

## Modellaufgaben – Fachmodul **Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften**

Im Fachmodul Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften lösen Sie Aufgaben in zwei Aufgabengruppen. Sie haben für das Fachmodul insgesamt 145 Minuten Zeit. Unten sehen Sie eine Übersicht über die Anzahl der Aufgaben in jeder Aufgabengruppe und die jeweilige Bearbeitungszeit.

Zur Vorbereitung können Sie auf den folgenden Seiten in jeder Aufgabengruppe sechs Aufgaben lösen. Die Aufgaben am Anfang einer Aufgabengruppe sind leichter als die Aufgaben am Ende. Am Anfang jeder Aufgabengruppe gibt es eine kurze Erklärung zum Aufgabentyp und Instruktionen zum Lösen der Aufgaben.

Die Lösungen finden Sie ab Seite 53.

Aufgabengruppe	Aufgabenzahl	Zeit
Naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren	22	60 Minuten
Formale Darstellungen verstehen	22	85 Minuten
<b>Gesamtzeit</b>		<b>145 Minuten</b>



Bei der Aufgabengruppe „Naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren“ werden in Texten und Grafiken naturwissenschaftliche Inhalte dargestellt, zu denen Fragen beantwortet werden müssen.

Der Aufgabentyp prüft, wie gut sich jemand einfache naturwissenschaftliche Sachverhalte vorstellen und diese analysieren kann. Außerdem geht es darum, Zusammenhänge zu erkennen, wichtige Daten von unwichtigen zu unterscheiden und aus den dargestellten Informationen die richtigen Schlüsse zu ziehen. Relevante Hintergrundinformationen werden vorgegeben.

## 22 Aufgaben im Test, Bearbeitungszeit 60 Minuten



### Instruktionen

Bevor Sie die Aufgaben lösen, lesen Sie bitte die Instruktionen.

Diese Aufgaben enthalten Fragen aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Bereichen. Sie sollen sich einfache naturwissenschaftliche Vorgänge vorstellen und naturwissenschaftliche Zusammenhänge erkennen.

Wenn bei Diagrammen nichts anderes angegeben ist, sind die Achsen (Skalen) linear unterteilt.

In manchen Aufgaben wird nach dem „qualitativ“ richtigen Diagramm gefragt. Hier sollen Sie entscheiden, welches Diagramm vom Kurvenverlauf her am besten passt. Auch das richtige Diagramm ist dann nicht unbedingt zahlenmäßig exakt gezeichnet.

### Aufgabe 1: Schwierigkeit gering

Mit drei Pflanzen derselben Art wird ein Experiment durchgeführt:

- Pflanze 1 bleibt unbehandelt.
- Bei Pflanze 2 wird die Spitze des Hauptsprosses abgeschnitten.
- Bei Pflanze 3 wird die Spitze des Hauptsprosses abgeschnitten. Anschließend wird an der Pflanze auf die Schnittstelle ein Phytohormon aufgetragen.



Nun werden die Pflanzen beobachtet:

- Bei Pflanze 1 wachsen der Hauptspross und die Seitensprosse.
- Bei Pflanze 2 wächst der Hauptspross nicht. Die Seitensprosse wachsen.
- Bei Pflanze 3 wächst der Hauptspross. Die Seitensprosse wachsen nicht.

Diese Ergebnisse sind für die Pflanzenart allgemein gültig. Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- Das Phytohormon fördert bei der Pflanzenart das Wachstum des Hauptsprosses.
- Das Phytohormon hemmt bei der Pflanzenart das Wachstum der Seitensprosse.

- Nur Aussage I ist richtig.
- Nur Aussage II ist richtig.
- Beide Aussagen sind richtig.
- Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Aufgabe 2: Schwierigkeit gering bis mittel

Das Peptid X besteht aus einer Kette von 10 Aminosäuren. Jede Aminosäure ist durch drei Buchstaben gekennzeichnet (zum Beispiel: „Trp“).

Die Reihenfolge der Aminosäuren wird von links nach rechts dargestellt. Am einen Ende des Peptids steht die Aminosäure Gly, am anderen Ende steht die Aminosäure Leu.

Mit dem Enzym Ch wird das Peptid X jeweils hinter den Aminosäuren Tyr und Trp gespalten. Es entstehen folgende vier Teile:

- Lys – Gly
- Leu – Ala – Tyr
- Lys – Gly – Trp
- Arg – Tyr

Mit dem Enzym Tr wird das Peptid X jeweils hinter den Aminosäuren Arg und Lys gespalten. Es entstehen folgende vier Teile:

- Gly – Trp – Arg
- Tyr – Lys
- Gly
- Leu – Ala – Tyr – Lys

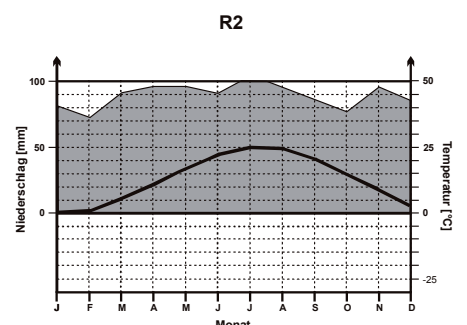
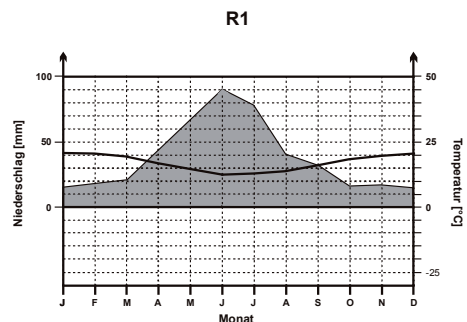
Welche Struktur hat das Peptid X?

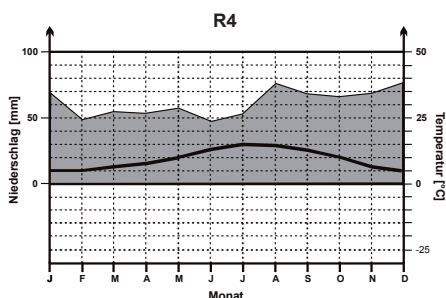
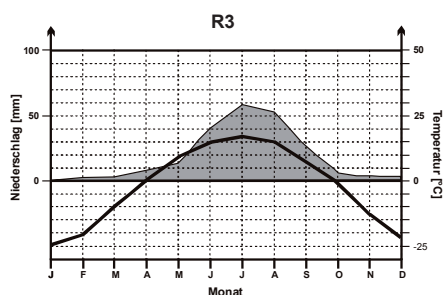
- Leu – Ala – Tyr – Arg – Tyr – Lys – Gly – Trp – Lys – Gly
- Gly – Trp – Arg – Leu – Ala – Tyr – Lys – Tyr – Lys – Gly
- Leu – Ala – Tyr – Lys – Arg – Tyr – Lys – Gly – Trp – Gly
- Leu – Ala – Tyr – Lys – Gly – Trp – Arg – Tyr – Lys – Gly

### Aufgabe 3: Schwierigkeit mittel

Zur Beschreibung des Klimas in einer Region werden die monatlichen Durchschnittswerte der Temperatur (in °C) und der Niederschlagsmenge (in mm) angegeben.

Die Abbildungen zeigen Klimadiagramme von vier verschiedenen Regionen (R1 bis R4).





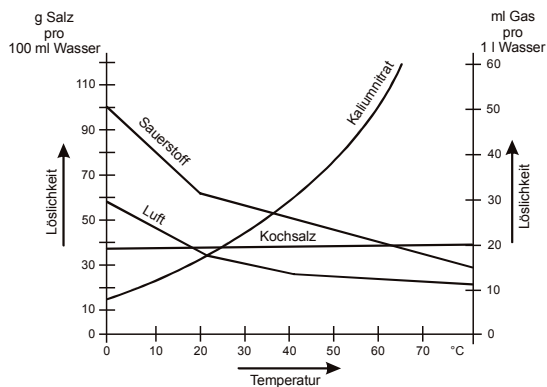
Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die jährliche Niederschlagsmenge ist in Region R1 höher als in Region R4.
- II. Mindestens eine der vier Regionen befindet sich südlich vom Äquator.

- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

#### Aufgabe 4: Schwierigkeit mittel

Die Abbildung zeigt, wie die Löslichkeit von Stoffen in Wasser von der Temperatur abhängt. Kaliumnitrat und Kochsalz sind Salze (Angaben in Gramm Salz pro 100 Milliliter Wasser). Sauerstoff und Luft sind Gase (Angaben in Milliliter Gas pro 1 Liter Wasser).



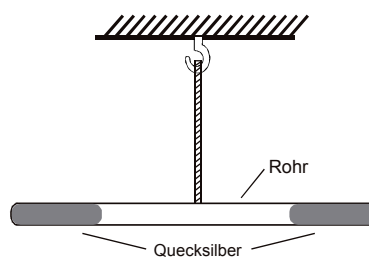
Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. 60 g Kaliumnitrat lösen sich in 100 ml Wasser bei 50 °C nicht vollständig.
- II. Im Temperaturbereich zwischen 0 °C und 20 °C hängt die Löslichkeit von Sauerstoff stärker von der Temperatur ab als im Temperaturbereich zwischen 20 °C und 80 °C.

- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

#### Aufgabe 5: Schwierigkeit hoch

Ein geschlossenes Rohr ist im Gleichgewicht aufgehängt. Es ist an beiden Enden mit Quecksilber gefüllt; dazwischen befindet sich Luft.



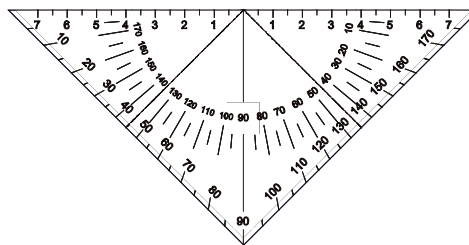
Nun wird das Quecksilber auf der rechten Seite des Rohrs erhitzt.

Welche der beiden Aussagen über Auswirkungen des Erhitzens ist oder sind richtig? (Hinweis: Das Gewicht der Luft im Rohr soll unberücksichtigt bleiben.)

- I. Die linke Seite sinkt nach unten.
  - II. Die rechte Seite wird leichter.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

#### Aufgabe 6: Schwierigkeit hoch

Das Zeichendreieck enthält ein Lineal und einen Winkelmesser. Das Zeichendreieck besteht aus einem Material, das sich nach der Herstellung (des Zeichendreiecks) durch Wärmeeinwirkung bezüglich aller Längen homogen um 1 Prozent ausgedehnt hat.



Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Das Lineal zeigt bei Längenmessungen zu kleine Werte an.
  - II. Der Umfang des Zeichendreiecks hat um 3 Prozent zugenommen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.



Bei der Aufgabengruppe „Formale Darstellungen verstehen“ müssen Informationen aus einem Text in eine grafische Darstellung („Flussdiagramm“) übertragen werden und umgekehrt. Der Aufgabentyp erfasst zum einen die Fähigkeit, konkrete naturwissenschaftliche Sachverhalte in Modelle zu überführen, sowie die Fähigkeit, in formalisierten Systemen zu denken. Zum anderen wird kritisches Denken in dem Sinne, dass Vorgegebenes auf Richtigkeit geprüft werden muss, erfasst. Zudem prüft der Aufgabentyp das Vorhandensein von naturwissenschaftlichem Grundverständnis.

## 22 Aufgaben im Test, Bearbeitungszeit 85 Minuten



### Instruktionen

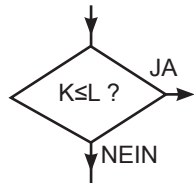
Bevor Sie die Aufgaben lösen, lesen Sie bitte die Instruktionen.

In dieser Aufgabengruppe ist jeweils ein Vorgang oder ein Modell in ein Flussdiagramm zu übertragen oder ein vorgegebenes Flussdiagramm zu analysieren.

Die Flussdiagramme können folgende **Elemente** enthalten:



**Beginn** des Vorgangs

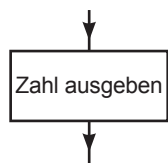


**Entscheidungsstelle:** Der weitere Weg hängt hier von der Beantwortung der gestellten Frage ab.

Beispiel: Wenn die Frage „ $K \leq L$ ?“ mit „JA“ beantwortet wird, dann ist der mit „JA“ beschriftete „Weg“ zu gehen.

Wenn die Frage „ $K \leq L$ ?“ mit „NEIN“ beantwortet wird, dann ist der mit „NEIN“ beschriftete „Weg“ zu gehen.

(Die Antwort auf die Frage „ $K \leq L$ ?“ ist dann „JA“, wenn die Größe K kleiner als Größe L ist oder wenn beide Größen gleich groß sind. Die Antwort ist „NEIN“, wenn K größer als L ist.)



**Operation,** die ausgeführt wird, bzw. Ergebnis, das erzielt wird. Im Beispiel wird eine Zahl ausgegeben.

### Beispiele zur Notation:

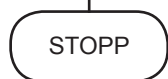
$M := 2$  M wird der Wert 2 zugewiesen.

$M := M + 1$  Der Wert von M wird um 1 erhöht.

$M := M - N$  Der Wert von M wird um den Wert von N verringert.



**Zusammenführung:** Zwei „Wege“ werden zu einem gemeinsamen „Weg“ zusammengeführt.

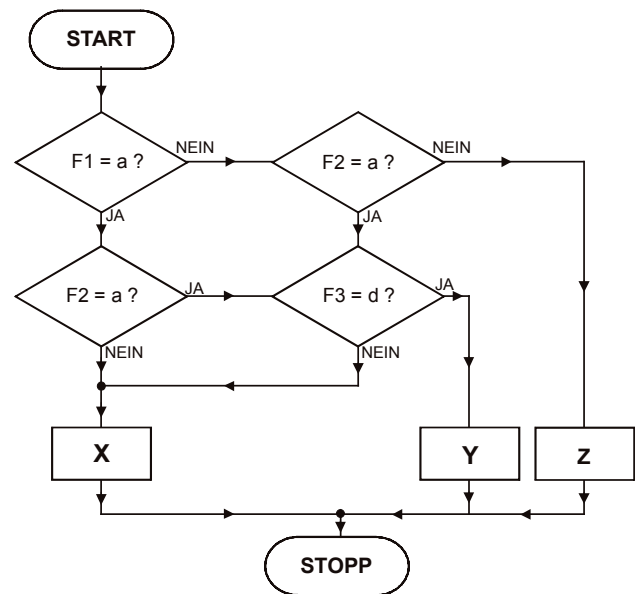


**Ende** des Vorgangs

## Text und Flussdiagramm zu den Aufgaben 1 und 2

Eine Entscheidung zwischen X, Y und Z hängt von den Faktoren F1, F2 und F3 ab.

F1 kann den Wert a oder b haben, F2 kann den Wert a oder b haben, F3 kann den Wert c oder d haben. Das Flussdiagramm zeigt, wie die Entscheidung getroffen wird.



### Aufgabe 1: Schwierigkeit gering

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn  $F1 = a$  ist, dann wird immer X gewählt.
- II. Wenn  $F2 = b$  ist, dann wird immer X gewählt.

- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Aufgabe 2: Schwierigkeit mittel

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn  $F3 = c$  ist, dann wird immer X gewählt.
- II. Wenn  $F2 = a$  ist, dann wird Z nie gewählt.

- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

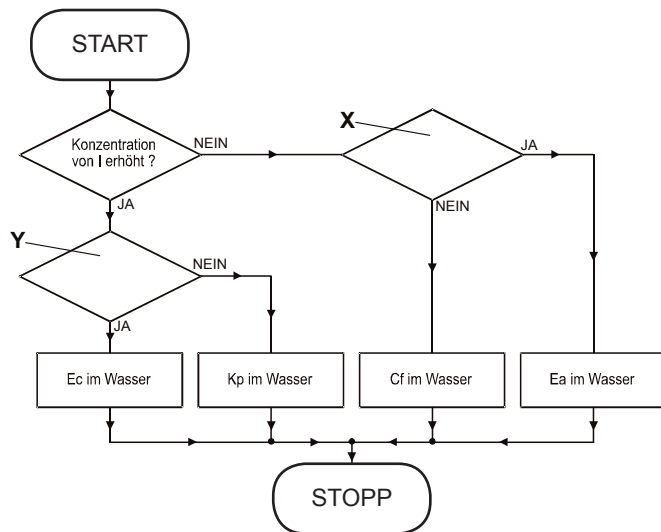


### Text und Flussdiagramm zu den Aufgaben 3 und 4

Wasser kann Bakterien enthalten. Bakterien produzieren Stoffe, die man im Wasser nachweisen kann. Wenn die Konzentration dieser Stoffe erhöht ist, dann kann man daraus schließen, dass Bakterien im Wasser sind.

Die Bakterien Ec und Kp produzieren Indol (I). Die Bakterien Cf und Ec produzieren Säure (S). Die Bakterien Ea und Kp produzieren Acetoin (A).

Wenn man eine Wasserprobe hat, in der genau eine Art Bakterien ist, dann kann man die Art dieser Bakterien durch einen Test herausfinden. Das Flussdiagramm zeigt, wie der Test abläuft.



#### Aufgabe 3: Schwierigkeit mittel

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an Entscheidungsstelle Y „Konzentration von S erhöht?“ steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
  - II. Wenn an Entscheidungsstelle X „Konzentration von A normal?“ steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
 (B) Nur Aussage II ist richtig.  
 (C) Beide Aussagen sind richtig.  
 (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

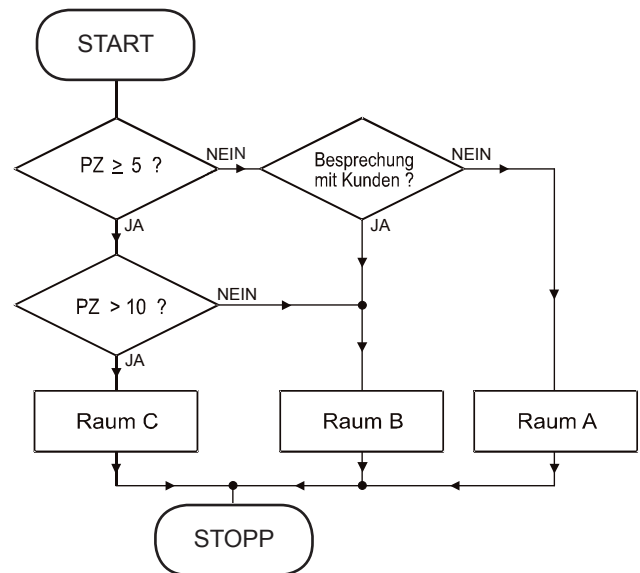
#### Aufgabe 4: Schwierigkeit mittel bis hoch

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an Entscheidungsstelle Y „Konzentration von A erhöht?“ steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
  - II. Wenn an Entscheidungsstelle X „Konzentration von S normal?“ steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
 (B) Nur Aussage II ist richtig.  
 (C) Beide Aussagen sind richtig.  
 (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Text und Flussdiagramm zu den Aufgaben 5 und 6

Eine Unternehmensberatung hat drei Räume A, B und C für Besprechungen. Raum A ist am kleinsten und hat Platz für maximal 4 Personen. Raum B hat Platz für 10 Personen. Raum C ist am größten und hat Platz für 30 Personen. Das Flussdiagramm zeigt, wie die drei Räume ausgewählt werden. „PZ“ = Personenzahl.



#### Aufgabe 5: Schwierigkeit mittel bis hoch

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn Kunden an der Besprechung teilnehmen, dann wird immer Raum B gewählt.
  - II. Wenn keine Kunden an der Besprechung teilnehmen, dann wird immer der kleinste Raum gewählt, in den die teilnehmenden Personen passen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
 (B) Nur Aussage II ist richtig.  
 (C) Beide Aussagen sind richtig.  
 (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

#### Aufgabe 6: Schwierigkeit hoch

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei 10 Teilnehmern wird immer Raum B gewählt.
  - II. Raum B wird nur dann gewählt, wenn die Personenzahl zwischen 5 und 10 ist.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
 (B) Nur Aussage II ist richtig.  
 (C) Beide Aussagen sind richtig.  
 (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.