lesen Sie sich die Aufgabenstellungen gut durch.
2. Bei den Prüfungen in Form einer Projektaufgabe werden einleitend Angaben zur Situation und den Anlagen gemacht, die für die Zuordnung und das Lösen der Aufgaben erforderlich sind (z.B. Bäderart, Beckenarten, Räumlichkeiten, vorhandene Einrichtungen, Energieform usw.). Ist in den Aufgabenstellungen kein anderer, konkreter Bezug zu erkennen, gelten diese Angaben.
3. Beachten Sie, dass in den meisten Fällen das Prüfungsgebiet dem Fragenkomplex vorangestellt wird. (z.B. Umweltschutz und Hygiene). Dies hilft Ihnen sich zu orientieren und die Frage richtig zuzuordnen.
4. Bearbeiten Sie zuerst die Aufgaben oder Aufgabenteile, die Ihnen am leichtesten fallen und auch in überschaubarer Zeit gelöst werden können.
5. Sollte Ihnen die vollständige Lösung einer Aufgabe nicht sofort gelingen, beginnen Sie lieber die nächste Aufgabe. Lassen Sie sich jedoch entsprechenden Platz für spätere Einfälle.
6. Lösen Sie als erstes die Aufgabenbereiche, deren Lösungen zur Bearbeitung anschließender Fragen erforderlich sind. Z.B. wenn Sie mit einem Ergebnis weiterrechnen müssen.
7. Konnte von Ihnen eine Aufgabe nicht bearbeitet werden oder ist das Ergebnis erkennbar fehlerhaft, das Sie zur Lösung weiterer Aufgabenteile benötigen, dann sollten Sie mit einem angenommenen Wert weiterarbeiten. (Schreiben Sie z.B.: „Mit dem angenommenen Wert von  $350 \text{ m}^3/\text{h}$  rechne ich weiter!“). Ein Fortsetzungsfehler wirkt sich in der Regel nicht nachteilig auf die Bewertung der damit erzielten Lösung aus.
8. Lesen Sie sich während, aber spätestens am Ende Ihrer Lösung, nochmals die Fragestellung durch.
9. Beachten Sie, dass die Summe aller Punktzahlen in der Regel 100 Punkte ergibt. Die Einzelpunkte der Aufgaben geben in den meisten Fällen Aufschluss über den Lösungsumfang und Schwierigkeitsgrad. So bedeutet häufig eine niedrige Punktzahl eine kurze oder einfache Lösung.
10. Auch eine mehrfach durchdachte Fragestellung kann für Sie missverständlich sein. Prüfer haben bei der Fragestellung die gewünschte Lösung und den vermittelten Stoffumfang bedacht, so dass es normalerweise keine Missverständnisse geben dürfte. Ist die Fragestellung für Sie missverständlich, kann in begründeten Fällen der Aufsichtsführende helfen. Falls nicht, sollten Sie vor der Antwort den Hinweis geben: "Frage ist für mich missverständlich und wird von mir wie folgt ausgelegt":  
Die Prüfer werden im berechtigten Falle Ihre Antwort akzeptieren.
11. Gehen Sie bitte immer davon aus, dass Sie kein Fragesteller verwirren oder gar "herinlegen" möchte. Jeder Prüfungsausschuss ist verpflichtet eine Prüfung so zu gestalten, dass Ihnen der Leistungsnachweis gelingen kann und von Ihnen nichts Unmögliches verlangt wird.

Wenn Sie mit diesem Glauben an die Deutung und Lösung der Aufgaben herangehen, besitzen Sie die beste Voraussetzung für ein erfolgreiches Absolvieren der Prüfung.



## Informationen für die Zwischenprüfung

### Durchführung

Lt. Verordnung ist die Kenntnisprüfung der Zwischenprüfung wie folgt durchzuführen:

- (1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll in der Mitte des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.
- (2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für das erste Ausbildungsjahr aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

### Achtung!

Nach § 4 Ausbildungsrahmenplan gilt:

*Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende, sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.*

Dies bedeutet für die Festlegung der Prüfungsfragen, dass nicht nur die im Rahmenplan angeführten Stoffinhalte im 1. Ausbildungsjahr zugrunde liegen, sondern auch andere Ausbildungsinhalte abgeprüft werden können.

Hier sollte jedoch durch die Schule eine genauere Abgrenzung des Prüfungsstoffgebietes erfolgen.

### Stoffgebiete der Zwischenprüfung im Fach Bädertechnik

Nach §7 Absatz (4) gilt:

*Der Prüfling soll in der **schriftlichen Prüfung** in insgesamt höchstens 180 Minuten Aufgaben aus folgenden Gebieten bearbeiten:*

- 1. Arbeitsschutz, Unfallverhütung, Gesundheitsschutz, Arbeitshygiene und Umweltschutz**
- 2. berufsbezogene naturwissenschaftliche Grundlagen, Einsatz von Werkstoffen und Werkzeugen,**
- 3. Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit, Beaufsichtigung des Badebetriebes,**
- 4. Betreuen von Besuchern.**

Die fett herausgehobenen Prüfgebiete sind überwiegend dem Fach **Bädertechnik** zuzuordnen, für das eine **Prüfungszeit von 60 min** vom Prüfungsausschuss des Regierungspräsidiums Baden-Württemberg festgelegt wurde. Die gleiche Zeit ist für die Fächer „Retten und Schwimmen“ sowie „Badebetrieb“ vorgesehen.

**Achtung! In anderen Bundesländern können längere oder auch kürzere Prüfungszeiten vorgeschrieben sein. Die betreffenden Prüfungsausschussmitglieder der Lehrer oder die Zuständige Stelle geben darüber Auskunft.**

**Zusatzinformation:** Die Ablegung der Zwischenprüfung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussprüfung. Die erzielten Leistungen, die als Punkte Ihnen und dem Betrieb mitgeteilt werden, spiegeln Ihren Ausbildungsstand wider. Ein Durchfallen ist nicht möglich.

Beachten Sie, dass eine Ausbildungsverkürzung jedoch in den meisten Fällen nur dann möglich ist, wenn in allen Prüfungsfächern eine befriedigende Leistung erbracht wurde.

Umschüler, die in einem anderen Beruf einen Abschluss haben, können von der Teilnahme an der Zwischenprüfung befreit werden.

## Prüfungsanforderungen für die Zwischenprüfung

Prüfungsfachgebiet:	Bädertechnik
Prüfungszeit:	60 min*
Hilfsmittel:	Keine (Ausnahmen möglich)

Fachgebiete:

1. Arbeitsschutz, Unfallverhütung, Umweltschutz
2. Berufsbezogene naturwissenschaftliche Grundlagen
3. Einsatz von Werkstoffen und Werkzeugen
4. Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit

### Beachten Sie!

Der Absatz (5) §7 der Verordnung ergänzt:

*Die in Absatz (4) genannte Prüfungsdauer kann insbesondere unterschritten werden, soweit die schriftliche Prüfung in programmierter Form durchgeführt wird.*

**Anmerkung:** Bei den Prüfungen der Bäderfachberufe wird fast ausschließlich die Prüfung mit Kenntnisfragen und schriftlichen Antworten über die oben genannten Stoffgebiete durchgeführt.

Informationen hierzu liefert die Zuständige Stelle oder Ihre Berufsbildende Schule.

### Wie bereite ich mich richtig vor?

Die Kenntnisfragen sind für die Prüfung bevorzugt in den vorgeschriebenen Fachgebieten zusammengefasst. Sie erleichtern Ihnen die Frage richtig zuzuordnen und zu verstehen. Es empfiehlt sich also, den nachstehenden Fragenkatalog durchzuarbeiten.

Versuchen Sie die Fragen entweder mit Hilfe Ihres Wissens zu beantworten oder mit den Fachbüchern zu erarbeiten. Erst bei auftretenden Schwierigkeiten wird empfohlen die ausführlichen Lösungsvorschläge als Lernkontrolle heranzuziehen.

\* hier kann die Prüfungsordnung Ihrer Zuständigen Stelle auch eine andere Prüfungszeit vorschreiben (z.B. zwischen 45min und 90 min)

## Fragen zur Vorbereitung auf die Zwischenprüfung

### Schriftliche Kenntnisprüfung im Fach Bädertechnik

#### Zur Beachtung

Die Fragebereiche des Faches Bädertechnik sind in vier Prüfungsgebiete unterteilt. Fachgebiete Chemie und Mathematik sind zum Teil integriert.

In den vorgeschriebenen Prüfungsgebieten können sich Fragen wiederholen.

Die Fragen sind mit einem Lösungshinweis auf Textbereiche (Abschnitt) der Fachbuches „Bädertechnik für Betrieb und Ausbildung (Ausgabe 2007)“ versehen. Zur vollständigen Stoffaufarbeitung werden auch Zusatzfragen „Z“ gestellt.

#### Ausführliche Lösungsvorschläge im Anschluss.

Prüfungsgebiet:

### 1. Arbeitsschutz, Unfallverhütung und Umweltschutz

#### Leinen im Beckenbereich

**34.** Geben Sie an, wie eine Begrenzungsleine (Trennleine) beschaffen sein muss?

*Siehe Bt-Fachbuch Kapitel: 1.3.2.5 Leinen, Seile, Befestigungen*

**37.** Wie sind Roste und Abdeckungen unfallsicher auszubilden? Nennen Sie vier!

*Siehe Bt-Fachbuch, Kapitel : Bt. 1.3.2.6*

**38.** Welche Unfallgefahren können bei einem ungesicherten Wasserentnahmeschacht auftreten?

*Siehe Bt-Fachbuch, Kapitel: 1.3.2.7.*

**48.** Welche Sicherheitsregeln sind in Bezug auf den Beckenboden bei Lehrschwimmbecken einzuhalten?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 1.3.3.1.*

**49.** Wie ist die Treppenanlage der Lehrschwimmbecken unfallsicher auszubilden?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 1.3.3.1.*

**50.** Wodurch wird ein Abstürzen auf die Treppe verhindert?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 1.3.3.1.*

#### Zusatzfragen zu Kapitel 1.3

**Z 40.** Wie sind Abdeckgitter der Beckenausströmungen unfallsicher ausgebildet?

**Z 41.** Wie ist ein Beckenkopf unfallsicher ausgebildet?

**Z 42.** Wie ist eine Rinne unfallsicher ausgebildet?

**Z 43.** Welche baulichen Einrichtungen eines Beckens sollen Unfälle vermeiden helfen?

**Z 44.** Wie sind die Bauteile im Hallenbereich unfallsicher auszubilden?

Z 44.1 Allgemein

Z 44.2 Beckenumgang

Z 44.3 Hallenbadwände

Z 44.4 Fensterbereiche

**Z 45.** Führen Sie 5 Maße oder Ausbildungen der Schwimmbeckenkonstruktion auf, die der Sicherheit dienen!

**Z 46.** Wie sind Verkehrswege unfallsicher zu gestalten?

**Z 47.** Führen Sie fünf Punkte eines Wellenbeckens auf, die den baulichen Sicherheitsbestimmungen unterliegen!

**Z 48.** Wo sind aus Sicherheitsgründen die Einstiege bei einem Kombibecken (NS-, S- und SP-Bereich) angeordnet?

**Z 49.** Welche Beckenmarkierungen sind aus Sicherheitsgründen erforderlich?

**Z 50.** Welche Rettungsgeräte sind nach den Sicherheitsregeln für Bäder (GUV 18.14) mindestens erforderlich?

**Z 51.** Führen Sie die Rettungsgeräte auf, die in einem Naturbad vorhanden sein müssen!

**Z 52.** Wie sind Beckeneinstiege sicherheitstechnisch ausgebildet? Zählen Sie fünf Punkte auf!

**Z 53.** Welche Schlösserarten sichern Umkleideschränke?

**Z 54.** Welche Sicherheitsmaßnahmen ergreifen Sie bei Schlüsselverlust?

#### *Vario Becken, Hubboden Becken*

**58.** Welche Sicherheitsregeln sind bei der Bedienung eines Hubbodens einzuhalten?

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: **1.3.4.**

**Z 55.** Führen Sie sechs Maße oder Einrichtungen auf, die aus Sicherheitsgründen bei einem Hubbodenbecken vorhanden sein müssen!

#### *Reinigung*

**123.** Aus welchen Gründen ist die tägliche Reinigung eines Bades besonders wichtig?

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: **2. Schwimmbadreinigung**

**128** Erläutern Sie die Wirkungsweise der sauren Reiniger und basischen Reiniger!

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: **2.3.2**

**145.** Aus welchen Gründen ist eine Flächen-desinfektion im Bad erforderlich?

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: **4. Flächendesinfektion, Merkkasten**

#### **Zusatzfragen**

**Z 56.** Welche persönliche Schutzausrüstung ist beim täglichen Reinigungsvorgang erforderlich?

**Z 57.** Welche persönliche Schutzausrüstung ist bei der Grundreinigung erforderlich?

**Z 58.** Welche persönliche Schutzausrüstung ist beim Verdünnen von Reinigern und Chemikalien erforderlich?

**Z 59.** Welche Sicherheitsregel ist beim Verdünnen von Säure zwingend zu beachten?

**Z 60.** Wie sind Chemikalienreste zu entsorgen?

**Z 61.** In welchen Behältern sind Chemikalien und brennbare Flüssigkeiten im Bad zu lagern. Unterscheiden Sie:  
Mengen bis 1 Liter  
Größere Mengen

**Z 62.** Welche Schutzeinrichtung ist gegen auslaufende Gefahrstoffe bei der Lagerung erforderlich?

**Z 63.** Geben Sie drei Gesetze, Verordnungen oder Vorschriften an, in denen die Sicherheit im Umgang mit Chemikalien geregelt ist!

**Z 64.** Welche Sicherheitskennzeichnungen sind bei Leitungsanlagen erforderlich? Führen Sie drei Kennzeichnungsbeispiele auf!

**Z 65.** Welche Kennzeichnungspflicht hat der Hersteller von Chemikalien?

**Z 66.** Welche Sicherheitskennzeichnungen sind bei Chlorgasbehältern erforderlich?

**Z 67.** Welche Sicherheitskennzeichnungen sind im Bereich von Säure- oder Laugendosieranlagen erforderlich?

**Z 68.** Mit welchen Sicherheitsfarben sind zu kennzeichnen:  
Chlorgasbehälter und –Leitungen?  
Leitungen mit brennbaren Flüssigkeiten?  
Leitungen mit brennbaren Gasen?

**Z 69.** Was ist beim Auffüllen von Chlorbleichlaugebehältern und bei Behältern für die pH-Regulierung besonders zu beachten?

#### *Umgang mit Gefahrstoffen*

**160.** Wie sind Dosierflüssigkeiten (Säuren u. Laugen) im Bad zu lagern?

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: **6.1.2**

**161.** Wie sind Gefahrstoffe zu entsorgen?  
Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: **6.1.4**

#### *Kennzeichnung von Gefahrenbereichen und spezielle Schutzausrüstungen*

**163.** Wie unterscheiden sich Sicherheitskennzeichen?

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: ; **6.2.1**

**165.** Zählen Sie je drei Sicherheitszeichen auf:

165.1 die vor gefährlichen Stoffen warnen,  
165.2 die eine Schutzausrüstung gebieten,  
165.3 die etwas verbieten!

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: **6.2.1**

**169.** Welche persönliche Schutzausrüstung ist beim Arbeiten mit Natriumhypochlorit zu benutzen?

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: ; **6.3 Tabelle.**

**170.** Welche persönliche Schutzausrüstung ist beim Wechseln von Chlorgasflaschen erforderlich?

Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: **6.3 Tabelle .**

**171.** Worauf ist beim Verwenden von Atemschutzmasken zu achten?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 6.3 Tabelle*

**172.** Bei welcher Arbeit ist ein Atemschutzgerät zu verwenden?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 6.3 Tabelle*

**Zusatzfragen (Siehe: Kap. 10.9.3.2.2)**

**Z 70.** Warum ist Chlorgas für den Menschen gefährlich?

**Z 71.** Wann kann Chlorgas für den Menschen gefährlich werden?

**Z 72.** Welche Angaben helfen Ihnen die Konzentration von Giftstoffen in der Luft richtig zu beurteilen?

**173.** Welchen Sicherheitsstandard sollten die Technischen Anlagen eines Bades besitzen? *Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 6.4*

**502.** Geben Sie die Unfallverhütungsregeln an:  
502.1 Arbeiten mit einem Winkelschleifer  
502.2 Bohren mit der Ständerbohrmaschine

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 11.1.2.2.1*

**503.** Geben Sie Schutzmaßnahmen an, bei:

503.1 Metallsägen

503.2 Arbeiten mit der Schlagschere

503.3 Schleifarbeiten am Schleifbock

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 11.1.2.1*

**507.** Welche Schutzmaßnahmen sind zu treffen:

507.1 beim Elektroschweißen

507.2 beim Gasschmelzschweißen

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 11.1.2.2.3*

**512.** Welche Schutzmaßnahmen sind beim Arbeiten mit Kunststoffklebern zu treffen?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 11.1.3.2*

**Zusatzfrage**

**Z 73.** Welche Sicherheitskontrollen sind vor dem Einsatz von elektrisch betriebenen Reinigungsgeräten vorzunehmen

## Vorbereitung auf die Zwischenprüfung

# Lösungsvorschläge

zu den Fragen des Prüfungsgebietes

## 1. Arbeitsschutz, Unfallverhütung und Umweltschutz

### Zur Beachtung!

Bitte beachten Sie, dass die gegebenen Lösungen nur Lösungsvorschläge sind, die man im Allgemeinen als Antwort erwarten kann. Selbstverständlich können auch weiterführende oder gekürzte Lösungen möglich sein. Bei Prüfungen sind hier entsprechende Eingrenzungen zum Lösungsumfang empfohlen. Antworten die durch nicht eindeutig gestellte Fragen möglich sind, müssen als Lösung anerkannt werden.

#### Zu 34.

Sie bestehen aus Stahlseilen oder Ketten mit Kunststoffummantelung. Die Leine muss 1m vor dem Bodenknicke auf oder über der Wasseroberfläche liegen (Schwimmschläuche). Begrenzungseile sind ausreichend stark in den Wänden zu verankern.

#### Zu 37.

Rinnenroste sind hydraulisch günstig auszubilden. Die Roststäbe liegen senkrecht zur Beckenkante, Abstand  $\leq 8\text{mm}$ . Die Oberflächen sind durch Nocken und Riefen trittsicher ausgebildet.

#### Zu 38.

Der Abdeckrost kann angehoben werden. Personen könnten angesaugt werden (Lebensgefahr!).

#### Zu 48.

Der Boden und die Stufen sind rutschhemmend und die Bodenfläche mit maximal 10% Gefälle herzustellen.

#### Zu 49.

Das Maß der Treppe ist im Maß für die Beckengröße nicht enthalten. An beiden Seiten der Treppe ist ein Handlauf anzubringen. Auftritte ( $>0,30\text{m}$  breit) und Setzstufen ( $\leq 0,16\text{m}$  hoch) sind in verschiedenen Farben zu markieren. Ein Abstürzen vom Beckenrand auf die Treppenanlage muss durch Geländer ausgeschlossen sein. Das Geländer muss mindestens vom Rand der Einsteigtreppe bis zur letzten Stufe reichen. Die Stufen sind rutschfest ausgebildet.

#### Zu 50.

Ein Abstürzen vom Beckenrand auf die Treppenanlage muss durch Geländer ausgeschlossen sein. Das Geländer muss mindestens vom Rand der Einsteigtreppe bis zur letzten Stufe reichen.

### Lösungsvorschläge Zusatzfragen

#### Zu Z 40.

Sie dürfen nicht einfach zu entfernen sein und keine überstehenden oder scharfen Kanten besitzen. Die Ausströmschlitze müssen  $<8\text{mm}$  breit sein. Ein Ansaugen der Badegäste muss durch seitliche Abströmungen oder entsprechender Größe vermieden werden.

#### Zu Z 41.

Ecken und Wülste dürfen keine scharfen Kanten besitzen. Eine durchgehende Festhaltungsmöglichkeit ist durch mind.  $1,5\text{cm}$  tiefe Mulde oder  $1,5\text{cm}$  hohen Wulst gegeben. Abstand der Festhaltungsmöglichkeit: max.  $6\text{cm}$  von der senkrechten Beckenwand. Bei der Finnischen Rinne sind Markierungstreifen anzuordnen: Senkrecht  $5\text{cm}$ , waagrecht  $2,5\text{cm}$  breit. Rinnenabdeckungen sind bodenbündig auszuführen. Abstand der Roststäbe: max.  $8\text{mm}$ .

**Zu Z 42.**

Bei der Finnischen Rinne sind Markierungsstreifen anzuordnen: Senkrecht 5cm, waagrecht 2,5 cm breit. Rinnenabdeckungen sind bodenbündig auszuführen. Abstand der Roststäbe: max. 8mm

**Zu Z 43.**

Beckenwände: Glatt und ohne Kanten. Als Wendeflächen mit rutschhemmenden Belägen versehen. Umlaufende Stehstufen: Tiefe: 1,20m bis 1,35m, Breite 10-15cm. Umlaufende Festhaltemöglichkeit.

Boden: max. Gefälle in Stehbereichen 10%. Bei Wassertiefen <1,35m rutschhemmend ausgebildet. Bei Übergang Sprunggrube-Schwimmerbereich max. 30° Neigung. Sicherheitsbereich in den Sprungbereichen, je nach Sprunganlage > 6,00m bis zur Übergangsschräge.

Einstiege: mind. vier 1m von der Stirnwand entfernt. In der Wand eingelassen. Bei Sprungbereichen ca. 8 bis 10m von der Sprunganlagenwand entfernt.

Verankerungen für Trennleinen zur Abgrenzung der Schwimmbereiche: mind. 1m vor der Übergangskante.

**Zu Z 44.**

Zu Z 44.1 Allgemein: Sie müssen den Vorschriften der Landesbauordnung, den anerkannten Regeln der Technik und den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen.

Zu Z 44.2 Rutschhemmend ohne größere Unebenheiten (<2cm); Keine Stolperstellen und ebenes Gefälle zu den Wasserabläufen. Beckenumgangsbreiten haben den Sicherheitsregeln für Bäder zu entsprechen (auch nach KOK) z.B. Schmalseite Nichtschwimmerbecken mind. 2,00m.

Zu Z 44.3 Wände dürfen bis in eine Höhe keine scharfen Kanten besitzen. Glaswände sind so auszuführen, dass sie deutlich wahrgenommen werden.

Zu Z 44.4 Fenster- und -wände an Verkehrswegen sind bis 2,0m Höhe bruchstabil auszuführen.

**Zu Z 45.**

Max. 8mm Öffnungsabstände, max. 1,35m Wassertiefe im Nichtschwimmerbereich, Wassertiefe bei Sprunganlagen: z.B. 3,80m bis 3m-Anlagen; umlaufende Handfasse, umlaufende Stehstufe ...

**Zu Z 46.**

Verkehrswege dürfen nicht eingengt sein. Rutschhemmend ohne größere Unebenheiten (<2cm); Keine Stolperstellen und ebenes Gefälle zu den Wasserabläufen; leicht zu reinigen. Beckenumgangsbreiten nach KOK; Höhendifferenzen sind zu vermeiden oder deutlich hervorzuheben. Rettungswege sind deutlich zu kennzeichnen.

**Zu Z 47.**

Wellenaustrittsgitterstäbe: Abstand max. 15cm (12cm); Wassertiefe: 1,35m...2,00m; Beckenrand im hohen Wellenbereich: mind. 60 cm; Boden: rutschhemmend; Endstufe: 0,15 bis 0,30m hoch oder Ende flach auslaufend.

**Zu Z 48.**

Grundsätzlich an den Längsseiten 1m von der Ecken entfernt; zusätzlich am Übergang vom Schwimmer zum Nichtschwimmerbereich und im Springbereich ein Ausstieg ca. 8,00m bis 10m von der Sprunganlagenseite entfernt.

**Zu Z 49**

Auf dem Beckenkopf sind die Beschriftungen, wie Wassertiefen, Angabe der Beckenbereiche, Gebote und Verbote sowie Spielfeldmarkierungen aufgebracht. Überströmungskanten der Rinnen sind mit farblichen Streifen markiert.

**Zu Z 50.**

Mindestausstattung für ein Schwimmer- oder Variobecken 25 x 10m:

2 Rettungsstangen (z.B. 3m und 5m oder 6m lang) zusätzlich 1 Rettungsball oder Rettungsring, beide mit Haltevorrichtungen und mit 15m langen Wurfleinen. Bei größeren Wasserflächen ist die Anzahl entsprechend zu erhöhen.

**Zu Z 51.**

Bei Naturbädern (Badegewässer) sind je 50m Strand ein Rettungsring oder Ball mit 20-30m langer Wurfleine erforderlich. Je nach Größe der Wasserfläche sind ein oder mehrere Rettungsboote in einsatzbereitem Zustand vorzusehen. Das Vorhalten von Tauchgeräten mit ca. 1600l Luftvorrat (8-Liter-Flasche mit 200 bar) und Rettungsbretter oder -bojen haben sich bewährt.

**Zu Z 52.**

Beckeneinstiege in Schwimmbädern sind parallel an der Längsseite mindestens 1m breit einzubauen. Sie enden auf einem Podest in Raststufenhöhe und sind mit einem Handlauf zu versehen. Podeste und Trittstufen sind rutschhemmend auszubilden. Man unterscheidet starre Einstiege und verstellbare Treppen. Bei letzteren dürfen die Stufen höchstens 18 cm hoch sein. Die Höhenverstellbarkeit beschränkt sich auf 1,50m.

**Zu Z 53.**

Spezienschloss für den Bäderschrank, Pfand- oder Kassierschloss, Münz- oder Billett-Depotschloss

**Zu Z 54.**

Neben der betrieblichen (Nachweis des Schrankbesitzers): Schrank mit Gruppenschlüssel öffnen, neues Schloss oder Zylinder einbauen oder Schlosstauch aus anderem Umkleidebereich.

**Zu 58.**

Nach GUV 16.19 gilt:

Hubböden dürfen nur durch unterwiesene Personen bedient werden. Hubböden dürfen nicht dem Transport von Menschen und Material dienen. Das Becken muss von Badegästen geräumt sein. Der Bediener muss freie Sicht auf den ganzen Beckenbereich besitzen. Die Bewegungsrichtung (Heben-Senken) muss deutlich gekennzeichnet sein. Die Freigabe des Beckens hat erst in "gesicherter Ruhestellung" zu erfolgen. Der Bedienungsschalter ist vor Unbefugten zu sichern. Bei Wasertiefen unter 1,80m sind die Startsockel zu sperren. Hubböden in Springerbereichen sind unzulässig. In regelmäßigen Abständen sind Hubböden auf Funktion und Standsicherheit zu überprüfen. Wartungsarbeiten sind nur bei leeren Becken durchzuführen.

**Zu Z 55.**

Öffnungen im Boden oder an den Beckenwänden dürfen nicht über 8mm sein. Öffnungen über 8mm sind mit flexiblen Abdeckungen zu versehen.

Die Oberfläche des Hubbodens muss aus trittsicherem, korrosionsbeständigem Material bestehen. Verriegelungs- oder Aufsetzvorrichtungen in der Ruhestellung müssen ein Absinken oder Aufschwimmen verhindern.

In der Ruhestellung muss die Steuerung für Heben und Senken unwirksam sein.

In der Endstellung muss die Oberkante des Bodens mit Treppen oder Leiterstufen in gleicher Höhe liegen. Die zulässige Abweichung beträgt  $\pm 2\text{cm}$ .

Das Unterschwimmen muss durch eine selbst neigende Platte (Schleppschürze) verhindert werden. Die Neigung der Schlepp-Platte darf in allen Endstellungen nie steiler als  $45^\circ$  gegen die Waagerechte sein.

**Zu 123.**

1. Aus hygienischen Gründen (Vorsorge zur Erhaltung der Volksgesundheit, Sauberkeitsempfinden)
2. Zur Minderung der Infektionsgefahr
3. Zur Werterhaltung der Anlage
4. Zur Erhöhung der Unfallsicherheit

**Zu 128.**

Säure reagiert mit unlöslichen Salzen und bildet Salze mit unterschiedlicher Löslichkeit. Basische Reiniger verseifen die Fette und Öle, so dass sie wasserlöslich und abgespült werden können. In beiden Reinigertypen fördern Netzmittel und Tenside (Waschaktive Substanzen) die Wirkungsweise.



**Zu 145.**

Um in den Nassbereichen Erreger übertragbarer Krankheiten, wie, abzutöten. Reiniger mit Desinfektionsmittelkombination sind in Ihrer Wirksamkeit begrenzt.

**Zu Z 56.**

Schürze, Handschuhe und Stiefel aus säurefestem Material (Gummi- oder Kunststoff), körperbedeckende Arbeitskleidung.

**Zu Z 57.**

Schürze, Handschuhe und Stiefel aus säurefestem Material (Gummi- oder Kunststoff), körperbedeckende Arbeitskleidung; Gesichtsschutz

**Zu Z 58.**

Schürze, Handschuhe und Stiefel aus säurefestem Material (Gummi- oder Kunststoff), körperbedeckende Arbeitskleidung; Gesichtsschutz

**Zu Z 59.**

Schutzausrüstung tragen. Möglichst Säurepumpe oder Mischer verwenden. Niemals Wasser in die Säure schütten, immer umgekehrt.

**Zu Z 60.**

Nur nach den örtlichen Einleitervorschriften: Entsprechend verdünnt oder neutralisiert. Niemals direkt in Vorfluter eingeben. Sammeln und durch eine zugelassene Entsorgungsfirma entsorgen lassen.

**Zu Z 61.**

Grundsätzlich nur Mengen bis 1l lagern. Kennzeichnung , fest verschlossen

Bei Mengen über 5l gilt: Gefäße bruchstabil, aus Edelstahl oder zugelassenen Kunststoffen, dicht verschlossen.

Lagerort: kühl, dunkel, gesichert, in Auffangwannen (separat für jede Chemikalie).

**Zu Z 62.**

Auffangwanne separat für jede Chemikalie, deren Größe mehr als den Behälterinhalt aufnehmen kann.

**Zu Z 63.**

Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Verordnung über brennbare Flüssigkeiten, UVV-Bestimmungen (z.B. GUV 0.1 oder Sicherheitsregeln für Bäder)

**Zu Z 64.**

Farbanstriche, Farbringe, Pfeile oder Beschriftungen: z.B. Farbe oder Pfeil in Grün für Wasser, oder in Braun für brennbare Flüssigkeiten, oder Gelb für brennbare Gase (auch für Chlorgas).

**Zu Z 65.**

Angaben auf Behälter oder fest angebrachtes Etikett: Benennung der Chemikalie, Gefahren- und Warnzeichen, Konzentration, Anwendung, Lagertemperatur, Lagerörtlichkeit

**Zu Z 66.**

Auf der Tür: Hinweis auf Chlorungsanlage (Schild: Schwarze Schrift auf gelbem Grund: Chlorungsanlage, Zutritt nur für unterwiesene Personen), Gefahrenzeichen (Totenkopf), Gebotsschild: Atemschutzmaske tragen.

**Zu Z 67.**

Hinweisschild auf die betreffende Anlage. Gefahrenzeichen (Totenkopf + Warnung vor ätzenden Stoffen), Gebotszeichen: Schutzhandschuhe tragen, Gesichtsschutz tragen, Schutzschürze und Gummistiefel tragen.

**Zu Z 68.**

Chlorgasbehälter und Leitungen: Gelb

Leitungen mit brennbarer Flüssigkeit: Braun

Leitungen mit brennbaren Gasen: Gelb

**Zu Z 69.**

Sicherheitsausrüstung anlegen. Immer vergewissern, dass es sich um den richtigen Behälter handelt. Niemals darf Säure in eine Chlorlösung oder umgekehrt geschüttet werden.

**Zu 160.**

Lagerort: Kühl, dunkel, geschützt; für Laugen und Säuren sind, stets unverwechselbar und gesichert anzuordnen. So ist z.B. der Natriumhypochlorit-Behälter mit einem Schloss zu sichern. Jeder Behälter besitzt eine eigene Auffangwannen, deren Fassungsvermögen größer als das Dosierbehältervolumen ist. Behälter muss bruchstark und dicht verschlossen sein. (Edelstahl, PE u.a.).

**Zu 161.**

Es muss vom Transportunternehmen ein Gefahrgutbeauftragter benannt werden, der verantwortlich ist und darauf achten muss, dass z.B. Sicherheitsanforderungen eingehalten sind; die Verbote des Rauchens und Umgang mit offenem Licht eingehalten werden; das Fahrzeug den Gefahrgutvorschriften entspricht oder die Ladung entsprechend der STVO und der UVV „Fahrzeuge“ (VBG12) gesichert ist.

**Zu 163.**

Durch Farbe und Form in:

Verbotszeichen (rot weiß, schwarze Skizze, rund),

Warnzeichen (gelb, schwarze Skizze, dreieckig)

Gebotszeichen (blau, weiße Skizze, rund)

Rettungszeichen (grün, weiße Symbole, rechteckig, quadratisch)

**Zu 165.**

165.1 Warnung vor Giftstoffen, feuergefährlichen Stoffen, ätzenden Stoffen

165.2 Atemschutz tragen, Augenschutz tragen, Schutzhandschuhe tragen

165.3 Rauchen verboten, Zutritt für Unbefugte verboten, Eisessen verboten

**Zu 169.**

Gesichtsschutz, Gummi- oder Kunststoffstiefel, Schutzhandschuhe und Schutzschürze

**Zu 170.**

Namentlich gekennzeichnetes Atemschutzgerät als Vollmaske mit wirksamem Filter gegen Chlor für jede befugte Person oder Desinfektionspflicht der Maske. Mindestens ein Ersatzfilter je Atemschutzmaske.

**Zu 171.**

Nur wirksame Filter zum Schutz gegen Chlor verwenden. z.B. gekennzeichnet sind mit "Kombinationsfilter DIN 3181-B2-P2 „; die Kennfarbe dieser Filter ist grau mit weißem Ring, Ablaufzeit beachten; spätestens sechs Monate nach dem Öffnen ersetzen (das Datum des Öffnungstages ist auf dem Filter zu vermerken!).

Filtergeräte bieten nur bei schwacher Gaskonzentration ausreichend Schutz.

**Zu 172.**

Chlorgasanlagen, Chlordioxidanlagen, bei Arbeiten an Wärmepumpenanlagen, Ansetzen von Calciumhypochloritlösungen, Umfüllen oder Beseitigen von konzentrierten Säuren.

**Zu Z 70.**

Chlorgas verätzt die Luftwege, wirkt in geringen Konzentrationen ( $> 1,5 \text{ mg/m}^3$ ) hustenreizend und lebensbedrohend, bei. In größeren Konzentrationen (ab  $30 \text{ ml/m}^3$ ) ist es tödlich. Da es schwerer als Luft ist, kann es immer im Atembereich des Menschen sein.

**Zu Z 71.**

Schon in geringen Konzentrationen ( $>1,5 \text{ mg/m}^3$ ) Husten reizend und lebensbedrohend. In größeren Konzentrationen (ab  $30 \text{ ml/m}^3$ ) ist es tödlich.

**Zu Z 72.**

Die Angaben der MAK-Werte (Maximale Arbeitsplatzkonzentration) für Chlor: 0,5 ppm=1,5 mg/ m<sup>3</sup>

**Zu 173.**

Die Einrichtungen eines Bades haben den höchsten Schutz gegen Unfall zu garantieren. (Garantiehaftung)

**Zu 502.**

Zu 502.1 Arbeiten mit einem Winkelschleifer: Nie ohne Scheibenschutz arbeiten. Richtige Scheibe einsetzen und fest anspannen. Schutzbrille, Gehörschutz und bei Bedarf Schutzhandschuhe verwenden.

Zu 502.2 Bohren mit der Ständerbohrmaschine: Bohrer gut einspannen; richtige Drehzahl wählen; Werkstücke einspannen; Schlüssel und Austreiber nie stecken lassen; Späne nie mit der Hand entfernen; stets kühlen und schmieren; keine Handschuhe benutzen; bei kleinen Bohrdurchmessern keinen hohen Druck ausüben; zweckmäßige Kleidung (eng anliegend) tragen und lange Haare unter einer Kappe verbergen.

**Zu 503.**

Zu 503.1 Metallsägen: Schnittgeschwindigkeit und Vorschub ist richtig zu wählen. Sägeblätter an Bandsägen müssen eingekapselt und Kreissägeblätter abgedeckt sein. Vorschriftsmäßiges Einspannen der Werkstücke und Verspannen der Blätter; Schutzvorrichtungen nie entfernen. Sägeblätter sind auf Risse zu prüfen.

Zu 503.2 Arbeiten mit der Schlagschere: Geschnittene Bleche haben einen scharfen Grat. Bei Maschinenscheren gibt es Lichtschranken oder Zweisehenschaltungen, die vor unbeabsichtigtem Hineinbringen der Hände schützen sollen.

Zu 503.3 Schleifarbeiten am Schleifbock: Die Scheibe soll rissfrei sein (Klangprobe) und einen zentrischen Lauf besitzen. Scheiben dürfen nicht auf Biegung beansprucht werden (Gefahr des Ausbrechens). Die richtige Schnittgeschwindigkeit ist einzustellen. Keine Handschuhe und stets eine Schutzbrille tragen. Die Schutzscheibe ist vorzuschwenken. Der Spalt zwischen Scheibe und Werkstückauflagebock darf höchstens 3mm betragen. Gehörschutz tragen!

**Zu 507.**

Zu 507.1 Elektroschweißen: Arbeitskleidung, Schweißschutzhelm, Lederschürze und Lederstulpenhandschuhe, geschlossenes Schuhwerk, Gasabsaugung

Zu 507.2 Gasschmelzschweißen: Arbeitskleidung, Schutzbrille, Lederschürze und Lederhandschuhe, geschlossenes Schuhwerk, gute Lüftung

**Zu 512.**

Es ist immer für eine ausreichende Be- und Entlüftung zu sorgen. Eine Berührung mit Chlorkohlenwasserstoffen ist zu vermeiden. Eine vorbeugende oder nachträgliche Hautpflege ist erforderlich.

**Zu Z 73.**

Überprüfung der Kabel und Anschlüsse, allgemeiner gefahrloser Zustand des Gerätes (kein Gehäusedefekt), Überprüfung des FI-Schalters.

## Fragen zur Vorbereitung auf die Zwischenprüfung

### Schriftliche Kenntnisprüfung im Fach Bädertechnik

#### Zur Beachtung:

Die Fragebereiche des Faches Bädertechnik sind in vier Prüfungsgebiete unterteilt. Fachgebiete Chemie und Mathematik sind zum Teil integriert und zusätzlich als eigenständige Abschnitte angefügt. In den vorgeschriebenen Prüfungsgebieten können sich Fragen wiederholen.

Die Fragen sind mit einem Lösungshinweis auf Textbereiche der *Fachbuches „Bädertechnik für Betrieb und Ausbildung“* (Ausgaben ab 2004), *„Chemie für den Badebetrieb“* (Ausgaben ab 2004) oder *„Mathematik für den Bäderbereich“* (Ausgaben ab 2004) versehen. Die Nummerierungen entsprechen den Übungsaufgaben der vorgenannten Fachbücher. Zusatzaufgaben sind mit „Z“ bezeichnet:

#### Ausführliche Lösungsvorschläge im Anschluss.

## 2. Berufsbezogene naturwissenschaftliche Grundlagen

**Hilfsmittel:** Das Periodensystem ist bei der Beantwortung von einigen chemischen Fragen erforderlich!

#### Auftrieb

**153.** Welche Vor- und Nachteile haben die Becken-Überwinterungsverfahren?

153.1 mit Beckenwasser

153.2 ohne Beckenwasser

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 5.11, 5.12*

**187.** Geben Sie drei Beispiele an, wo Auftriebskräfte eine Rolle spielen!

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.1.2*

#### Physikalische Eigenschaften des Wassers

**178.** Geben Sie die Aggregatzustände des Wassers an!

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.1.2*

**180.** Wann hat das Wasser seine höchste Dichte?

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.1.2*

**181.** Geben Sie an drei Beispielen an, wie die Ausdehnung des Wassers bei Temperaturänderungen erfolgt!

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.1.2*

**182.** Erläutern Sie die Begriffe:

182.1 Kondensationspunkt

182.2 Verdampfungspunkt

182.3 Kavitation

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.1.2*

**184.** Wie verhält sich Wasser bei Druck?

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.1.2*

**Z 74.** Um wie viel dehnt sich Wasser von 0°C Wasser auf 0°C Eis aus?

**Z 75.** Wann hat Wasser seine größte Dichte?

**Z 76.** Wann siedet Wasser?

**Z 77.** Wie wird der Siedepunkt durch den Luftdruck verändert?

**Z 78.** Welchen Einfluss hat Unterdruck auf die Verdampfung des Wassers?

#### Chemische Eigenschaften des Wassers

**188.** Welche Stoffe können im Regen- und Grundwasser gelöst sein.

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.2*

**189.** Welche Verbindungen bilden die Härte?

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.2*

**191.** In welche Härtebereiche wird die Härte unterteilt?

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.2*

**197.** Führen Sie die Gruppen der Stoffe auf, die zur Verwendung als Füll- und Trinkwasser aus dem Grundwasser entfernt werden müssen.

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.1.2*

#### Grundlagen aus der Wasseraufbereitung

**200.** Welche Stoffe und Verbindungen können durch Filtration entfernt werden?

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.2.3.2*

**201.** Mit welchem Filterverfahren können organische Inhaltsstoffe beseitigt werden?

Siehe *BT-Fachbuch, Kapitel: 7.2.3.2*

- 218.** Was versteht man unter:  
 218.1 Legionellen  
 218.2 Coli-Bakterien  
 218.3 Pseudomonaden  
 218.4 Koloniebildende Einheiten

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 8.3*

- 346.** Erläutern Sie die Begriffe:  
 Siebwirkung  
 Adsorption  
 Absorption  
 Flächenfiltration  
 Raumfiltration

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 10.7.2*

- 348.** Welche Eigenschaften hat Anthrazitkohle?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 10.7.2*

- 349. Tabelle** Welche Wirkungsweise hat Korn-Aktivkohle?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 10.7.2*

- 350.** Woraus besteht Kieselsgur?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 10.7.2*

- 356.** Definieren Sie die Filtergeschwindigkeit!  
*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 10.7.3.1.3*

- 413.** Welche Eigenschaften hat Kohlenstoffdioxid?

*Siehe BT-Fachbuch, Kapitel: 10.8.4*

## Chemische Grundlagen:

Aus dem Fachbuch „Chemie für den Badebetrieb“

### Übung Kapitel 1.4

1. Welche Erkenntnisse brachte der Rutherford'sche Versuch?
2. Wirken zwischen Neutronen und Elektronen anziehende Kräfte?
3. Warum müssen wir annehmen, dass sich die Elektronen in der Atomhülle ständig bewegen?
4. Wie setzt sich Masse eines Atoms fast ausschließlich zusammen?
5. Wie ist die Elektronenverteilung auf den einzelnen Schalen beim Atom Brom?
6. Welche Elementarteilchen sind für chem. Reaktionen von Bedeutung?
7. Was versteht man unter der Edelgaskonfiguration eines Atoms?
8. Ein Atomkern wird durch eine Kugel von 1 cm Durchmesser dargestellt. Welchen

### Aus der Wärmelehre

- 615.** Erläutern Sie die Begriffe:  
 615.1 Wärme  
 615.2 Temperatur  
 615.3 Wärmemenge

*Finden der Lösung: Seite 241 und 242*

- 616.** Geben Sie für zwei Arten der Wärmeübertragung je zwei Beispiele an!

*Finden der Lösung: Seite 241*

- Z 79.** Ordnen Sie die Stoffe nach ihrer Wärmeleitfähigkeit, von schlecht zu gut: Wasser, Luft, Aluminium, Silber, PVC, Kupfer,

- Z 80.** Welche Wärmekapazität besitzt Wasser?

- Z 81.** Ordnen Sie die Stoffe nach ihrer Wärmekapazität:

Stahl, Stein, Luft, Wasser, Benzin

- Z 82.** Wie verhalten sich Gase, Flüssigkeiten, und Körper bei Wärmezuführung?

### Physikalische Eigenschaften der Luft

- Z 83.** Wie viel wiegt ca. 1m<sup>3</sup> trockene Luft?

- Z 84.** Wann kommt es zur Kondensation?

- Z 85.** Wovon hängt die Feuchtigkeitsaufnahme der Luft ab?

- Z 86.** Erklären Sie den Begriff „Verdunstung“?

Durchmesser müsste die dazugehörige, in gleichem Verhältnis vergrößerte Atomhülle haben?

- 9.** Das Element Magnesium besteht zu 78,7 % aus Atomen der Massenzahl 24 (u), 10,1 % aus Atomen der Massenzahl 25 (u) und zu 11,2 % aus Atomen der Massenzahl 26 (u). Berechnen Sie die Atommasse und vergleichen Sie das Ergebnis mit dem im Periodensystem der Elemente angegebenen Wert!
- 10.** Das K-Atom (Atommasse 39 u) enthält 19 Elektronen. Wie groß ist die Ladung des Atomkerns? Wie viele Neutronen sind darin enthalten?

### Übung Kapitel 2.2.3

1. Welche Gemeinsamkeit haben die Atome der Elemente der gleichen Hauptgruppe?
2. Welche Gemeinsamkeit haben die Atome der Elemente der gleichen Periode?

- Wie viele Protonen haben die Atome des Elements mit der Ordnungszahl 48?
- Warum wird das Helium zur 8. Hauptgruppe gezählt, obwohl es nur 2 Elektronen hat?
- Wie verändern sich Atomradien
  - innerhalb einer Hauptgruppe
  - innerhalb einer Periode?
- Warum ist die Reaktionsfreudigkeit des Elementes Lithium kleiner als die des Elementes Kalium?
- Wie nennt man die Elemente der
  1. Hauptgruppe
  7. Hauptgruppe
  8. Hauptgruppe?
- Welche grundsätzlichen Eigenschaften haben die Elemente der 1. Hauptgruppe im Vergleich zu den Elementen der 8. Hauptgruppe (Begründung)?
- Wo befinden sich im PSE vorwiegend
  - Metalle
  - Nichtmetalle?
- Wie verändert sich die Elektronegativität innerhalb des Periodensystems der Elemente (Begründung)?

### Übung Kapitel 3.1.2

- Erklären Sie die Entstehung der kovalenten Atombindung am Beispiel  $F_2$
- Was ist der Grund dafür, dass unedle Gase immer molekular vorliegen?
- Schreiben Sie die chemische Formel des Ammoniaks ( $NH_3$ ) in den 4 Formelschreibweisen!
- Erklären Sie die Entstehung eines Dipols am Beispiel des Wassermoleküls!
- Welches Molekül ist stärker polarisiert:  $H_2O$  oder  $H_2S$ ?

### Übung Kapitel 3.2.2

- Welcher grundsätzliche Unterschied besteht zwischen Atombindung und Ionenbindung?
- Was ist der Unterschied zwischen einem Dipol und einem Ion?
- Welche der folgenden Ionen sind Kationen, welche Anionen?  
 $Na^+$   $Cl^-$   $SO_4^{2-}$   $Ca^{3+}$   $Al^{3+}$   $OCI^-$ ?
- Was ist der Unterschied zwischen hochgestellter Zahl z.B. in  $Mg^{2+}$  und tiefgestellter Zahl  $Cl_2$ ?

- Welche Eigenschaften haben Verbindungen mit Ionenbindungscharakter

### Übung Kapitel 3.2.3.2

- Unterscheiden Sie den Vorgang der Hydratation und der Dissoziation!
- Welche Bedeutung hat der Dissoziationspfad?
- Stellen Sie die Dissoziationsgleichung auf für
  - Magnesiumchlorid
  - Aluminiumfluorid
  - Borsulfid ( $B_2S_3$ )!

### Übung Kapitel 3.2.3.3

- Welche Vorgänge spielen sich bei der Elektrolyse einer Zinkjodidlösung ab?
- Wo kommt das elektrolytische Verfahren zur Anwendung?

### Übung Kapitel 4

- Wonach streben alle Atome bei chemischen Reaktionen?
- Welche Bedeutung hat der chemische Reaktionspfad?
- Erklären Sie den Begriff "Elektronegativität"!
- Erstellen Sie die chemischen Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Magnesium mit Phosphor, Schwefel und Fluor!
  - Erstellen Sie die chemischen Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Chlor mit Kalium, Calcium und Aluminium!

### Übung Kapitel 5

- Aus wieviel Chlorid-Ionen bestehen 3 Mol  $Cl^-$ ?
- Wieviel Gramm sind 1 Mol  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $HClO$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $H^+$ ?

### Übung Kapitel 6.3

- Auf welche Arten kann man die Konzentration eines Stoffes angeben?
- Wie viel Gramm  $NaCl$  muss man 1 Liter Wasser zugeben, um eine 20 %-ige Kochsalzlösung zu erhalten?
- Was bedeuten die eckigen Klammern z.B.  $[Cl^-]$ ?
- Wie viel Gramm  $[Cl^-]$  befinden sich in einer 10 %-igen Kochsalzlösung?

**Übung Kapitel 7.5.1**

1. Welche Bedeutung haben Säuren und Basen im Schwimmbadbereich?
2. Warum müssen auch Brillenträger beim Umfüllen von Säuren eine Schutzbrille aufsetzen?
3. Was sollte man beim Verdünnen von Säuren beachten?
4. Was ist beim Öffnen eines Behälters mit konzentrierter Salzsäure zu beachten?
5. Wozu verwendet man Salzsäure im Bäderbereich?
6. Worauf sollte man bei der Lagerung von Salzsäure achten?
7. Welcher chemische Vorgang läuft bei der Chlorung von Wasser ab?
8. Welche chemische Reaktion läuft im Marmorkiesturm ab?
9. Warum darf Phosphorsäure nicht zur pH-Wert-Regelung verwendet werden?
10. Wozu verwendet man im Bäderbereich Ammoniakwasser?
11. Formulieren Sie jeweils zwei Entstehungsgleichungen für Säuren u. Basen!
12. Welche sind die wirksamen Bestandteile der Säuren und der Basen?
13. Welcher Unterschied besteht zwischen einem Hydroxid und einer Base (Lauge)?
14. Erstellen Sie die Dissoziationsgleichungen für Unterchlorige Säure u. Phosphorsäure!
15. Erstellen Sie die Dissoziationsgleichung für Bariumhydroxid und Ammoniumhydroxid

**Übung Kapitel 8**

1. Was versteht man unter dem Ionenprodukt des Wassers?
2. Die Konzentration der  $H^+$ -Ionenkonzentration einer wässrigen Lösung beträgt  $10^{-6}$  mol/l. Berechnen Sie  $[OH^-]$  und den pH-Wert!
3. Eine Lösung hat einen pH-Wert von 8. Was bedeutet das? Wie hoch ist die Konzentration der  $H^+$ - und der  $OH^-$ -Ionen?
4. Wie stark muss ein saurer Reiniger mit einem pH-Wert von 1 verdünnt werden, um auf pH 3 zu kommen? Rechnerische Lösung!

5. Wie ist das Verhältnis der Konzentration der  $H^+/OH^-$ -Ionen
  - a) im sauren Bereich ( $pH < 7$ )
  - b) im neutralen Bereich ( $pH = 7$ )
  - c) im alkalischen Bereich ( $pH > 7$ )?
6. Wie viel g  $H^+$ -Ionen sind in einer Schwimmbeckenfüllung (50 m x 20 m x 2 m) neutralen Wassers enthalten?

**Übung Kapitel 9.6**

1. Was versteht man unter dem Vorgang der Neutralisation?
2. Warum sinkt die elektrische Leitfähigkeit am Neutralpunkt nicht auf Null?
3. Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Neutralisation von unterchloriger Säure und Kalkwasser, von Salzsäure mit Bariumhydroxidlösung!
4. Welche unerwünschte Folge hat jede Neutralisation?
5. Warum sollten Rohre, durch die Chlorgas strömt, nicht aus verzinktem Material sein?
6. Warum sollte man einen Behälter mit konzentrierter Salzsäure nicht in der Nähe eines Metallrohres öffnen?
7. Kalkstein kann man mit Salzsäure entfernen. Formulieren Sie die chemische Reaktionsgleichung!
8. Wie lauten die chemischen Formeln für:
  - Na-, Mg-, Al-Chlorid?
  - Na-, Ca-hypochlorit?
  - Na-hydrogencarbonat?
  - Na-, Mg-carbonat?      Na-, Ca-sulfat?
9. Welche Eigenschaft hat das Salz (gelöst) einer starken Säure und einer schwachen Base?
10. Welchen Einfluss auf den pH-Wert haben:
  - Aluminiumsulfat
  - Kaliumcarbonat?

**Übung Kapitel 10.5**

1. Beschreiben Sie kurz den Wasserkreislauf!
2. Wodurch werden Oberflächenwasser und Grundwasser verunreinigt?
3. Welche Wässer werden zur Trinkwassergewinnung verwendet?

4. Beschreiben Sie kurz die wichtigsten Vorgänge bei der Trinkwasseraufbereitung im Wasserwerk!
5. Welche Gesetze und Normen beschäftigen sich mit Trinkwasser und Beckenwasser?
6. Welche Eigenschaften muss Trinkwasser haben?
7. Welche zusätzlichen Anforderungen werden an Beckenwasser gestellt?
8. Welche Eigenschaften des Wassers lassen sich auf den Dipolcharakter des Wassers zurückführen?
9. Warum müssen im Winter mindestens 2 Beckenränder eisfrei gehalten werden?
10. Was versteht man unter der Anomalie des Wassers

**Mathematische Grundlagen**

Funktionsüberprüfungen und das Sichern von Betriebsabläufen sind oftmals nur mit Hilfe von Berechnungen zu erfassen und durchzuführen.

Außerdem sollen nach dem Ausbildungsrahmenlehrplan im ersten Ausbildungsjahr folgende Kenntnisse vermittelt werden:

Länge, Fläche, Volumen, Dichte, Masse, Temperatur. Bedeutung des Schmelzpunktes und Siedepunktes (Wärme).

Hierfür sind im betrieblichen wie im schulischen Unterricht im Fach Bädertechnik die mathematischen Grundlagen zu legen, die in der Zwischenprüfung abzu prüfen sind:

Die Nummerierungen der Aufgaben sind mit den Übungen im Fachbuch „Mathematik für den Bäderebereich“ identisch.

**Längenmaße und Maßstäbe** (Kapitel 3.2 Aufgabe 3./34)

1. Verwandle in m:

a) 25 dm; 3 dm	b) 45 cm; 160 cm	e) 0,03 km; 0,0004 km	f) ¾ m; 3/8 m
c) 345 mm; 20 mm	d) 1,3 km; 37 km		

2. Verwandle in mm:

a) 21 cm; 3 cm	b) 43 dm; 16 dm	e) $3\frac{1}{5}$ dm; $\frac{1}{8}$ dm	f) 3"; $\frac{7}{4}$ "
c) 1,5 m; 30 m	d) 0,002 km; 0,3 km		

3. Verwandle in cm:

a) 8,5 m; 0,3 m	b) 320 dm; 5,2 dm	e) $1\frac{2}{3}$ dm; $\frac{2}{5}$ dm	f) 0,0005 km; 3,2km
c) 450 mm; 21 mm	d) 4,12 m; 2,37 m		

4. Verwandle in dm:

a) 425 mm; 20 mm	b) 56 cm; 320 cm	e) $4\frac{3}{5}$ m; $\frac{7}{10}$ m	f) 1,5 ft; $4\frac{1}{4}$ ft
c) 4,5 m; 0,8 m	d) 0,3 km; 7,2 km		

M1. 2cm =? µm; 45µm =? mm =? m

5. Ein Aufmaß enthält folgende Längen: 2,50 m; 24 cm; 250 mm; 4 dm; 55 cm  
Ermitteln Sie das Gesamtmaß in m!

7. Folgende Längenmaße sind im Maßstab 1:33 1/3 aufzutragen. Geben Sie die Maße in mm an!  
12,5 m; 160 cm; 2 cm; 75 mm; 3,5 dm

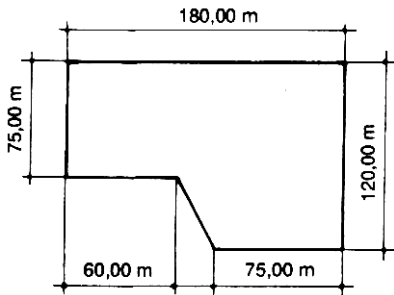
8. Geben Sie das Maß 350 mm in folgenden Maßstäben an:  
M 1:20; M 1:50; M 2:1; M 1:25; M 1:5

**Pythagoras** (Kapitel 4. Aufgaben 4./35)

1. Ein Becken von 50 m x 21 m soll diagonal durchtaucht werden. Wie lang ist die Tauchstrecke?

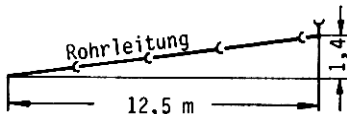


- 2. Ein Kopfsprung wird vom 10m-Turm geradlinig ausgeführt. Der Springer landet 7 m vom Rand der Plattform entfernt im Wasser. Wie lang ist die Flugbahn?
- 4. Ein Nichtschwimmerbecken (Länge 25 m, Breite 12,5 m) ist 0,80m (Anfang) und 1,30m (Ende) tief. Wie lang ist die Beckenbodenschräge?
- 8. Das Grundstück eines Freibades hat die unten gezeigte Form und Größe. Ermitteln Sie die Zaunlänge!



**Steigung-Gefälle** (Kapitel 6/38)

- 1. Ermitteln Sie zeichnerisch die Steigung in Verhältniszahlen:  
30°; 45°; 15°; 22,5°
- 2. Welchen Winkel haben die Steigungsverhältnisse und Zahlen:  
1:1; 1:3; 0,5; 100%; 30%
- 4. Der Boden eines Nichtschwimmerbeckens von 25 m Länge soll ein Gefälle von 1:40 des Schwimmerbereichs 1,80 m betragen?
- 5. Ermitteln Sie die Steigung der Entwässerungsleitung in %!

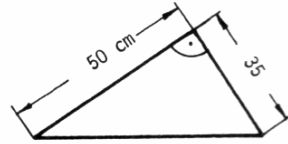


- 6. Die Übergangsschräge von der Sprunggrube zum Schwimmerbeckenboden beträgt 60%. Wie lang ist der Übergang, wenn die Wassertiefe der Sprunggrube 3,50 m und die des Schwimmerbereichs 1,80 m beträgt?

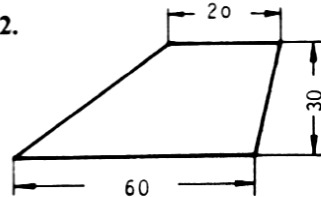
**Flächenberechnung** (Kapitel 7/42-44)

Ermitteln Sie die Flächen der Aufgaben 1., 2., 3., und 5. in cm<sup>2</sup> (alle Maße sind in cm angeben!)

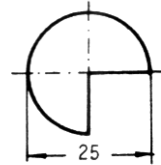
1.



2.

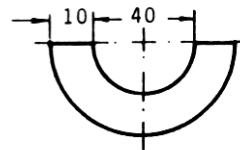


3.

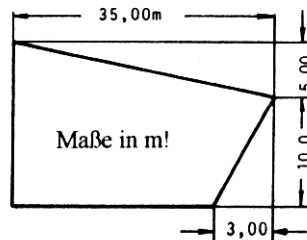


3.

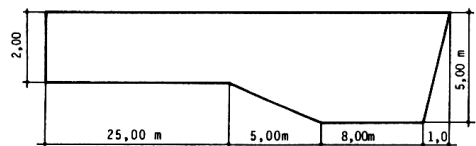
5.



- 8. Ermitteln Sie die Fläche in m<sup>2</sup>!

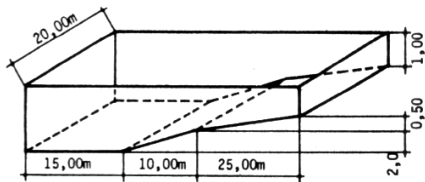


- 9. Ermitteln Sie die Fläche in m<sup>2</sup>!



**Volumenberechnung (Aufgabe 8/46-49)**

2. In ein Schwimmerbecken mit einem Durchmesser von  $d = 15\text{ m}$  werden  $400\text{ m}^3$  Wasser gefüllt. Welche Wassertiefe stellt sich ein?
5. Ein kreisrundes Becken hat eine Bodenfläche von  $11,32\text{ m}^2$ .
  - a) Ermitteln Sie den Umfang des Beckens in m!
  - b) Wie viel Liter Wasser fasst das Becken bei einer Füllhöhe von  $70\text{ cm}$ ?
6. Ermitteln Sie nach der Zeichnung:
  - a) den Wasserinhalt in  $\text{m}^3$ ,
  - b) die gesamte Innenfläche des Beckens in  $\text{m}^2$ !

**Masse und Dichte (Aufgaben 9/52-54)**

1. Ein zylindrischer Säurebehälter hat einen Durchmesser von  $d = 28\text{ cm}$ . Ermitteln Sie das Gewicht der Flüssigkeit ( $\rho = 1,1\text{ kg/dm}^3$ ) bei  $40\text{ cm}$  Höhe!
2. Welches Gewicht hat ein  $5\text{ m}$  langes Stahlrohr mit  $3\text{ mm}$  dicker Wandung und einem Außendurchmesser von  $31\text{ mm}$ ?
3. Das Gewicht eines Rettungsballs ist  $1,634\text{ kg}$  (Kork:  $\rho = 0,2\text{ kg/dm}^3$ ). Welchen Durchmesser hat der Ball?
4. Ein kreisrunder Wasserbehälter mit dem Innendurchmesser von  $d = 3,50\text{ m}$  hat Wände aus  $5\text{ mm}$  dickem Aluminiumblech. Wie hoch ist der Behälter, wenn die Wandung  $297\text{ kg}$  wiegt?
5. Ermitteln Sie die Dichte eines Rettungsrings: Innendurchmesser  $50\text{ cm}$ , Außendurchmesser  $65\text{ cm}$ , Gewicht:  $8\text{ kg}$ ,  $\phi$  rund!
6. Ein Sandfilter mit einem Durchmesser von  $1.500\text{ mm}$  ist  $1.400\text{ mm}$  hoch gefüllt. Die Schüttdichte des Materials beträgt  $1,8\text{ kg/dm}^3$ .
  - a) Welches Volumen hat die Füllung in  $\text{m}^3$ ?
  - b) Wie groß ist die Sandmasse in  $\text{kg}$ ?
7. Welche Dichte hat eine Stahlkugel mit Durchmesser  $1,2\text{ dm}$  und Masse  $7,75\text{ kg}$ ?
8. Eine Flüssigkeit wiegt  $50.000\text{ kg}$ . Sie befindet sich in einem Behälter mit den Maßen: Länge =  $100\text{ dm}$ ; Höhe =  $100\text{ cm}$ ; Breite =  $4\text{ m}$ . Dieser ist voll gefüllt. Welche Dichte  $\rho$  hat die Flüssigkeit?

**Kraft und Druck (u.a. Aufgabe 11.1/59-60)**

- M 2.** Welche Kräfte werden unterschieden?
- M 3.** Wie unterscheidet sich die Masse von der Kraft?
- M 4.** Rechnen Sie um:  
 $20\text{ kg} \hat{=} ?\text{ N}$ ,  $200\text{ g} \hat{=} ?\text{ N}$ ;  $500\text{ N} \hat{=} ?\text{ kN}$
- M5.** Geben Sie die drei Druckeinheiten an!

**1. Rechne um:**

- $200\text{ Pa} \hat{=} ?\text{ N/m}^2 \hat{=} ?\text{ N/cm}^2 \hat{=} ?\text{ bar} \hat{=} ?\text{ m WS}$   
 $2,5\text{ bar} \hat{=} ?\text{ N/cm}^2 \hat{=} ?\text{ m WS} \hat{=} ?\text{ Pa} \hat{=} ?\text{ N/m}^2$   
 $6\text{ N/mm}^2 \hat{=} ?\text{ N/cm}^2 \hat{=} ?\text{ Pa} \hat{=} ?\text{ bar} \hat{=} ?\text{ m WS}$   
 $0,2\text{ N/cm}^2 \hat{=} ?\text{ bar} \hat{=} ?\text{ m WS} \hat{=} ?\text{ Pa} \hat{=} ?\text{ kN/m}^2$

5. Ein Schwimmbecken  $50\text{ m} \times 21\text{ m}$  hat einen Bodendruck von  $0,15\text{ bar}$ .
  - a) Wie hoch liegt die Oberkante der Überlaufrinne über dem Boden?
  - b) Welche Kraft wirkt aus dem Beckenwasser auf den Baugrund?
7. a) Welche Druckkraft wirkt auf einen Schieber ( $d = 200\text{ mm}$ ), der in  $2\text{ m}$  Wassertiefe eingebaut ist?
11. In einem Schwimmbecken herrscht am Boden ein Druck von  $0,21\text{ bar}$ .
  - a) Wie tief ist das Becken?
  - b) Welche Kraft wirkt auf den Grundablassschieber, wenn der Durchmesser  $100\text{ mm}$  beträgt?
12. Bei Reparaturarbeiten brach ein Arbeiter, dessen Standfläche  $550\text{ cm}^2$  betrug, in eine Eisdecke ein.

**Druckausbreitung (Aufgabe 11.2/62)**

- M 6.** Wie breitet sich der Druck in einer Flüssigkeit aus?
- M 7.** Erläutern Sie das Funktionsprinzip der Druckübertragung bei einer hydraulischen Presse?
  1. Wie groß ist die Kolbenkraft bei einer Kolbenfläche von  $40\text{ cm}^2$  und einem Druck von  $20\text{ N/cm}^2$ ?
  2. Wie groß ist die Kolbenfläche, wenn die Kraft  $15\text{ kN}$  groß ist und der Druck  $100\text{ N/cm}^2$  beträgt?

- 3. Der Kolben einer Kolbendosierpumpe hat einen Durchmesser von 11 mm. Mit welcher Kraft (F in N) muss der Kolben bewegt werden, damit ein Förderdruck von 6 bar entsteht?
- 4. Welche Kraft entsteht im Arbeitszylinder von 3.000 cm<sup>2</sup> Kolbenfläche, wenn am Druckzylinder mit 125 cm<sup>2</sup> eine Kraft von 500 N angreift?
- 5. Welche Kraft wird am Druckkolben mit 25 cm<sup>2</sup> Kolbenfläche benötigt, um eine Kraft von 5.000 N am Arbeitskolben mit 225 cm<sup>2</sup> Kolbenfläche zu bewirken?

- 14. Eine Wassermenge dehnt sich nach Erwärmung um 4,3% seines Volumens aus und beträgt dann 740 m<sup>3</sup>. Welches Volumen hatte das Wasser vor der Erwärmung?
- 15. Ihnen verbleiben nach 22% Abzug noch 1950 €. Wie hoch war der Betrag vor dem Abzug?
- 21. Ein Flächendesinfektionsmittel soll auf eine Anwendungskonzentration von 2% verdünnt werden. Für wie viel Liter fertige Desinfektionslösung reicht dann ein Beutel des Konzentrats mit 500 ml Inhalt?
- 22. Zur Flächendesinfektion soll eine 2,5%-ige Lösung eingesetzt werden. Bestimmen Sie die Anteile an Konzentrat in ml und an Wasser in l für eine gebrauchsfertige Lösung von 12 l!
- 28. Ein Ausdehnungsgefäß fasst 80 l. Um wie viel % dehnt sich das Wasser des Heizsystems von 1200 l beim Aufheizen aus, wenn das Ausdehnungsgefäß halb voll wird?
- 29. Um wie viel % vermindert sich die Höhe eines Schwimmbeckenwasserstandes, wenn der Wasserspiegel von 2,20 auf 2,10 m fällt?

**Einfache Prozentrechnungen**

(Aufgabe 1.4/22-24)

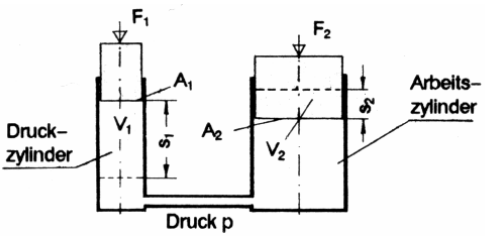
- 1. Wie viel sind:
  - a) 5% von 35,- €; 125 kg; 3,30 m
  - b) 2,5% von 37,5 min; 32 m; 560 g
  - c) 16 2/3% von 636 N; 334 km
  - d) 125% von 560 m<sup>3</sup>; 23,5 kg; 0,12°?
- 13. Die Besucherzahl eines Freibads stieg gegenüber dem Vormonat um 7,5% und erreichte damit 5.840 Besucher. Wie viel Besucher hatte das Freibad im Vormonat? (Ergebnis ist auf ganze Zahl abrunden!)

**Die nachfolgend aufgeführten Formeln sollten als Lösungshilfe zugelassen werden!**

(Entnahme durch Kopieren erlaubt.)

<b>Pythagoreischer Lehrsatz</b>	
$c^2 = a^2 + b^2$	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
$a^2 = c^2 - b^2$	$a = \sqrt{c^2 - b^2}$
$b^2 = c^2 - a^2$	$b = \sqrt{c^2 - a^2}$
<b>Flächenberechnung</b>	
Grundformel: Fläche gleich Länge mal Breite	
A = Fläche	
$A = l \cdot b$	$l = \text{Länge}$
b = Breite	
Umfang: U = Summe aller Seiten	
<b>Kreis</b>	
	$d = \sqrt{A/0,785}$
$A = r^2 \cdot \pi$	$A = d^2 \cdot \pi / 4$
<b><math>A = d^2 \cdot 0,785</math></b>	$U = d \cdot \pi$

<b>Steigung = Gefälle:</b> $I = 1 : l / h$	
$I = h / l$	
Weitere Angaben der Steigung (Gefälle):	
1 : x (Tangensfunktion); $h = 1, l = x$	
in Prozent: z.B. $h = 10m, l = 100m = 10\%$	
als Winkel: z.B. $\alpha = 30^\circ$	
<b>Trapez</b>	<b>Dreieck :</b>
$A = l_m \cdot b$	$A = l \cdot b/2$
$l_m = (l_1 + l_2) \cdot 0,5$	
Umfang: U = Summe aller Seiten	
<b>Kreisring</b>	
$A = (D^2 - d^2) \cdot \pi/4$	
oder $A = d_m \cdot \pi \cdot s$	

<p><b>Volumen</b>                  Volumen gleich Grundfläche mal Höhe  <math>V = \text{Volumen (Inhalt)}</math>  <math>V = A \cdot h</math>      <math>A = \text{Grundfläche}</math>  <math>h = \text{Höhe (senkrecht auf A)}</math></p>	<p><b>Prisma</b>  <math>V = A \cdot h</math>  <math>A^* = l \cdot b</math>                  * oder andere Grundflächenformeln</p>
<p><b>Quader</b>  <math>V = A \cdot h</math>      <math>A = l \cdot b</math></p>	<p><b>Zylinder</b>  <math>V = A \cdot h</math>      <math>A = d^2 \cdot \pi/4</math></p>
<p><b>Pyramide</b>  <math>V = A \cdot h/3</math>      <math>A = l \cdot b</math>  <b>Kegel</b> <math>V = A \cdot h/3</math>      <math>A = d^2 \cdot \pi/4</math></p>	<p><b>Pyramidenstumpf, Kegelstumpf</b>  <math>V \approx A_m \cdot h</math>;      <math>A_m = (A_1 + A_2) \cdot 0,5</math>                  Genaue Formel:  <math>V = h/3 (A_1 + A_2 + A_1 \cdot A_2)</math></p>
<p><b>Kugel</b>  <math>V \approx 0,523 \cdot d^3</math>                  Genaue Formel: <math>V = \pi/6 \cdot d^3</math></p>	<p><b>Masse – Dichte</b>                  Dichte = Masse durch Volumen  <math>\rho = m / V</math>                  Masse = Volumen mal Dichte  <math>m = V \cdot \rho</math></p>
<p><b>Druckberechnung</b>                  Druck = Kraft/ Fläche  <math>p = F/A</math>  <math>p = \text{Druck in N/cm}^2</math>  <math>F = \text{Kraft in N,}</math>  <math>A = \text{Fläche in cm}^2</math></p>	<p><b>Druck in Flüssigkeiten</b>  <math>p = F_1 \cdot h</math>  <math>p = \text{Druck in N/ cm}^2</math>  <math>F_1 = \text{Kraft aus 1m Flüssigkeitssäule mit 1cm}^2 \text{ Grundfläche in N}</math>  <math>h = \text{Höhe der Flüssigkeitssäule in m}</math></p> <p>Kraftermittlung aus der Druckformel:  <math>F = p \cdot A</math>  <math>A = \text{in cm}^2</math>  <math>F = \text{Kraft in N}</math>  <math>p = \text{Druck aus Flüssigkeitssäule in N/ cm}^2</math></p>
<p><b>Druckausbreitung (Hydraulische Kraftübersetzung)</b></p> <p><math>F_1/F_2 = A_1/A_2</math>  <math>V_1 = V_2</math>  <math>F_1 \cdot A_2 = F_2 \cdot A_1</math>  <math>s_1 / s_2 = A_2 / A_1</math>  <math>s_1 / s_2 = F_2 / F_1</math></p> <p><math>A_1 = \text{Fläche des Druckkolbens}</math>  <math>A_2 = \text{Fläche des Arbeitskolbens}</math>  <math>F_1 = \text{Kraft des Druckkolbens}</math>  <math>F_2 = \text{Kraft des Arbeitskolbens}</math></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><math>V_1 = \text{Inhalt des Druckhubraums}</math>  <math>V_2 = \text{Inhalt des Arbeitshubraums}</math>  <math>s_1 = \text{Weg des Druckkolbens}</math>  <math>s_2 = \text{Weg des Arbeitskolbens}</math></p> </div> </div>	

## Vorbereitung auf die Zwischenprüfung

# Lösungsvorschläge

zu den Fragen des Prüfungsgebietes

## 2. Berufsbezogene naturwissenschaftliche Grundlagen

### Zur Beachtung!

Bitte beachten Sie, dass die gegebenen Lösungen nur Lösungsvorschläge sind, die man im Allgemeinen als Antwort erwarten kann. Selbstverständlich können auch weiterführende oder gekürzte Lösungen möglich sein. Bei Prüfungen sind hier entsprechende Eingrenzungen zum Lösungsumfang empfohlen. Antworten, die durch nicht eindeutig gestellte Fragen möglich sind, müssen als Lösung anerkannt werden.

### *Zu Auftrieb*

#### **Zu 153.**

**153.1** mit Beckenwasser

**Vorteile:** Schutz der Beckenauskleidung; Vermeidung vom Frostschäden durch gefrierendes Grundwasser; im Allgemeinen ziemlich sicher und wartungsarm. Keine Auftriebssicherung nötig.

**Nachteile:** Heizkosten- und Stromkosten der Enteisungs- und Entwässerungspumpen; eine Beobachtungen gegen eindringendes Grundwasser ist nicht möglich; Algenverhinderer und Mittel gegen Kalkausfällungen sind zuzugeben; aufwendigere Frühjahrsreinigung.

**153.2** ohne Beckenwasser

**Vorteile:** Algenbildung wird vermieden. Die Frühjahrsreinigung wird erleichtert. Frostschäden an der Tragkonstruktion durch tief gefrorenes Wasser werden vermieden. Die Dichtheit des Beckens kann beobachtet werden.

**Nachteile:** Es entstehen Frostschäden durch gefrierendes Grundwasser. Gefahr von Frostschäden an der Innenverkleidung (Putz, Fliesen). Erhöhter Reinigungsaufwand wird erforderlich. Auftriebssicherung bei hohem Grundwasserstand erforderlich.

**187.** Bei untergehenden Körpern, schwimmenden Körpern, Schwimmen, Rettungsring

### *Zu Physikalische Eigenschaften des Wassers*

#### **Zu 178.**

Fest (Eis), flüssig (Wasser), gasförmig (Dampf)

#### **Zu 180.**

Bei 4°C und normalem Luftdruck

#### **Zu 181.**

Die Ausdehnung erfolgt nicht linear:

Von 0°C Eis auf 0°C Wasser um ca. 9,1 % Verkleinerung

Von 0°C Wasser auf 4°C Wasser um ca. 0,012 % Vergrößerung

Von 4°C Wasser auf 100°C Wasser um ca. 4,3 % Vergrößerung

#### **Zu 182.**

182.1 Der Kondensationspunkt ist die Temperatur bei dem der Dampf wieder zu Wasser wird.

182.2 Der Verdampfungspunkt ist die Temperatur, bei dem das Wasser beginnt zu verdampfen.

182.3 Unter Kavitation versteht man eine Dampfbildung bei niedrigen Temperaturen durch Unterdruck.

#### **Zu 184.**

Es verändert sein Volumen fast nicht. Der Druck wird nach allen Seiten gleichmäßig weitergegeben.

**Zu Z 74.**

Es dehnt sich um 9,1% seines Volumens aus.

**Zu Z 75.**

Bei 4°C und normalem Luftdruck

**Zu Z 76.**

Bei normalem Luftdruck bei 100°C.

**Zu Z 77.**

Sinkt der Luftdruck, sinkt auch der Siedepunkt. Z.B. im Hochgebirge kann das Wasser schon bei 90° sieden.

***Zu Chemische Eigenschaften des Wassers*****Zu Z 78.**

Das Wasser siedet und verdampft schon bei niedrigen Temperaturen (Kavitationsgefahr).

**Zu 188.**

Gelöste Salze z.B. Eisen-, Mangan-, Calcium- oder Magnesiumverbindungen

Gelöste Gase: z.B. Kohlendioxid, Stickoxide

**Zu 189.**

Calcium- und Magnesiumsalze

**Zu 191.**

Die Härte wird in vier Härtebereiche unterteilt: I - weich, II - mittelhart; III - hart; IV - sehr hart

**Zu 197.**

Schwebestoffe, Gelöste Stoffe, Keime, organische Verbindungen, unerwünschte Stoffe aus dem Verteilersystem.

***Zu Grundlagen der Wasseraufbereitung*****Zu 200.**

Quarkiesfiltration: Schwebestoffe, Organische Stoffe, geflockte oder ausgefällte Verbindungen

Aktivkohlefiltration: Geruchs- und Geschmacksstoffe, Halogenkohlenwasserstoffe,

**Zu 201.**

Organische Teilchen mittels Quarkiesfilter, gelöste organische Verbindungen mittels Aktivkornkohlefilter.

**Zu 218.**

218.1 Legionellen sind Bakterien, die als Aerosol (Nebel) eingeatmet, eine lebensgefährliche Form der Lungenerkrankung oder das „Pontiac-Fieber“ verursachen können.

218.2 Coli-Bakterien: Sind Keime, die im Darm des Menschen am Verdauungsprozess beteiligt sind.

218.3 Pseudomonaden: Dies sind stäbchenförmige Bakterien, die Ohren-, Augen- und Rachenraumerkrankungen sowie Hirnhautentzündung oder Ausschlag in der Leistengegend hervorrufen können. Sie gelangen von den Außenohren der Schwimmer ins Wasser.

218.4 Koloniebildende Einheiten: Es ist die Anzahl aller Keime in 1 ml Probewasser.

**Zu 346.**

Siebwirkung: Zurückhalten von Feinstoffen durch Filter

Adsorption: Ist die Aufnahme von Stoffen (Gase oder gelöste Stoffe) an Oberflächen fester Körper durch Molekular-Kräfte

Absorption: Ist die Aufnahme von Gasen oder gelösten Stoffen in Flüssigkeiten oder in einem festen Körper.

Flächenfiltration: Ist die Aufnahme der Stoffe nur in den ersten Zentimetern des Filtermaterials. Es wird eine Filterhaut gebildet.

Raumfiltration: Es kommt zur Aufnahme der Stoffe innerhalb im gesamten Filtermaterial.