

# Winterprüfung 2015/2016

## Prüfungsfach: Bädertechnik

### Angaben zu Ihrem Bad.

Sie sind für den Betrieb eines Hallenbades verantwortlich, bestehend aus:

- Sprungbecken 20 m lang, 15 m breit, 5m tief
- Hubbodenbecken 25m lang, 12,5m breit, maximal 2,5 m tief

Die Wasseraufbereitung erfolgt über einen Wasserkreislauf mit einem Einschichtsandfilter. Vor dem Filter befindet sich eine Adsorptionsstufe mit Pulveraktivkohlezugabe.

Das Bad wird mit einer Verfahrenskombination Adsorption-Flockung-Filtration-Chlorung betrieben.

Die Desinfektion des Beckenwassers geschieht mittels „Flüssigchlorverfahren“ (Zugabe von Natriumhypochloritlösung).

Sie betreiben das Becken mit Süßwasser bei 25°C.

---

### Aufgabe 1

Hubbodenbecken

Welche Regeln bei der Bedienung von Hubbodenbecken sind zu beachten?

### Aufgabe 2

Reinigung

In Ihrem Bad treten immer wieder Verschmutzungen auf. Die Hauptprobleme sind: Verschmutzungen durch Kalkablagerung und Fette/Kosmetika, sowie eine verschmutzte Rinne.

- 2.1 Verschmutzungen durch Kalkablagerung und Fette/Kosmetika.  
Benennen Sie für jeden dieser Stoffe ein geeignetes Reinigungsmittel (kein Produktname).
- 2.2 Beschreiben Sie kurz/stichpunktartig das Vorgehen bei der Rinnenreinigung.

### Aufgabe 3

Wasserwerte

Im Rahmen der Eigenüberwachung wird die Beckenwasserqualität überwacht. Überprüfen Sie die vorliegenden Messwerte.

3.1 Ergänzen Sie die nachfolgende Tabelle durch Eintragen der Werte bzw. tragen Sie ja/nein ein .

	Messwert abgelesen	Sollwert	Entspricht DIN ja/nein	Einheit	Mess- häufigkeit
Freies Chlor	0,5				
Gebundenes Chlor	0,3				
Säurekapazität $K_{S4,3}$	0,5				
Redoxwert	730				
pH ( <b>Al-haltiges Flockungsmittel</b> )	6,3				

- 3.2 Für den Fall, dass die Säurekapazität zu gering ist, welche prinzipielle Maßnahmen können Sie zur Steigerung ergreifen?  
Benennen Sie 4 Maßnahmen.
- 3.3 a) Welche Auswirkungen hat eine zu geringe Säurekapazität?  
b) Welche Wasserwerte können sich verändern?
- 3.4 Bei der Bestimmung von Säurekapazität/Wasserhärte wird grundsätzlich zwischen der Gesamthärte und der Carbonathärte unterschieden.  
a) Wieso ist es sinnlos die Gesamthärte zu bestimmen?  
b) Benennen Sie für Gesamthärte und Carbonathärte je einen Stoff.
- 3.5 Im Sprungbecken wird eine Konzentration von 0,5 mg/l freies Chlor gemessen. Welche Menge in kg an freiem Chlor enthält das Becken?  
Berechnung erforderlich

#### Aufgabe 4

##### Pumpentechnik

- 4.1 Im oben genannten Bad sind verschiedene Pumpen zu ersetzen.  
Benennen sie für die unten aufgeführten Verwendungszwecke je einen geeigneten Pumpentyp (Doppelnennungen sind möglich)!
- a) Flockungsmittelzugabe  
b) PAK Dosierung  
c) PH-Regulierung
- 4.2 In Ihrem Bad treten immer wieder Probleme mit der Anlage zur Dosierung von Flüssigchlor (Anlage mit Membrankolbenpumpe) auf.  
Benennen Sie drei mögliche Funktionsstörungen und geben Sie für jede Funktionsstörung eine Möglichkeit zu deren Beseitigung an.

- 4.3 Bei der Erneuerung der Umwälzpumpe stehen eine klassische nicht selbstansaugende Umwälzpumpe oder eine modulierend gesteuerte Pumpe zur Auswahl.  
Die durchschnittliche Leistungsaufnahme der klassischen Pumpe P1 beträgt 4500W, die der modulierend gesteuerten Pumpe P2 beträgt 3000W. Die Pumpen laufen an 360 Tagen 24h.  
Die Mehrkosten für die modulierende Pumpe bei der Anschaffung betragen 3500 €.
- 4.3.1 Berechnen Sie für jede Pumpe die jährlichen Stromkosten in Euro bei einem Strompreis von 16ct/kWh.
- 4.3.2 Beurteilen Sie, ob die Mehrkosten in Höhe von 3500 € für die modulierend gesteuerte Pumpe durch geringere Stromkosten innerhalb von 2 Jahren amortisiert (= „ausgeglichen“) werden.
- 4.4. Aufgrund von Wasserattraktionen, zusätzlicher Becken etc. wurde die bestehende Pumpe durch eine Pumpe mit einer größeren Fördermenge ersetzt. Der geschlossene Sandfilter wurde jedoch nicht umgebaut. Der Filterdurchmesser beträgt 2,5m. Der „neue“ Volumenstrom beträgt  $180\text{m}^3/\text{h}$ .
- 4.4.1 Berechnen Sie Filtergeschwindigkeit (= Fließgeschwindigkeit im Filter)!
- 4.4.2 Beurteilen Sie anhand Ihrer Berechnung, ob die maximal zulässige Fließgeschwindigkeit überschritten wird.

## Aufgabe 5

### Korrosionsschutz

- 5.1 Sie werden beauftragt im Außenbereich Papierkörbe Aluminium zu montieren. Es stehen Ihnen Stahlschrauben zur Verfügung.  
Wieso ist eine Montage mittels Stahlschrauben unvorteilhaft?
- 5.2 Die Korrosion von metallischen Bauteilen wie beispielsweise Geländer, Rohre, Boiler, Bleche usw. ist ein häufig auftretendes Problem im Bäderbereich.  
Nennen Sie vier Maßnahmen zum Korrosionsschutz von Bauteilen.

## Aufgabe 6

### Raumlufttechnische Anlage (RLT-Anlage)

Die Raumluft Ihrer Schwimmhalle wird mittels einer RLT-Anlage aufbereitet.

Es wird die absolute und die relative Luftfeuchte gemessen.

- 6.1 Erklären Sie kurz folgende Begriffe:  
a) absolute Luftfeuchte (mit Einheit)  
b) relative Luftfeuchte (mit Einheit)
- 6.2 Benennen Sie den Wert der Schwülegrenze für Luft mit  $30^\circ\text{C}$  in g/kg und %
- 6.3 Benennen Sie zwei negative Folgen bei einer zu hohen Luftfeuchte in der Schwimmhalle Ihres Bades