

# Selbst-Test Grundlagenwissen

## für den internationalen Studiengang BIONIK

Der Test richtet sich an Studieninteressierte und soll helfen Wissenslücken aufzuspüren und verdeutlichen, dass im Studium ein hoher Anteil an naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten gelehrt wird. Zeigt der Test, dass in Teilbereichen ein zu geringes Grundwissen vorhanden ist, so sollten die Lücken vor Beginn des Studiums geschlossen werden. Im Auswertungsabschnitt des Tests findet sich hierzu eine Literaturliste mit Büchern zum Selbststudium.

In diesem Test werden Fähigkeiten in den Bereichen Mathematik, Physik/Technik, Chemie und Biologie abgefragt, die zeigen, ob sich jemand im Studium der Bionik eher schwer tut oder eher erfolgreich ist.

**Versuchen Sie den Test zunächst ohne Hilfsmittel zu bearbeiten und erst in einem zweiten Schritt Literatur zur Hilfe zu nehmen.**

Wenn Ihnen der hier vorbereitete Test Spaß macht, dann freuen wir uns auf Sie.

## 1. Biologie

### Aufgabe 1.1

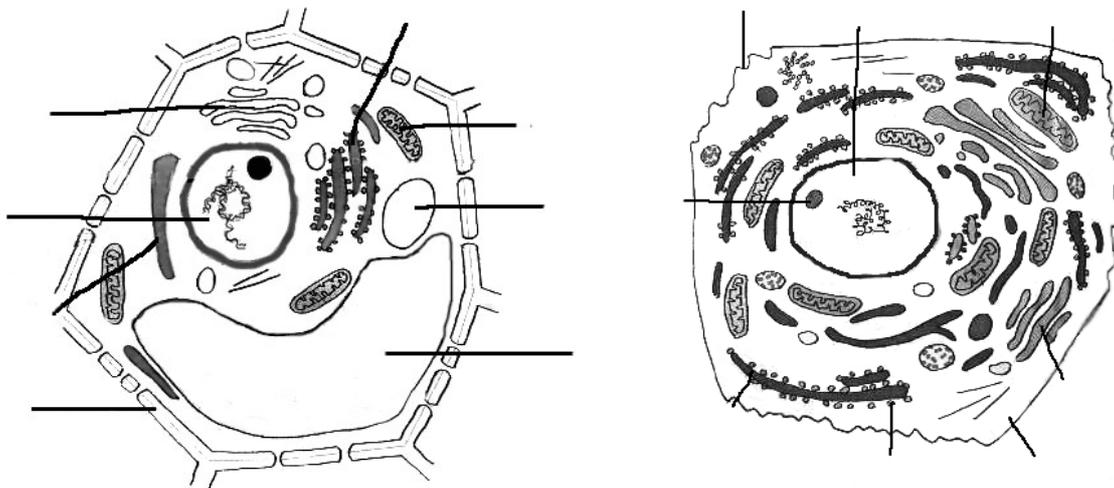
Was versteht man unter Mitose?

### Aufgabe 1.2

Erläutern Sie den Begriff Transkription.

### Aufgabe 1.3

Beschriften Sie die folgende Abbildung einer pflanzlichen und einer tierischen Zelle:



### Aufgabe 1.4

Worin besteht der wesentliche Vorteil in der Erregungsleitung an markhaltigen Nervenzellen?

### Aufgabe 1.5

Erläutern Sie den Begriff der chemischen Synapse.

### Aufgabe 1.6

Was ist das vegetative Nervensystem? Welche Funktion übernimmt es? Wodurch unterscheidet es sich vom somatischen Nervensystem.

### Aufgabe 1.7

Beschreiben Sie schematisch den Ablauf einer Kontraktion der quer gestreiften Muskulatur.

### Aufgabe 1.8

Wie bezeichnet man die Phasen des Kontraktionszyklus beim Herzmuskel?

### Aufgabe 1.9

Geben Sie eine Definition von Homologie und Analogie sowie deren Bedeutung für die Untersuchung von Stammesverwandtschaften.

### Aufgabe 1.10

Welche Substanz ist elementarer Bestandteil der pflanzlichen Zellwand?

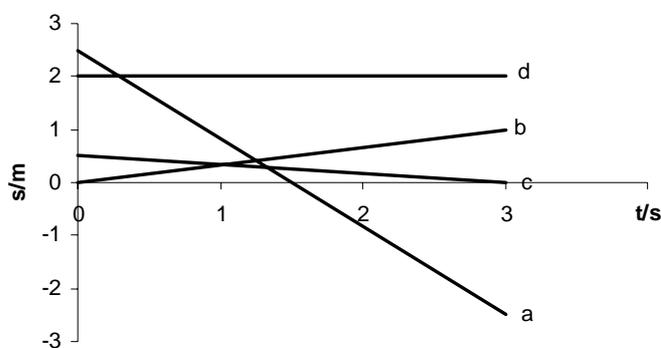
## 2. Physik/Technik

### Aufgabe 2.1

In einer Aorta mit 9 mm Radius fließt Blut mit 30 cm/s. Berechnen Sie die Strömungsgeschwindigkeit in Liter/min. Die Querschnittsfläche (a) eines Blutgefäßes (einer Kapillare) ist viel kleiner als die der Aorta, aber es gibt im menschlichen Körper sehr viele Blutgefäße, so dass deren gesamte Querschnittsfläche wesentlich größer ist. Nehmen Sie an, das ganze Blut fließe aus der Aorta in die Kapillaren und die Strömungsgeschwindigkeit in diesen Kapillaren betrage 1,0 mm/s. Wie groß muss die gesamte Querschnittsfläche sein (b)?

### Aufgabe 2.2

In der Skizze sehen Sie ein Zeit-Positions-Diagramm von 4 bewegten Körpern. Welcher der vier Körper hat sich nach 4 Sekunden am weitesten von seiner Anfangsposition bewegt?



### Aufgabe 2.3

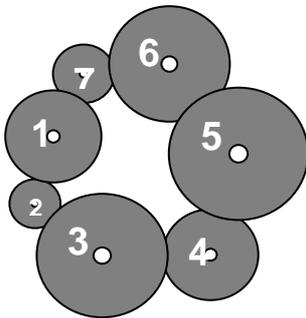
Die Druckzylinder einer pneumatischen Hebevorrichtung haben die Durchmesser  $d_1 = 120$  mm, bzw.  $d_2 = 30$  mm. Wie groß ist der Druck  $p_2$  im unteren Zylinder, wenn auf den oberen Kolben ein Druck  $p_1 = 15 \times 10^5$  Pa wirkt?

### Aufgabe 2.4

Ein 200 ml Messbecher wird mit Wasser der Temperatur  $4^\circ\text{C}$  bis zum Rand gefüllt. Der Messbecher werde anschließend bis auf  $80^\circ\text{C}$  erhitzt, dabei laufen 6 g Wasser über. Wie groß ist die Dichte  $\rho$  des Wassers bei  $80^\circ\text{C}$ ? (Die Dichte  $\rho$  des Wassers bei  $4^\circ\text{C}$  beträgt  $1 \text{ g/cm}^3$ )

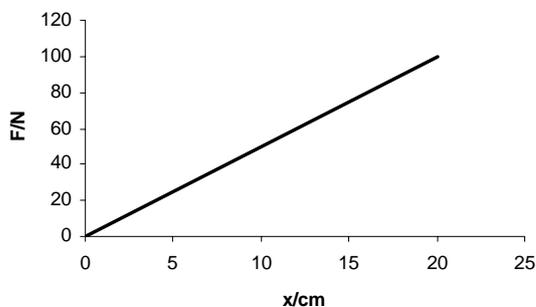
### Aufgabe 2.5

Welche der Zahnräder drehen sich jeweils in die gleiche Richtung?



### Aufgabe 2.6

Eine Feder wird gemäß dem Diagramm um 20 cm gedehnt. Wie groß ist die durch die Spannkraft verrichtete Arbeit?



### Aufgabe 2.7

Kupfer dehnt sich bei Erwärmung aus. Der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient sei mit  $17 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  angegeben. Wie groß ist die Fläche einer dünnen Kupferplatte bei  $700^\circ\text{C}$ , wenn Sie bei  $0^\circ\text{C}$  eine Fläche von  $0,5 \text{ m}^2$  hatte?

## 3. Mathematik

### Aufgabe 3.1

Stellen Sie nach a um

$$a - b = \frac{a}{c}$$

### Aufgabe 3.2

Bestimmen Sie die Lösung x der folgenden Gleichung

$$x = \frac{2}{3} + \frac{3}{2} - \frac{5}{6}$$

### Aufgabe 3.3

Lösen Sie die Gleichung nach a auf

$$c(a-b)+b(a-c)-a(b-c)=0$$

### Aufgabe 3.4

Welchen Wert hat a in der folgenden Gleichung

$$x + y = \sqrt{x^2 + a}$$

### Aufgabe 3.5

Lösen Sie die folgende Gleichung nach x auf

$$a^{\frac{1}{x}} = \sqrt{c}$$

### Aufgabe 3.6

Ermitteln Sie die Koordinaten des Schnittpunktes (X-Koordinate, y-Koordinate), sowie den Anstieg der ersten Geraden, der beiden durch folgende Gleichungen bestimmten Geraden

$$4y+3x-5=0$$

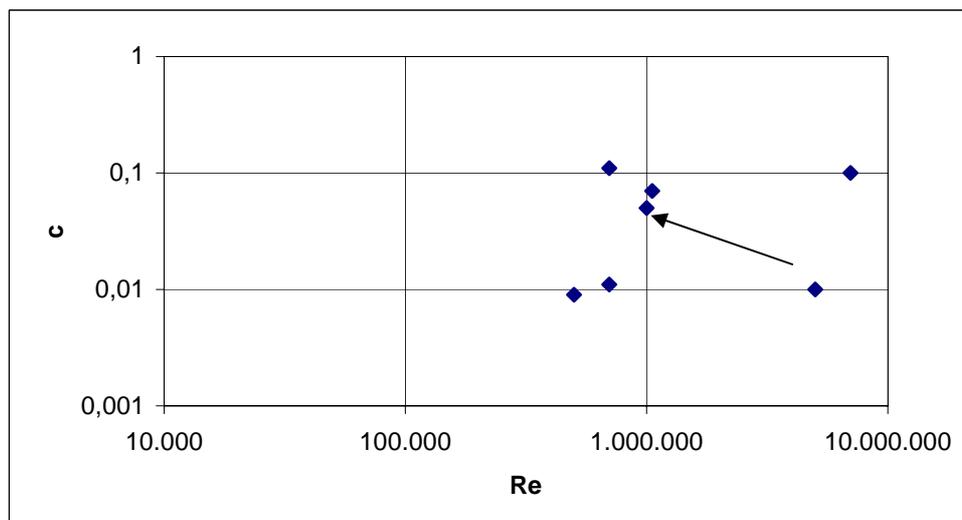
$$2y-3x-1=0$$

### Aufgabe 3.7

Ein Chemieunternehmen benötigt für einen Produktionsprozess 200 Liter 75%iges Ethanol. Vorrätig ist aber nur 60%iges und 80%iges Ethanol. Wie viel Liter der 60%igen Sorte werden benötigt, um zusammen mit dem 80%igen Ethanol die gewünschte Mischung anzufertigen.

### Aufgabe 3.8

Gegeben ist die Abhängigkeit einer physikalischen Kenngröße (c) von einem anderen physikalischen Kennwert (Re). Diese Abhängigkeit liegt Ihnen in einer doppelt logarithmischen Darstellung vor. Geben Sie für den gegebenen Wert (Pfeil) den abgelesenen bzw. ermittelten Wert für c an.



### **Aufgabe 3.9**

Gegeben ist folgende Funktion. Geben Sie die erste und zweite Ableitung an.

$$f(x) = x \ln x$$

## **4. Chemie**

### **Aufgabe 4.1**

Was besagt das Gesetz der Erhaltung der Massen?

### **Aufgabe 4.2**

Erklären Sie was Salze sind und nennen Sie ein mögliches Salz der Salzsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure

### **Aufgabe 4.3**

Von Kobalt (Co) kommt nur ein natürliches Isotop vor. Welche Masse hat ein einzelnes Kobalt-Atom?

### **Aufgabe 4.4**

Die Molmasse von Kaliumchlorid ist  $M=74.56 \text{ g/mol}$ . Sie wollen 500 ml einer wässrigen Lösung mit der Konzentration von 0,1 mol/l an KCl herstellen. Wie viel KCl müssen Sie verwenden?

### **Aufgabe 4.5**

Erklären Sie die Begriffe Anion und Kation und geben Sie jeweils ein Beispiel an.

### **Aufgabe 4.6**

Erläutern Sie die Begriffe Säure, Base und Neutralisation.

### **Aufgabe 4.7**

Erklären Sie die Begriffe Oxidation und Reduktion und geben Sie jeweils ein Beispiel an.

### **Aufgabe 4.8**

Hämoglobin enthält 0,342 % Fe. Wenn ein Molekül 4 Fe-Atome enthält, welches ist die dann die Molmasse des Hämoglobins?