



Vorbereitungsbuch für den

# TestAS

*Fachmodul Mathematik,  
Informatik,  
Naturwissenschaften*

- ✓ **Verbessern Sie Ihre Leistung mit mehr als 130 Übungsaufgaben.**
- ✓ **Meistern Sie den Test mit dem Feedback von Experten und erfolgreichen Testteilnehmern.**
- ✓ **Trainieren Sie mit schwierigen und fortgeschrittenen Übungsfragen.**



**BAUSCHMID**



**NACHDEUTSCHLAND\_RU**

TestAS, die Gesellschaft für Akademische Studienvorbereitung und Testentwicklung e.V. und ITB Consulting GmbH haben keinerlei Verbindung zu diesem Produkt.

# VORWORT

Meine Liebe fürs Lernen hat das Thema Bildung zu meiner großen Leidenschaft gemacht. Durch meinen Bachelor in Business an der Wharton School in den USA und meinen MBA von INSEAD in Singapur habe ich festgestellt, dass mir meine Ausbildung zahlreiche Karriere-Türen geöffnet hat - auch in Zeiten der Wirtschaftskrise. Ich schreibe diese Vorbereitungsbücher auf den TestAS, um Studenten bei der Verwirklichung ihrer Karriereziele zu unterstützen.

In den letzten Jahren hatte ich die Gelegenheit mit unserem Unternehmen [edulink](#) angehenden Studenten dabei zu helfen, die Ausbildung ihrer Träume zu beginnen. Die Bewerbung an deutschen Universitäten kann für ausländische Studenten kompliziert sein. Ich helfe meinen Studenten dabei, basierend auf ihrer Persönlichkeit, ihren Interessen, ihren Leistungen und ihren Karrierezielen, ein geeignetes Studienfach zu wählen und bei den passenden Universitäten einen Studienplatz zu bekommen. Es freut mich sehr zu sehen, dass viele Studenten ihre Bildungschancen in unserer globalen Welt nutzen und dass ich ihnen dabei helfen kann.

Aufgrund des immer konkurrenzbetonen Umfelds an den Universitäten versuchen viele Studenten sich durch eine Bewerbung mit zusätzlichen Qualifikationen von der Konkurrenz abzuheben. Einer der effektivsten Optionen dafür ist der TestAS, der ein Eignungstest für Bewerber aus außereuropäischen Ländern ist. Die Testresultate dieser Prüfung werden von deutschen Universitäten zunehmend verwendet, um festzustellen, ob ein Student für Kurse auf Universitätsniveau qualifiziert ist.

Wir haben unsere Vorbereitungsbücher basierend auf unseren eigenen Erfahrungen mit den TestAS Prüfungen verfasst und diese benutzerfreundlich gestaltet, indem wir das Feedback von Dutzenden von TestAS-Absolventen in Deutschland, Indonesien, Vietnam, China, der Türkei, Russland und der Ukraine analysiert haben. Unsere eBooks geben dem Leser einen kompletten Überblick für die TestAS-Prüfung, inklusiv Liste der häufig vorkommenden Themenbereiche, Tipps zum erfolgreichen Absolvieren der Prüfung, und vielen Übungsfragen.

Ich wünsche dir viel Erfolg bei der bevorstehenden TestAS Prüfung und bei deinen Bewerbungen an den Hochschulen. Herzliche Grüße,

Özveri Bauschmid



**NACHDEUTSCHLAND\_RU**

**Peter Bauschmid / Özveri Bauschmid**

Alle Rechte vorbehalten

2. Auflage     Januar 2016

**Copyright © 2016, edulink, Peter Bauschmid  
München, Deutschland**

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

# INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort .....	2
1 Über das Fachmodul Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften .....	6
1.1 Einführung.....	6
1.2 Bearbeitung des Fragenhefts .....	7
1.3 Wie gebe ich die Antworten auf dem Antwortblatt an? .....	8
1.4 Wie rät man am besten? .....	9
1.5 Praktische Tipps für den Testtag.....	10
2 Naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren.....	11
2.1 Einführung.....	11
2.2 Wie kann ich mich auf diesen Test vorbereiten? .....	15
2.3 Tipps für eine erfolgreiche Vorbereitung.....	16
2.4 Die Hauptkonzepte.....	19
2.5 Darstellungsarten in der Prüfung.....	22
2.6 Entmystifizierung natürlicher Phänomene .....	44
2.7 Nützliche Terminologie (keine Voraussetzung) .....	55
2.8 Übungsfragen .....	61
2.8.1 Prüfung 1 .....	61
2.8.2 Prüfung 2 .....	83
2.8.3 Prüfung 3 .....	104
2.9 Lösungsschlüssel.....	126
2.10 Ausführliche Lösungen.....	127
2.10.1 Prüfung 1 .....	127
2.10.2 Prüfung 2 .....	153
2.10.3 Prüfung 3 .....	179
3 Formale Darstellungen verstehen .....	204
3.1 Einführung.....	204
3.2 Bleib bis zum Ende aufmerksam.....	205
3.3 Was ist ein Flussdiagramm? .....	206
3.4 Typen von Fragen .....	209
3.4.1 Typ 1 – Wie ein Textabschnitt .....	209
3.4.2 Typ 2 – Fehlende Werte.....	212
3.4.3 Typ 3 – Gleichungen im Flussdiagramm .....	218
3.5 Vorgehensweise bei schwierigen Fragen .....	222
3.5.1 Backtrack .....	222
3.6 Übersicht der wichtigsten Tipps.....	225
3.7 Übungsfragen .....	227

3.7.1	Prüfung 1 .....	227
3.7.2	Prüfung 2 .....	253
3.8	Lösungsschlüssel.....	277
3.9	Ausführliche Lösungen.....	278
3.9.1	Prüfung 1 .....	278
3.9.2	Prüfung 2 .....	310

# 1 ÜBER DAS FACHMODUL MATHEMIK, INFORMATIK UND NATURWISSENSCHAFTEN

## 1.1 EINFÜHRUNG

Die TestAS Prüfung besteht aus 3 Teilen:

- onScreen-Sprachtest (30 Minuten) zur Bestimmung der Sprachkompetenz,
- Kerntest (110 Minuten) zur Beurteilung der Fähigkeiten, die für ein erfolgreiches Studium in allen universitären Fächern notwendig sind, und
- ein studienfeldspezifisches Testmodul (145-150 Minuten) abhängig von deiner gewählten Studienrichtung.

Bei diesem eBook liegt der Fokus auf dem Modul Mathematik, Computerwissenschaften und Naturwissenschaften des TestAS.

Die Hochschule, an der du dich bewirbst, entscheidet, welches Fachmodul du für deine Bewerbung benötigst. Wenn du unsicher bist, welches fachspezifische Testmodul für dich in Frage kommt, wende dich bitte direkt an die Hochschule, an der du dich bewerben möchtest.

Viele Hochschulen wählen für die Mathematisch-Naturwissenschaftliche und Medizinische Fakultäten das Fachmodul Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften. D.h., dieses Testmodul ist normalerweise für angehende Studenten der Medizin, Psychologie, Naturwissenschaften und Computerwissenschaften gedacht. Unten findest du Beispiele für Fachrichtungen für dieses Fachmodul:

- Chemie
- Informatik
- Mathematik
- Medizin
- Pharmazie
- Physik
- Psychologie.

Das Testmodul Mathematik, Computerwissenschaften und Naturwissenschaften besteht aus zwei Teilen:

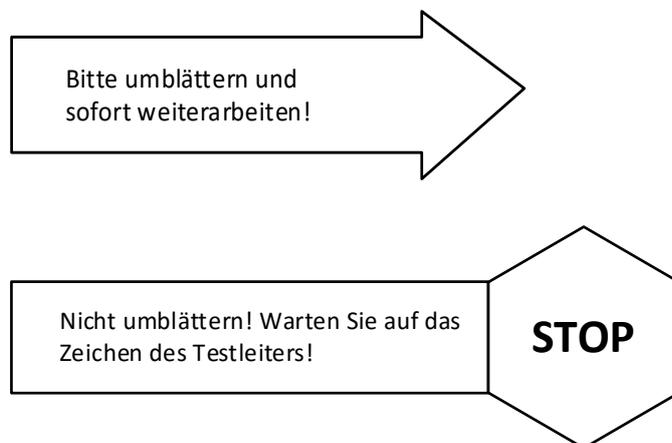
- Naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren (22 Fragen, 60 Minuten)
- Formale Darstellungen verstehen (22 Fragen, 85 Minuten).

Die Fragen in dem Test haben einen zunehmenden Schwierigkeitsgrad. Die ersten Fragen sind sehr einfach. Beantworte diese Fragen schnell und mache zügig mit der nächsten Aufgabe weiter. Viele Studenten haben uns gesagt, dass sie wegen der Leichtigkeit der ersten Fragen verunsichert waren und zu viel Zeit vergeudet haben, ihre Antworten nochmals zu überprüfen.

## 1.2 BEARBEITUNG DES FRAGENHEFTS

Zu Beginn des Tests wirst du ein Fragenheft bekommen, das die Fragen zu den beiden Aufgabengruppen beinhaltet. Für die erste Aufgabengruppe "Naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren" hast du 60 Minuten Zeit. Auch wenn du früher mit diesem Teil fertig werden solltest, musst du bis zum Ende der 60 Minuten warten, bevor du mit der nächste Aufgabengruppe weitermachen kannst.

Auf der unteren rechten Seite des Fragenheftes wirst du die folgenden Symbole sehen. Diese zeigen Dir, wo der Untertest endet.

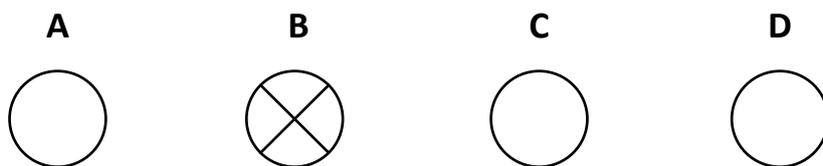


**WICHTIG:** Wenn du das Stop-Zeichen siehst, bedeutet dies, dass du das Ende einer Aufgabengruppe erreicht hast. Du kannst zu den vorherigen Seiten zurückgehen; es ist aber nicht erlaubt, zum nächsten Abschnitt zu wechseln, bis der Testleiter das Zeichen dafür gibt. Ansonsten käme ein Ausschluss von der gesamten Prüfung in Frage.

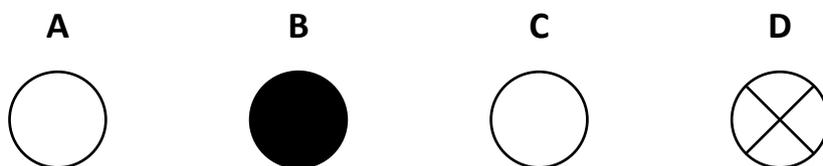
### 1.3 WIE GEBE ICH DIE ANTWORTEN AUF DEM ANTWORTBLATT AN?

Der Kerntest und das studienfeldspezifische Testmodul werden jeweils in einem kleinen Aufgabenheft ausgegeben. Dazu gibt es **einen separaten Antwortbogen**, auf dem die Antworten mit Kugelschreiber markiert werden müssen. Die Antworten im Aufgabenheft werden nicht kontrolliert.

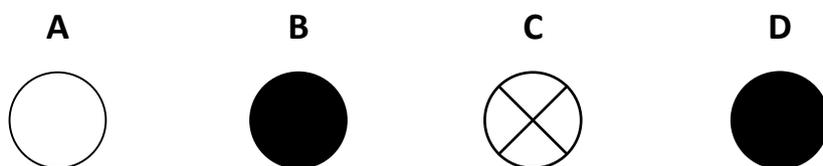
Du musst einen Kugelschreiber mit blauer oder schwarzer Tinte verwenden, um die Antworten zu markieren. Verwende keinen Bleistift. Die ausgewählte Antwort muss mit einem X markiert werden. In dem untenstehenden Beispiel ist Antwort B markiert.



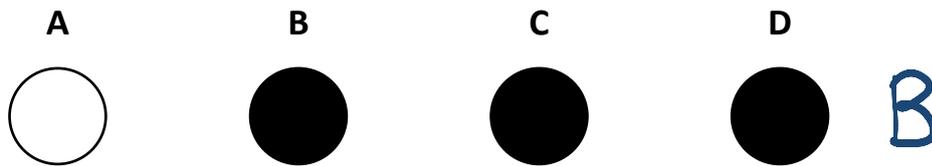
Falls du eine bereits markierte Antwort ändern möchtest, malst du den gesamten Kreis aus und platzierst ein X im Kreis deiner neuen Antwort. In dem untenstehenden Beispiel ist Antwort D markiert.



In dem unwahrscheinlichen Fall, dass du deine Meinung ein drittes Mal änderst, malst du den gesamten Kreis aus und platzierst ein X im Kreis deiner neuen Antwort. In dem untenstehenden Beispiel ist Antwort C markiert.



Falls du deine Meinung nochmals ändern solltest und dich doch für die erste Antwort entscheidest, obwohl du diese bereits geändert hast, kannst du den richtigen Buchstaben (A, B, C, D) an das Ende der Antwortzeile schreiben. In dem untenstehenden Beispiel ist Antwort B markiert.



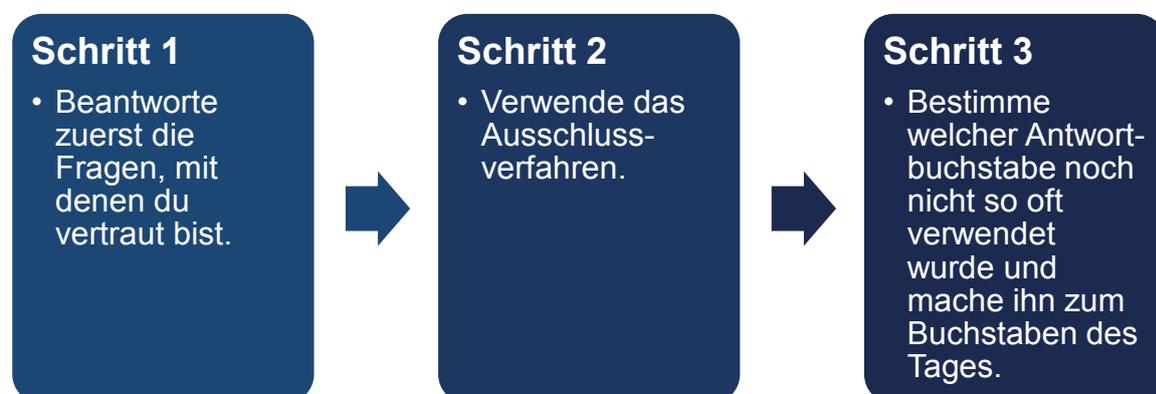
Da die Antwortbögen von einem Computer ausgewertet werden und man nach Ende des Tests die Auswertung der Antwortbögen nicht überprüfen kann, empfehlen wir dir, nicht so viele Änderungen dieser Art zu machen.

Bitte stelle sicher, dass du alle Antworten in dem Antwortbogen eingetragen hast, bevor die Zeit abgelaufen ist. Nach dem Ende des Untertests musst du mit der Bearbeitung der nächsten Aufgabengruppe anfangen und darfst nicht mehr zurückblättern. Nur die Markierungen auf dem Antwortbogen gehen in die Wertung ein.

Falls du Schwierigkeiten mit einer bestimmten Aufgabe hast, versuche sie nicht zwanghaft zu lösen. Gehe lieber nach dem Ausschlussprinzip vor und versuche zu raten. Falsche Antworten und nicht markierte Antworten haben die selbe Auswirkung auf deinen Endpunktstand.

## 1.4 WIE RÄT MAN AM BESTEN?

Wir empfehlen folgende Herangehensweise, um die Wahrscheinlichkeit von richtigem Raten zu erhöhen.



### **SCHRITT 1: Beantworte zuerst die Fragen, mit denen du vertraut bist.**

Konzentriere dich beim ersten Durchlauf auf diese Fragen und überspringe diejenigen, die ausgiebiges Denken erfordern oder mit denen du dich nicht auskennst.

Kreise die Fragen ein, die du übersprungen hast, damit du sie leicht finden kannst.

### **SCHRITT 2: Verwende das Ausschlussverfahren wo möglich.**

Sobald du alle Fragen gesehen hast, gehst du zu den übersprungenen Fragen zurück. Durch diese Zwei-Runden-Strategie wirst du möglicherweise sicherer, da du erkennst, dass du – trotz übersprungener Fragen – viele Fragen korrekt beantworten kannst.

Nutze jetzt das Ausschlussverfahren, um Antwortmöglichkeiten auszuschließen, von denen du weißt oder glaubst sie seien falsch. Wenn du während der Bearbeitung der Fragen eindeutig falsche Antworten siehst, streiche den Antwortbuchstaben deutlich sichtbar durch.

Anschließend im Schritt 3 musst du raten, welche der übrigen Antwortmöglichkeiten die richtige ist.

### **SCHRITT 3: Bestimme welcher Antwortbuchstabe in dem Untertest noch nicht so oft verwendet wurde und mache ihn zum Buchstaben des Tages.**

Schau, welche Antwortbuchstabe A bis D du in dem Untertest am seltensten angekreuzt hast. Dieser wird dann dein Buchstabe des Tages. (In den vergangenen Jahren beim TestAS kam jede der 4 Antwortbuchstaben in jedem Untertest annähernd gleich häufig vor.) Verwende ihn für jede Antwort, die du raten musst. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, mehr Fragen korrekt zu beantworten.

Überspringe Schritt 2, wenn dir die Zeit ausgeht, damit du zumindest eine Antwortmöglichkeit für alle Fragen markiert hast.

## **1.5 PRAKTISCHE TIPPS FÜR DEN TESTTAG**

Der Test dauert bis zu 6 Stunden und 15 Minuten. Bitte bringe unbedingt Getränke und Snacks mit, um genügend Energie für den gesamten Test zu haben.

Zusätzlich ist es sehr wichtig, in der Nacht vor dem Test ausreichend zu schlafen. Das klingt vielleicht selbstverständlich, ist allerdings sehr wichtig, da du dich über 5 Stunden lang konzentrieren musst.

## 2 NATURWISSENSCHAFTLICHE SACHVERHALTE ANALYSIEREN

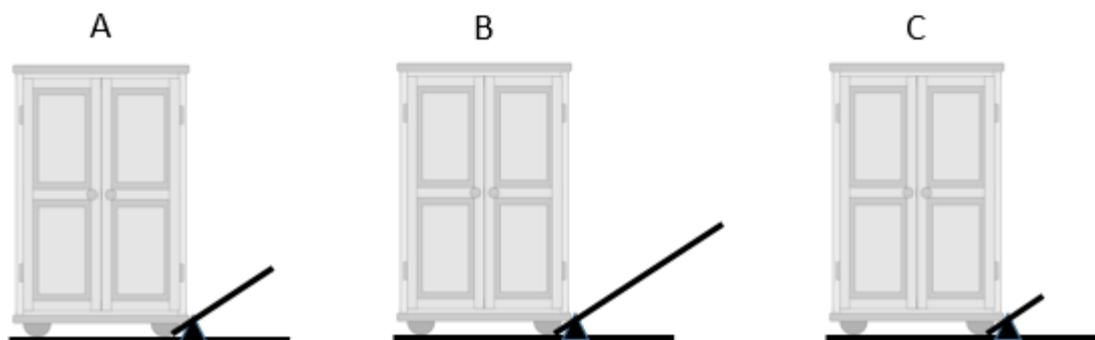
### 2.1 EINFÜHRUNG

Die Fragen der ersten Aufgabengruppe "Naturwissenschaftliche Zusammenhänge analysieren" beruhen auf Texten und Illustrationen, die Themengebiete aus den Naturwissenschaften behandeln. Dieser Test erfasst, wie gut du sinnvolle Schlussfolgerungen aus den Texten und den visuellen Informationen ziehen kannst. Die Themen können aus dem gesamten Spektrum der Naturwissenschaften stammen, jedoch werden hauptsächlich naturwissenschaftliche Phänomene behandelt, die Bestandteil des Unterrichts der Klassen 9 – 12 waren.

Du hast 60 Minuten, um 22 Fragen zu beantworten.

Schauen wir uns zwei Beispiele an, um diesen einzigartigen Test zu veranschaulichen:

#### BEISPIEL 1



Mit welchem Hebel müsste man die meiste Kraft aufwenden, um den Schrank zu heben?

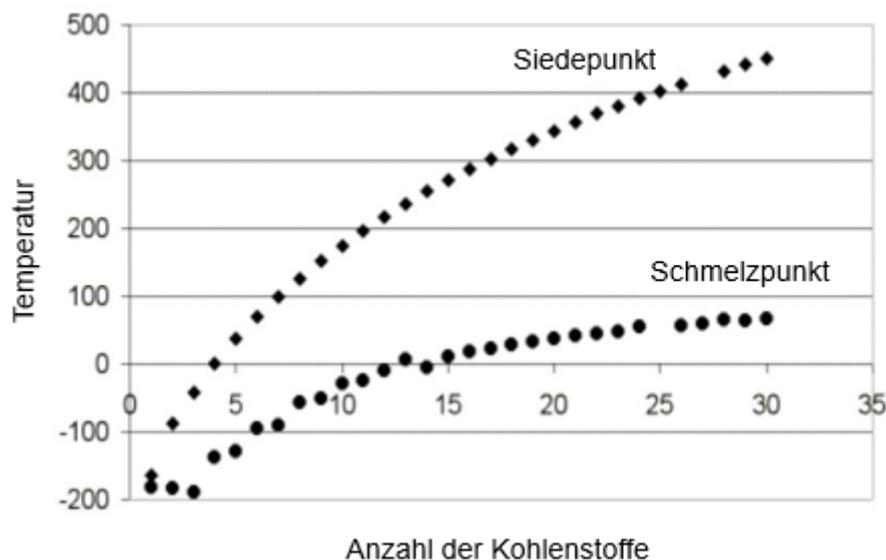
- (A) Hebel A
- (B) Hebel B
- (C) Hebel C
- (D) Bei allen Hebeln muss die gleiche Kraft aufgewendet werden.

## Lösung C

Je länger der Hebel, desto weniger Kraft ist nötig, um den Schrank zu heben. Mit anderen Worten: Die Verwendung des kürzesten Hebels erfordert die meiste Kraft.

## BEISPIEL 2

Alkane sind organische Verbindungen, die lediglich aus einfach verbundenen Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen bestehen und keine weiteren Funktionsgruppen haben. Der Siede- und Schmelzpunkt dieser Verbindungen variiert je nach Größe. Alkane sind leicht brennbar und gelten als wertvolle saubere Brennstoffe. Der Graph unten zeigt, wie der Siede- und Schmelzpunkt in Bezug auf die Anzahl der Kohlenstoffatome in Alkanen variiert:



Pentadecan ( $C_{15}H_{32}$ ) bei  $30^{\circ}C$  ist

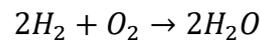
- (A) Flüssig
- (B) Fest
- (C) Gasförmig
- (D) Nicht bestimmbar

## Lösung A

Am Graph kann man erkennen, dass für ein Alkan mit 15 Kohlenstoffatomen der Schmelzpunkt bei ca.  $0^{\circ}C$  und der Siedepunkt bei ca.  $300^{\circ}C$  liegt. Deswegen befindet sich die Verbindung in einem flüssigen Zustand.

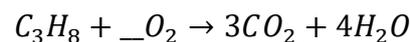
### BEISPIEL 3

Die Veränderungen, die während einer chemischen Reaktion entstehen, werden mit chemischen Gleichungen dargestellt. Ein Beispiel:



Diese Gleichung beschreibt die Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff, wodurch Wasser entsteht. Eine ausgewogene Gleichung unterliegt dem Gesetz der Massenerhaltung und muss deswegen die gleiche Anzahl eines jeden Atoms auf beiden Seiten haben.

Die Verbrennungsreaktion (Entstehung von Feuer oder Hitze) von Propan ( $C_3H_8$ ) und Sauerstoff lässt  $CO_2$  und Wasser entstehen.



Diese Gleichung ist nur teilweise ausgewogen. Füge den fehlenden Koeffizienten neben  $O_2$  ein.

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

### Lösung D

$$3 \times O_2 + 4 \times O = 10 O \quad \Rightarrow \quad 5 \times O_2$$

Wie diese Beispiele zeigen, prüft der Test nicht, ob du dir komplexe Formeln, den Namen von wissenschaftlichen Gesetzen oder die Details von Naturphänomenen gemerkt hast. Stattdessen wird getestet, ob du die Fähigkeit entwickelt hast mit den Hauptkonzepten zu arbeiten (oder sie intuitiv zu nutzen), die in den verschiedenen wissenschaftlichen Fächern unterrichtet werden.

### BEI DIESEM TEST GEHT ES UM FOLGENDES:

- Das Verstehen von grundlegenden Konzepten der Biologie, Chemie, Physik und Geowissenschaften (z. B. Keplers Flächensatz) und wie diese Konzepte auf

wissenschaftliche Probleme angewendet werden (z. B. wie sich das Volumen von Metall bei Erhitzung verändert).

- Deine Fähigkeit vorgegebene visuelle Eindrücke (z. B. eine Kurve des radioaktiven Verfalls) zu lesen und zu interpretieren. (Du musst im Vorfeld zum Beispiel nichts über die Kurve des radioaktiven Verfalls wissen, aber es würde helfen).
- Dein Wissen über einige der wichtigsten wissenschaftlichen Formeln (z. B. die Beschleunigungsformel, die auf Daten von Bewegungs- und Zeitgraphen angewendet wird).
- Deine Fähigkeit lange Beschreibungen (mit komplexer Terminologie) von naturwissenschaftlichen Phänomenen zu verstehen und dieses Wissen für die Beantwortung der Frage anzuwenden (z. B. die Bestimmung der Steifigkeit einer Feder nach einer detaillierten Erklärung des hookeschen Gesetzes).

#### **BEI DIESEM TEST GEHT ES NICHT UM FOLGENDES:**

- Detailliertes Wissen über naturwissenschaftliche Themen (z. B. den Unterschied zwischen Mitose und Meiose oder die Faktoren zu kennen, welche die Geschwindigkeit der Photosynthese beeinflussen)
- Die Fähigkeit komplexe Formeln ohne Anweisungen anzuwenden (z. B. die Potenz einer Lösung)
- Das Merken von Terminologien (z. B. Drehmoment).

Laut den Autoren des Tests werden dir bei der Prüfung alle relevanten Hintergrundinformationen zur Verfügung gestellt, die du zum Lösen der dir gestellten Aufgaben benötigst. Das stimmt sicherlich für die meisten Fragen, aber bei einigen brauchst du eine gewisse Intuition für die Probleme und solltest dir vorher etwas Wissen darüber angeeignet haben. Ein Beispiel: Wie verändert sich die Geschwindigkeit eines Steins, der diagonal über eine Gesamtdistanz von 12 Metern geworfen wurde? Um diese Frage beantworten zu können, musst du die Gesetze der Gravitation und Geschwindigkeit kennen.

Des Weiteren wird dir Wissen über Hauptformeln und Naturphänomene dabei helfen die Fragen schneller zu beantworten. Die Teilnehmer an diesem Testmodul, welche wir befragten, stimmten Folgendem weitgehend zu: Wenn sie bereits ein Thema kannten, ging das Lesen von komplexen Texten und Darstellungen schnell und leicht von der Hand und sie waren in der Lage, die richtige Antwort mit einem guten Gefühl zu wählen. Bei Themen, für die sie nicht gelernt hatten (z. B. Astronomie und Geologie), berichteten sie von

Schwierigkeiten und mussten letztendlich raten. Im Vorfeld etwas über diese naturwissenschaftlichen Themen zu lernen kann sicherlich helfen.

## 2.2 WIE KANN ICH MICH AUF DIESEN TEST VORBEREITEN?

Der Test deckt ein breites Themenspektrum ab. Jedoch sind innerhalb dieses Themenspektrums vorrangig die Hauptthemen wichtig. Aus diesem Grund schlagen wir vor, dass du zuerst deine Schwachpunkte in Angriff nimmst und dich erst im Anschluss mit den Gebieten beschäftigst, bei denen du dich am sichersten fühlst – falls die Zeit es zulässt. Wenn du zum Beispiel in der Oberstufe hauptsächlich naturwissenschaftliche Fächer hattest, könntest du mit dem Fach anfangen, bei dem du dich am unsichersten fühlst; beispielsweise Physik. Und wenn du schon ein gutes Basiswissen der Chemie und Biologie haben würdest, wäre es dir möglich die Fragen zu diesen Themen leichter zu beantworten.

In Anbetracht dessen solltest du dich bei deiner Vorbereitung auf bestimmte Bereiche konzentrieren, deine Schwächen herausfinden und daran arbeiten:

- Hast du in der Oberstufe Biologie, Chemie, Physik und Geowissenschaften gehabt? Der Test beinhaltet Fragen aus all diesen Themengebieten. Wenn du denkst in einem dieser Gebiete schwach zu sein, empfehlen wir dir Lehrbücher für die Oberstufe zu lesen. Konzentriere dich beim Lesen auf die Hauptkonzepte (diese werden normalerweise am Ende eines Abschnitts zusammengefasst). Schaue dir außerdem alle Darstellungen an (Diagramme, Tabellen, Bilder) und mache dich mit ihnen vertraut. Du musst nicht die Einzelheiten der jeweiligen Themen lernen.
- Wo hast du die meisten Probleme, wenn du unsere Fragen löst? Erstelle eine Liste dieser Themen und lerne durch das Lesen von Oberstufenbüchern etwas darüber. Konzentriere dich wieder besonders auf die Darstellungen. (Bei der Prüfung gibt es für fast jede Frage eine Darstellung. In einigen Fällen ist die Darstellung möglicherweise überflüssig, aber in den meisten Fällen musst du die sie verstehen, um die Frage beantworten zu können.)
- Mit welchen der unten stehenden Hauptkonzepte bist du nicht vertraut? Wenn du glaubst schwach in einem bestimmten Themengebiet zu sein, könnte es sich lohnen dein Wissen darüber aufzufrischen.

## 2.3 TIPPS FÜR EINE ERFOLGREICHE VORBEREITUNG

Hier sind einige Tipps, die du bei der Vorbereitung auf den Test im Kopf behalten solltest:

1.

- **Finde deine Schwächen heraus und konzentriere dich auf diese.** Unserer Ansicht nach ist Wissen über die Hauptphänomene der Naturwissenschaften nötig, um einige der Aufgaben zu lösen, das gilt besonders für Physik und Chemie. Tiefgehendes Wissen ist aber keine Voraussetzung. Da es so ein breites Themenspektrum im TestAS gibt, konzentriere dich eher auf deine Schwachstellen, als auf die Perfektionierung deines bereits vorhandenen Wissens über Themen, die du gerne lernst. Detailliertes faktisches Wissen (z. B. das Merken von Formeln) ist nicht notwendig. Du hast Zeit- und Bewegungsgraphen noch nie gemocht? Dann fange lieber damit an, anstatt wertvolle Zeit darauf zu verschwenden dein Wissen über Photosynthese aufzufrischen.

2.

- **Siehe dir (nur) die Hauptkonzepte aller Naturwissenschaften noch einmal an.** Die Fragen des Tests decken das gesamte Spektrum der Naturwissenschaften ab: Es gibt eine Menge Biologie, Chemie und Physik, aber auch weniger geläufige Fächer, wie zum Beispiel Geologie oder Astronomie. Derart spezifische Fragen werden zwar in der Prüfung genau erklärt, jedoch mit einer Sprache, die zeitraubend und schwer zu deuten ist. Ein grundlegendes Verständnis über die Hauptthemen der Naturwissenschaften wird dir dabei helfen mehr Fragen korrekt und schnell zu beantworten, selbst wenn dein Deutsch nicht perfekt ist. Verwende unsere Liste gebräuchlicher Themen als Anfangspunkt.

3.

- **Mache dich mit den verschiedenen Arten von Diagrammen und Tabellen vertraut.** Fast jede Frage der Prüfung wird von einer Darstellung begleitet (z. B. Tabelle, Diagramm, Zeichnung). Du musst wissen, wie man die X- und Y-Achsen interpretiert und die Legenden und Einheiten der verschiedenen Grafiken versteht. Was bedeutet der Bereich unter den Linien? Was wird durch eine U-förmige Konkave angedeutet? Wie werden antiproportionale Linien dargestellt? Außerdem musst du in der Lage sein Tabellen zu lesen und die Einheiten zu verstehen. Wir haben hierzu viele Beispiele, mit denen du üben kannst.

4.

- **Gute Sprachkenntnisse sind der Schlüssel zum Erfolg.** Viele der Fragen sind wortlastig und beinhalten schwere Terminologie, um das Material wiederzuspiegeln, mit dem du während deines Studiums arbeiten musst. Absolvieren die Prüfung in der Sprache, mit der du dich am wohlsten fühlst (Deutsch oder Englisch).

Ziehe außerdem zusätzlich diese **Tipps für den Tag der Prüfung** in Betracht:

1.

- **Einige scheinbar hochtechnische Fragen sind tatsächlich nur Mathematikaufgaben.** Bei einigen Fragen gibt es lange Texte mit scheinbar komplexen Begriffen, aber für die Antwort reicht es möglicherweise aus die vorgegebene Gleichung zu vereinfachen oder den Graph zu interpretieren. Siehe dir den Graph an und verwende die vorgegebenen Antworten als Richtlinie. Manchmal kannst du, durch das Einsetzen der Antwortmöglichkeiten in den Graph, die richtige Antwort schnell herausfinden.

2.

- **Wenn du bei einer Frage hängenbleibst, schließe die offensichtlich falschen Antworten durch gesunden Menschenverstand und Raten aus.** Es gibt keine Abzüge für falsche Antworten.

3.

- **Beantworte die Fragen schnell und fahre fort!** Die Fragen werden dir aufsteigend nach Schwierigkeit gestellt. Einige Studenten werden misstrauisch, wenn sie am Anfang extrem leichte Aufgaben sehen und versuchen diese noch einmal zu lösen. Du hast ungefähr 3 Minuten pro Aufgabe. Das hört sich vielleicht nach viel an, aber viele Fragen sind langwierig. Darüberhinaus erfordern 1 - 2 Fragen am Ende der Prüfung eine intensive Denkanstrengung. Das nötige Diagramm könnte fehlen oder sehr vage sein, was dazu führt, dass du selber Zeichnungen anfertigen musst. Hebe dir Zeit für diese schweren Fragen auf.

4.

- **Wenn du dich mit einem naturwissenschaftlichen Thema nur wenig auseinandergesetzt hast, ziehe in Erwägung diese Fragen zum Schluss zu beantworten!** Eine sinnvolle Strategie könnte sein, sich zuerst auf die bekannten Themen zu konzentrieren und sich erst danach um die unbekannt Themen zu kümmern. Angenommen du hast ein Deutsch-Niveau von B2 und dein Oberstufenunterricht war nicht auf Deutsch. Außerdem hast du nie Physik gehabt und keine Zeit Physik vor der Prüfung zu lernen. In diesem Fall wirst du wahrscheinlich einige Zeit für das Lesen der langen Fragen und Darstellungen brauchen, selbst bei Themen, mit denen du vertraut bist. Möglicherweise solltest du zuerst die Biologie- und Chemie-Aufgaben lösen.

5.

- **Achte auf die Einheiten.** Manchmal ist ein tatsächlicher Wert vorgegeben und es wird eine prozentuale Veränderung gesucht oder die Antwort erfordert eine andere Einheit (der Aufgabentext beschreibt Zeit in Stunden, aber die Antwort muss in Minuten gegeben werden). Vielleicht ist die Kohlenstoffdioxid-Rate vorgegeben, aber die tatsächliche Menge wird gesucht (und kann im Graph abgelesen werden).

6.

- **Vorsicht vor optischen Illusionen.** Einige Grafiken beginnen mit einem negativen oder einem viel höheren Wert. Achte immer darauf, wofür die X- und Y-Achsen stehen und welchen Bereich sie anzeigen.

7.

- **Übernimm dich nicht.** Falls bei einer Aufgabe nach einer "möglicherweise" oder "nicht möglich" Antwort gefordert wird, bist du nicht auf der Suche nach einer eindeutigen Antwort. Ein plausibles Szenario reicht, um als Ja oder Nein gewertet zu werden.

## 2.4 DIE HAUPTKONZEPTE

Für dieses Kapitel haben wir eine Liste von häufig auftretenden Themen erstellt. Wenn du wenig Zeit hast, solltest du vielleicht hiermit beginnen.

### PHYSIK

#### - **Kinematik**

- Distanz – Zeitgraphen. (Du musst wissen, wie man die verschiedenen Graphen interpretiert. Was bedeutet der Bereich unter der Kurve? Was ist negative Geschwindigkeit? Wie wirkt sich konstante Beschleunigung auf die Geschwindigkeit aus? Wie kalkuliert man die Distanz vom Anfangspunkt und die zurückgelegte Gesamtdistanz anhand der Graphen? Du kannst außerdem Lochstreifen-Aufgaben üben.)
- Auswirkungen des Luftzugs und der Gravitation auf verschieden Fallarten. (Du musst keine Formeln kennen oder benutzen, aber du musst wissen, wie sich die Erdanziehungskraft auf die Beschleunigung eines Objekts auswirkt, das nach oben geworfen wurde und wieder runterfällt. Wann ist die Beschleunigung null? Wann wird die maximale Geschwindigkeit erreicht? Wie wirkt sich der Luftzug auf die Fallgeschwindigkeit aus?)
  - Freier Fall
  - Seitlicher Wurf
  - Hochwerfen und Herunterfallen

#### - **Newtons Gesetze**

- Gravitationskraft
- Luftdruck (darunter Fragen mit Vakuumpumpen – wie wirkt sich eine Vakuumpumpe auf den Luftdruck eines Objekts aus?)
- Drittes Gesetz (wie wird zum Beispiel die Kraft auf die verschiedenen Teilnehmer eines Tauziehens verteilt?)

#### - **Arbeit, Energie, Kraft und Leistung**

- Hebelsysteme (wie hält man zum Beispiel vorgegebene Hebelsysteme im Gleichgewicht?)

- Hookesches Gesetz / Lesen des Newtonmeters
- **Strömungslehre / Strömungsdynamik**
  - Druck / Geschwindigkeit von Flüssigkeiten in Röhren
  - Bernoullis Gleichung
  - Unterschiede zwischen viskosen und nicht-viskosen Flüssigkeiten in Röhren
- **Oszillation**
  - Pendel – Normalerweise ist keine Berechnung nötig, aber du musst in der Lage sein den Unterschied zwischen verschiedenen Szenarien erkennen zu können. Ist zum Beispiel ein Pendel mit einem kurzen Faden bei ansonsten gleichen Bedingungen schneller als ein Pendel mit langem Faden?
    - Was passiert, wenn das Pendel einen höheren Startpunkt, ein höheres Gewicht oder einen kürzeren Faden hat? Was passiert, wenn es mit einer höheren Geschwindigkeit angestoßen wird?
    - Wie schnell ist das Pendel und wie hoch pendelt es?
  - Fragen zu Federn – Ähnliche Variationen wie bei den Pendel-Fragen

**BIOLOGIE** – Das folgende Wissen ist keine Voraussetzung, aber diese Dinge im Vorfeld zu kennen erhöht deine Geschwindigkeit und hilft dir einfache Fehler zu vermeiden.

- **Photosynthese** – Welche Faktoren beeinflussen Photosynthese?
- **Blutgruppen** – Welches sind die verschiedenen Blutgruppen? Wie kann man die Blutgruppe anhand der Blutgruppe der Eltern bestimmen?
- Funktionsweise der verschiedenen Systeme im **menschlichen Körper**, wie zum Beispiel die Atmung und das Nervensystem. (Du musst nichts auswendig lernen, aber das Vokabular zu kennen wird dir beim Lesen und Verstehen der langatmigen Texte mit komplexer Terminologie helfen und dich Graphen schneller und besser verstehen lassen.)

## CHEMIE

### - Thermodynamik

- Beziehung zwischen Dichte, Masse und Gewicht – Vergleiche diese drei zum Beispiel in den verschiedenen Zuständen von Wasser miteinander (gasförmig, flüssig und fest) oder bei unterschiedlichen Materialien, so wie Wasser und Eisen.
- Die verschiedenen Zustände eines Materials. Wenn ein Material den Zustand wechselt:
  - Wie verändert sich die Masse?
  - Wie verändert sich das Volumen?
  - Wie verändert sich das Gewicht? (Was passiert zum Beispiel mit Gasen während ihre Temperatur steigt?)
  - Wie verändert sich der Druck?

### - Wellen

- Wie überlappen Wellen?

## GEOWISSENSCHAFTEN

### - Astronomie

- Mondphasen
- Keplers Gesetz
- Beziehung zwischen Sonne, Mond und Erde
- Ausrichtung des Sonnenlichts in der nördlichen und südlichen Hemisphäre

Es hilft auch etwas über Naturphänomene zu wissen, denen wir im täglichen Leben begegnen (warum treibt zum Beispiel Eis auf Wasser?). Beispiele hierzu findest du in dem Bereich "Entmystifizierung von Naturphänomenen".

## 2.5 DARSTELLUNGSARTEN IN DER PRÜFUNG

Die folgenden Darstellungsarten kommen in der Prüfung häufig vor. Alle Diagramme werden mittels linearer Skala dargestellt, sofern nicht anders angegeben.

---

### TABELLE

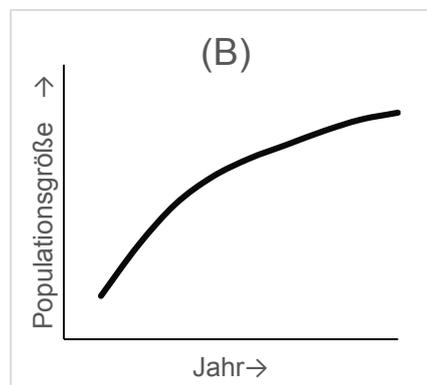
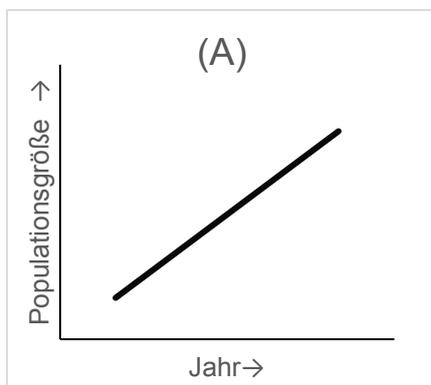
---

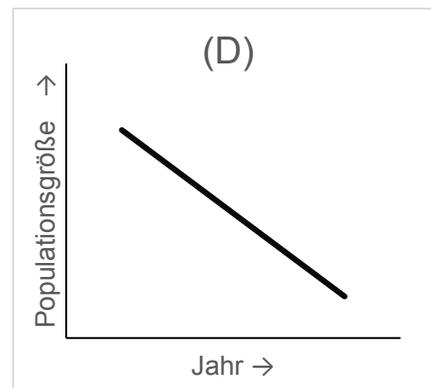
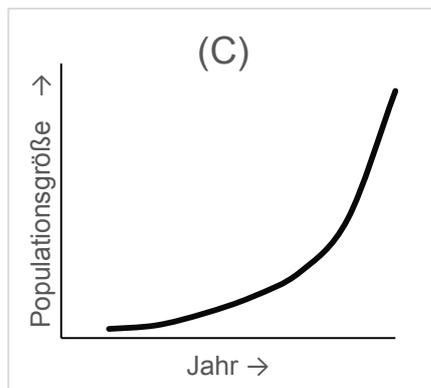
#### BEISPIEL 4

Unten siehst du eine Datentabelle, die für eine Hasenpopulation über einen Zeitraum von mehreren Jahren erstellt wurde.

Jahr	Anzahl der Hasen
1	4
2	17
3	62
4	245

Welcher der folgenden Graphen beschreibt die Daten der Hasenpopulation am besten?





### Lösung C

Die Hasenpopulation vergrößert sich jedes Jahr um eine größere Zahl (z. B. Jahr 1 bis 2 = 13, Jahr 2 bis 3 = 45), was am besten durch C dargestellt wird.

### BEISPIEL 5

Bei verschiedenen Organismen sind die Aminosäuresequenzen der Proteine mit der gleichen Funktion ähnlich, aber nicht identisch. Diese Unterschiede können verwendet werden, um aufzuzeigen, wie nah die Organismen miteinander verwandt sind. Die folgende Datentabelle zeigt die Anzahl verschiedener Aminosäuren in der Beta-Hämoglobinkette zahlreicher Organismen im Vergleich zu der menschlichen Beta-Kette.

Organismus	Anzahl verschiedener Aminosäuren
Mensch	0
Maus	27
Frosch	68
Affe	11
Fisch	125
Huhn	35
Gibbon	2

- I. Vögel sind mit Amphibien näher verwandt als mit Mäusen.
- II. Gibbons kommen der menschlichen Rasse näher als Affen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

*Vergleicht man die Struktur des Hämoglobins, so ist die Aminosäuresequenz von Hühnern näher verwandt mit Mäusen als mit Fröschen. Aussage I ist inkorrekt. Die Aminosäuresequenz von Gibbons ist mit Menschen näher verwandt als mit Affen. Somit ist Aussage II korrekt.*

---

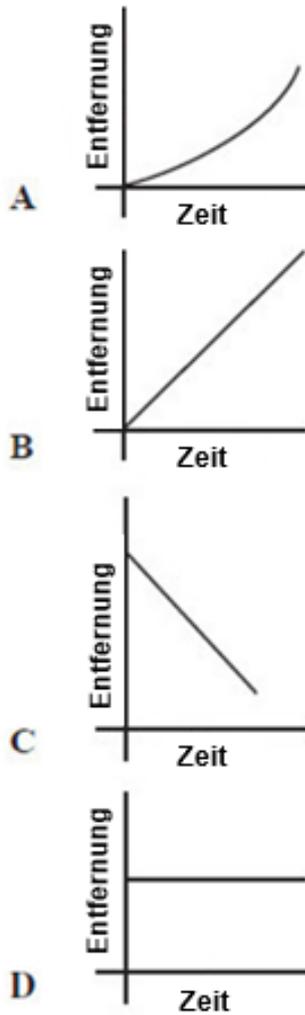
### EINFACHES LINIENDIAGRAMM

---

Wir empfehlen, dass du dich mit jenen Graphen genauestens vertraut machst, die Distanzen (oder Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verschiebung) und Zeiträume darstellen. Du musst in der Lage sein dir diese Grafiken anzusehen und zu wissen, wie man die Distanz vom Startpunkt aus berechnet, sowie was die Neigung und der Bereich zu bedeuten haben.

### BEISPIEL 6

Ein Objekt entfernt sich mit konstanter Geschwindigkeit von einem Bewegungssensor. Welcher Graph repräsentiert die Bewegung des Objekts am besten?

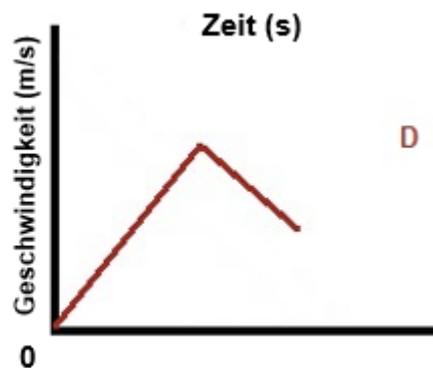
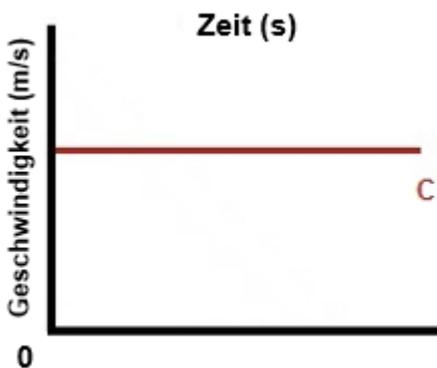
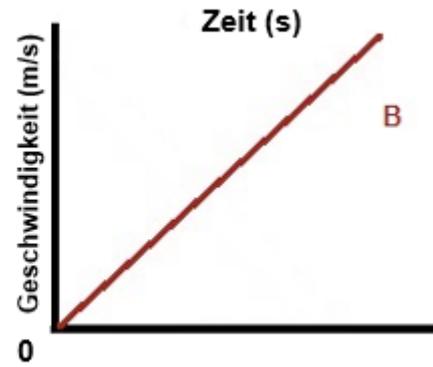
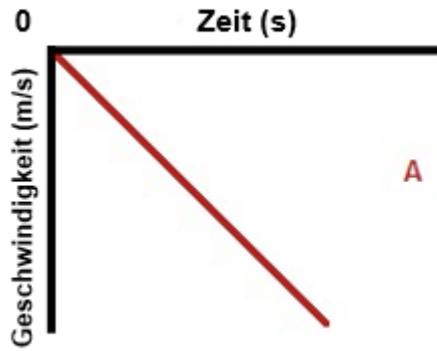


### Lösung B

*Am besten repräsentiert Graph B eine konstante Geschwindigkeit. Die Distanz erhöht sich mit konstanter Rate.*

### BEISPIEL 7

Ein Ball fällt aus dem 50. Stock eines Wolkenkratzers. Welcher dieser Graphen zeigt die Geschwindigkeit des Balls korrekt an?



### Lösung A

Ein Objekt im freien Fall durchläuft eine Beschleunigung ( $g = 9.8 \text{ m/s/s}$ , abwärts), also suchen wir nach Beschleunigung. In den Geschwindigkeit/Zeit-Graphen wird dies mit einer geraden diagonalen Linie dargestellt.

Da es sich um einen freien Fall aus dem Ruhezustand handelt, startet das Objekt mit einer Geschwindigkeit von 0 und bewegt sich in die negative Richtung und Geschwindigkeitszunahme hat eine negative Beschleunigung.

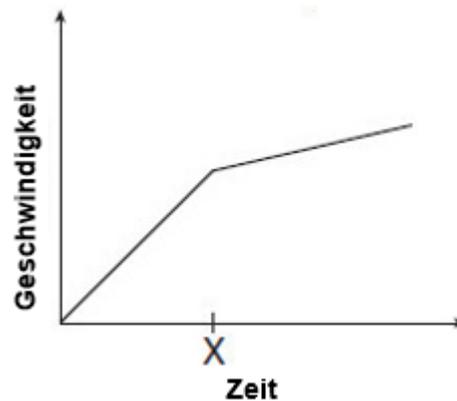
Der Graph für Antwort A ist möglicherweise nach Zahlen nicht korrekt, aber darum brauchen wir uns keine Sorgen zu machen. Diese Grafik zeigt uns, im Gegensatz zu den Optionen B bis D, die richtige Antwort.

Wie in dem obigen Beispiel gesehen werden kann, musst du herausfinden, welches Diagramm am besten zu den Informationen passt, die dir gegeben werden. Das Diagramm deiner Wahl mag nur in der Ausrichtung korrekt sein (korrekt im Vergleich zu den anderen Optionen, die offensichtlich falsch sind), aber nicht gänzlich genau. In Bezug auf die vorgegebenen Informationen musst du nur das beste verfügbare Diagramm auswählen.

## BEISPIEL 8

Ein Student lässt eine konstante Kraft auf einen Spielzeugauto wirken. Unten wird ein Graph gezeigt, der die Bewegung des Autos darstellt:

**Bewegung eines Spielzeugautos**



Welche der folgenden Aussagen könnte die Veränderung der Geschwindigkeit bei Zeit X am besten erklären?

- I. Das Auto bewegt sich kurvenartig fort, anstatt gerade zu fahren.
- II. Das Auto fing an eine leichte Steigung hinaufzufahren.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

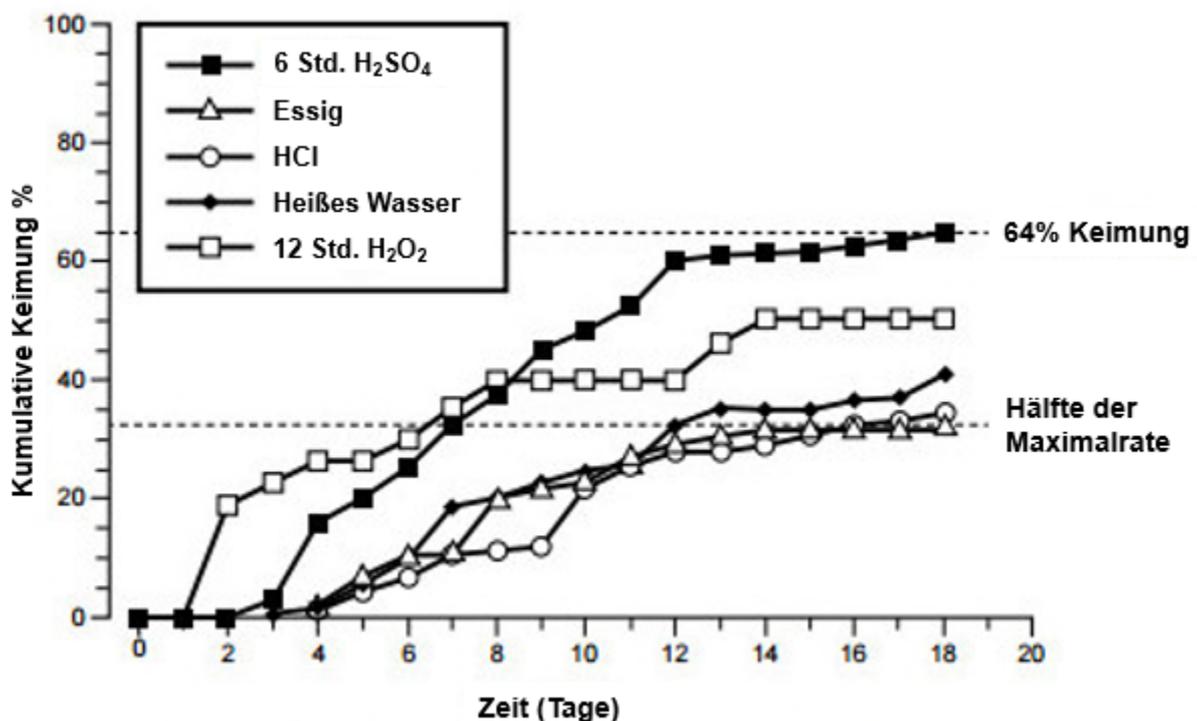
*Wenn sich das Spielzeug nach anfänglich gerader Fahrt kurvenartig fortbewegen würde, müsste die Geschwindigkeit nicht zwangsläufig abnehmen. Deshalb ist Aussage I inkorrekt. Wenn sich das Spielzeug auf einer leichten Steigung fortbewegt, würde die Geschwindigkeit abnehmen, da es sich entgegen der Gravitation bewegt. Deshalb ist Aussage II korrekt.*

## KOMPLEXES LINIENDIAGRAMM

### BEISPIEL 9

Die Keimung ist eine wichtige Stufe im Lebenszyklus von Pflanzen. Eine Vielzahl von Methoden wird angewandt, um den Prozentsatz der Keimung zu erhöhen und ihre Dauer zu senken. Behandlung mit heißem Wasser, Säuren wie Essig, HCl und  $H_2SO_4$  sind häufig angewandte Methoden.

In dem Diagramm unten kannst du den Prozentsatz der Keimung von Flaschenkürbissamen sehen, nachdem sie verschiedenen Behandlungen ausgesetzt wurden. (Hinweis: Kumulative Keimung von Flaschenkürbissamen nach verschiedenen Vorkeimungsbehandlungen. N = 100 Samen pro Versuch)



Welche der folgenden Aussagen kann aus den Daten abgeleitet werden?

- (A) Flaschenkürbissamen, die heißem Wasser ausgesetzt werden, wachsen besser, wenn sie außerdem 6 h  $H_2SO_4$  ausgesetzt werden.
- (B) 64% ist die höchstmögliche Keimungsrate für alle Samengruppen.
- (C) Starke Säuren, wie  $H_2SO_4$ , haben langfristig eine größere Auswirkung auf die Keimung der Flaschenkürbissamen als schwache Säuren, wie zum Beispiel Essig.
- (D) Tomatensamen würden auf die gleiche Behandlung ähnlich reagieren.

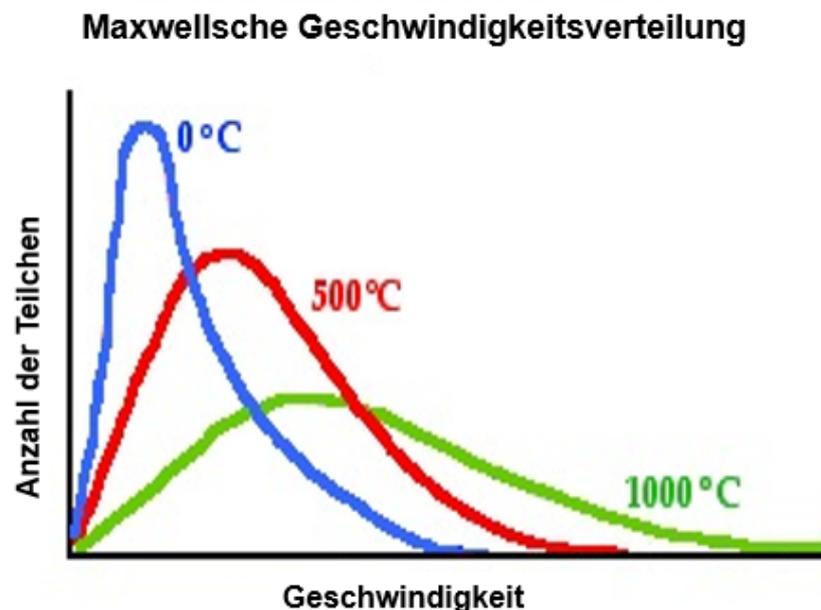
## Lösung C

Laut der Daten hatten Flaschenkürbissamen, die 6 h  $H_2SO_4$  ausgesetzt waren, die höchste Keimungsrate.  $H_2SO_4$  wird als starke Säure eingestuft, während Essig als schwache Säure eingestuft wird. Von dem Graphen kann abgeleitet werden, dass starke Säuren eine größere Auswirkung auf die Keimung haben könnten als schwache Säuren. Antwortmöglichkeit (A) ist inkorrekt, weil es in dem Graphen keine Informationen über Flaschenkürbissamen gibt, die heißem Wasser und  $H_2SO_4$  ausgesetzt wurden. Antwortmöglichkeit (B) ist inkorrekt, weil der Graph nur Informationen über Flaschenkürbissamen zeigt, die auf eine bestimmte Art behandelt wurden, und keine zufälligen Gruppen von Flaschenkürbissamen. Antwortmöglichkeit (D) ist inkorrekt, weil es sich bei der Tomate um eine andere Pflanzenart handelt. Die Auswirkungen dieser Behandlungen könnten bei Tomatensamen anders sein als bei Flaschenkürbissamen.

## BEISPIEL 10

In einem idealen Gas bewegen sich nicht alle Gasteilchen mit der gleichen Geschwindigkeit, sondern statistisch verteilt mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Für jede Temperatur gibt es eine Geschwindigkeitsverteilung, mit der sich die Gasteilchen fortbewegen können. Dies wird oft als Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung bezeichnet und wird grafisch in dem Diagramm unten dargestellt.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind laut dem Diagramm richtig?



- I. Die Durchschnittsgeschwindigkeit ist etwas größer als die Geschwindigkeit in dem höchsten Punkt der Kurve auf der y-Achse.

- II. Die Abbildung zeigt, daß der größte Anteil der Gasteilchen Geschwindigkeiten in der Nähe der wahrscheinlichsten Geschwindigkeit, d. h. des höchsten Punktes der Kurve, hat.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

*Aussage I ist korrekt. Die Kurven sind nicht symmetrisch, weswegen die Durchschnittsgeschwindigkeit nicht der mittleren Geschwindigkeit entspricht. Die mittlere Geschwindigkeit ist etwas größer.*

*Aussage II ist auch korrekt. Die y-Achse zeigt uns die Anzahl der Gasteilchen. D.h., je höher ein Punkt auf der y-Achse liegt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit.*

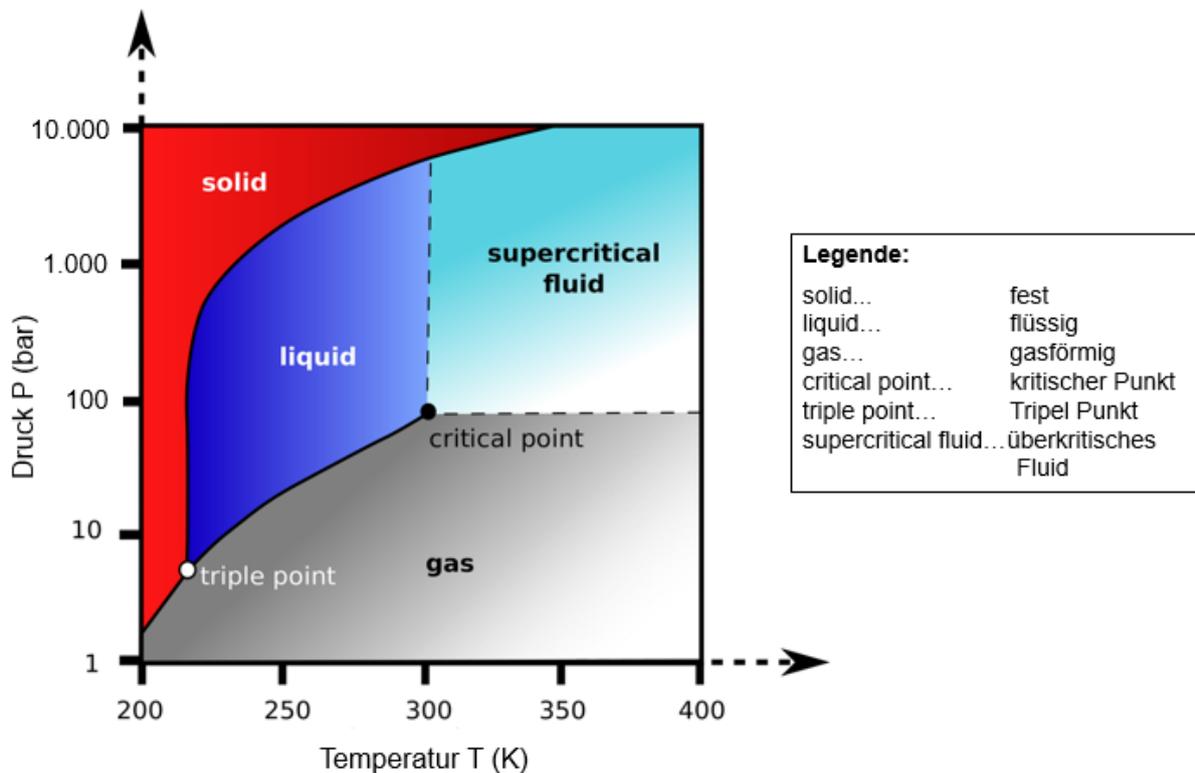
---

### BEREICHSDIAGRAMM

---

### BEISPIEL 11

Ein Zustandsdiagramm zeigt den Zustand einer bestimmten Substanz bei vorgegebenem Druck und vorgegebener Temperatur. Unten wird das Zustandsdiagramm für Kohlenstoffdioxid gezeigt:



Quelle: Ben Finney and Mark Jacobs, Phase diagram of CO<sub>2</sub>, 30.11.2010,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carbon\\_dioxide\\_pressure-temperature\\_phase\\_diagram.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carbon_dioxide_pressure-temperature_phase_diagram.svg), zuletzt  
aufgerufen am 12.11.2015.

Wenn Kohlenstoffdioxid bei 290 K mit 29 Bar existiert, welches ist der Aggregatzustand von Kohlenstoffdioxid?

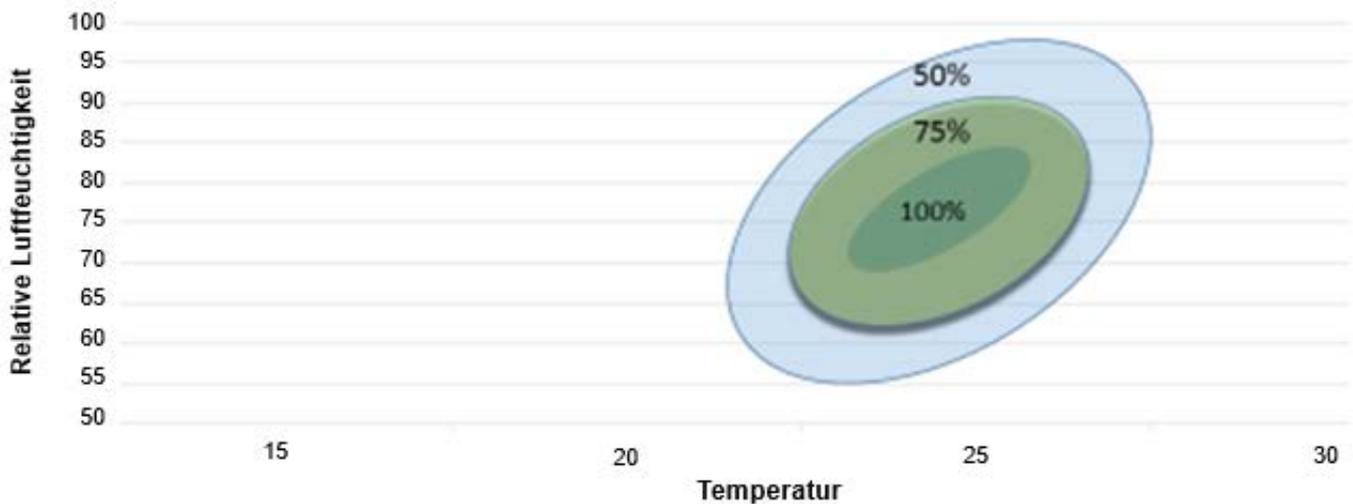
- (A) Fest
- (B) Gasförmig
- (C) Flüssig
- (D) Fest, gasförmig, flüssig

### Lösung B

Finde 290 K auf der X-Achse und bewege dich vertikal auf die Position, die 29 Bar auf der Y-Achse entspricht. Kohlenstoffdioxid wird gasförmig sein.

## BEISPIEL 12

Unter optimalen Bedingungen entwickeln sich Raupen zu Schmetterlingen. Luftfeuchtigkeit und Temperatur spielen bei dem Prozess eine wichtige Rolle. Wenn die Bedingungen unvorteilhaft sind, können nur einige der Raupen zu Larven werden und sich später in Schmetterlinge verwandeln. Der Graph zeigt ein grobes Bild dieser Beziehung.



- I. Die Anzahl der Raupen, die sich in einen Schmetterling verwandeln, ist bei einer Luftfeuchtigkeit von 65% und 90% möglicherweise gleich.
- II. Möglicherweise verwandelt sich bei einer Temperatur von 15°C und 25°C die gleiche Anzahl von Raupen zu Schmetterlingen.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung C

Aussage I: Wenn du den Prozentsatz der Raupen, die sich zu Schmetterlingen verwandeln, bei einer Temperatur von nahezu 25°C und einer Luftfeuchtigkeit von 65% und 90% überprüfst, kannst du sehen, dass dieser bei 75% liegt. Das liegt an den drei konzentrischen Ellipsenformen des Diagramms. Aussage I ist korrekt.

Bei einer Luftfeuchtigkeit unter 55% und ca. über 98% können sich Raupen unabhängig von der Temperatur nicht zu Schmetterlingen werden (0%). In diesen Fällen wäre die Anzahl der Raupen, die sich in Schmetterlinge verwandeln, gleich null. Deswegen ist Aussage II korrekt.

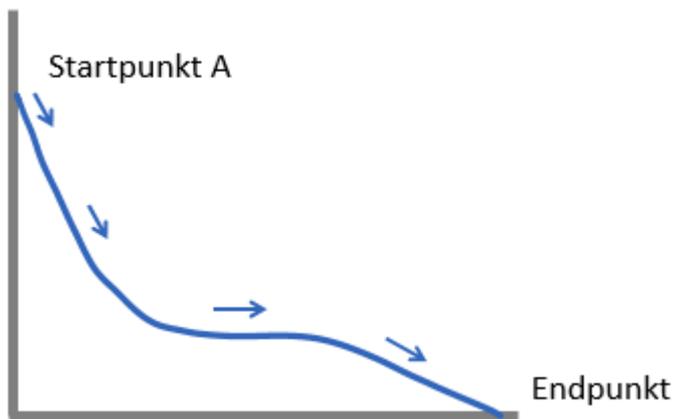
---

### LOCHSTREIFEN

---

#### BEISPIEL 13

Ein Einkaufswagen wird wie unten auf dem Diagramm dargestellt an Punkt A losgelassen.

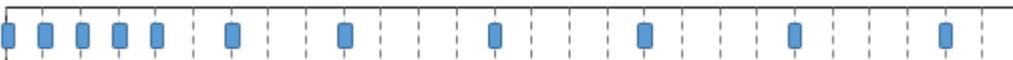


Welche der unten dargestellten Lochstreifen repräsentiert möglicherweise das Bewegungsmuster?

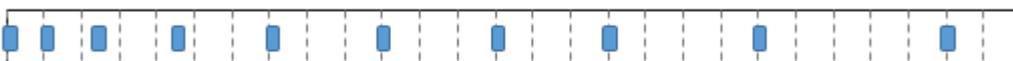
A



B



C



D



## Lösung A

Die Distanz zwischen den Punkten auf dem Lochstreifen repräsentiert die Positionsveränderung des Objekts während des Zeitintervalls.

- Eine große Distanz zwischen den Punkten deutet darauf hin, dass sich das Objekt in diesem Zeitintervall schnell bewegt hat.
- Eine geringe Distanz zwischen den Punkten deutet darauf hin, dass sich das Objekt in diesem Zeitintervall langsam bewegt hat.

Schnelle Bewegung:



Langsame Bewegung:



Außerdem kannst du Schlussfolgerungen über die Beschleunigung des Objekts ziehen.

- Eine veränderte Distanz zwischen den Punkten deutet auf eine veränderte Geschwindigkeit und somit auf eine Beschleunigung hin.



- Je größer die Distanz zwischen den Punkten wird, desto höher die Beschleunigung.

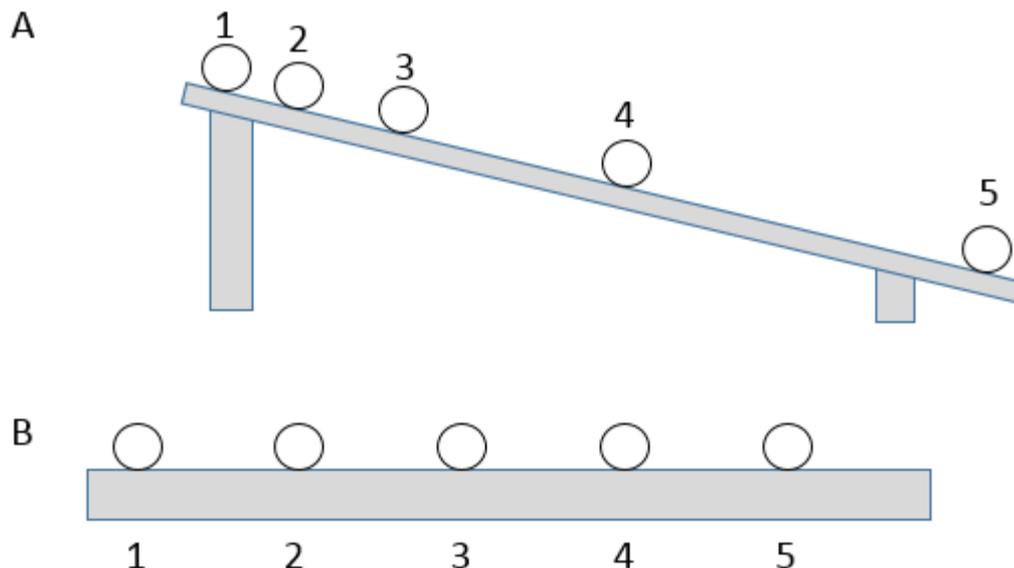


- Eine gleichbleibende Distanz zwischen den Punkten repräsentiert eine konstante Geschwindigkeit und somit keine Beschleunigung.



## BEISPIEL 14

Ball A wird aus dem Ruhezustand losgelassen und rollt ein Gefälle hinunter, während Ball B auf horizontaler Ebene mit konstanter Geschwindigkeit rollt. Auf dem Bild sind die Positionen von Ball A und B nach jeder vergangenen Sekunde markiert und die entsprechende Zeitangabe wird an der jeweiligen Position angezeigt. (Nimm bitte an, dass keine Reibung entsteht.)



- I. Ball A wird bei Zeitangabe 2 und 4 die gleiche Geschwindigkeit haben.
  - II. Beide Bälle haben bei Zeitangabe 2 und 4 dieselbe Beschleunigung.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung D

Im Fall von Ball A erhöht sich die Geschwindigkeit stetig (der Grund für die immer größer werdenden Abstände), da Beschleunigung vorhanden ist.

Im Fall von Ball B ist die Geschwindigkeit konstant und die Beschleunigung gleich null.

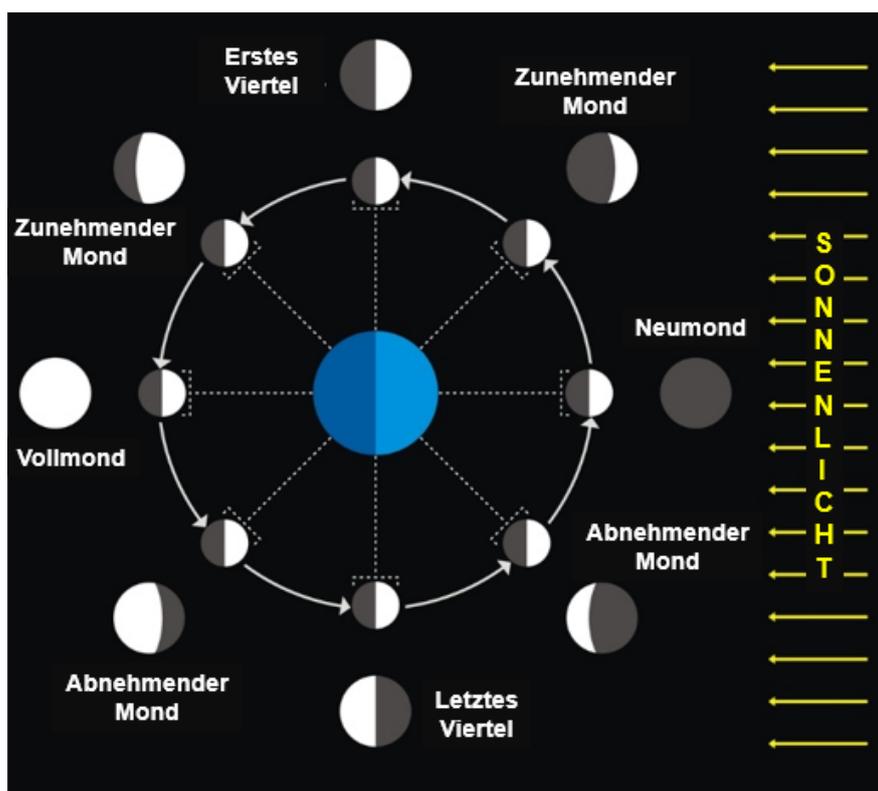
Aussage I ist nicht korrekt, weil Ball A beschleunigt. Aussage II ist nicht korrekt, weil Ball A immer eine höhere Beschleunigung hat als Ball B.

## VISUELLE ERLÄUTERUNG DER FRAGE

Einige Fragen haben Darstellungen, die du für die Lösung der Frage interpretieren musst.

### BEISPIEL 15

Während sich der Mond um die Erde dreht, können aufgrund der Reflektion des Sonnenlichts verschiedene Phasen beobachtet werden. Die Abbildung unten zeigt die verschiedenen Mondphasen.



Bildquelle: udaix, Shutterstock.

In welcher Mondphase kann es eine Mondfinsternis geben?

- (A) Vollmond
- (B) Neumond
- (C) Es gibt keine Beziehung zwischen den Mondphasen und dem Zeitpunkt der Mondfinsternis.
- (D) Im letzten Viertel

## Lösung A

**Thema:** Physikalische Wissenschaften – Astronomie

Das Phänomen der Mondfinsternis tritt auf, wenn der Mond direkt im "Schatten" der Erde liegt und dadurch dunkler erscheint als sonst. Dies ist nur möglich, wenn der Mond direkt "hinter" der Erde ist (von der Sonne aus gesehen), was nur der Fall ist, wenn wir einen Vollmond sehen.

---

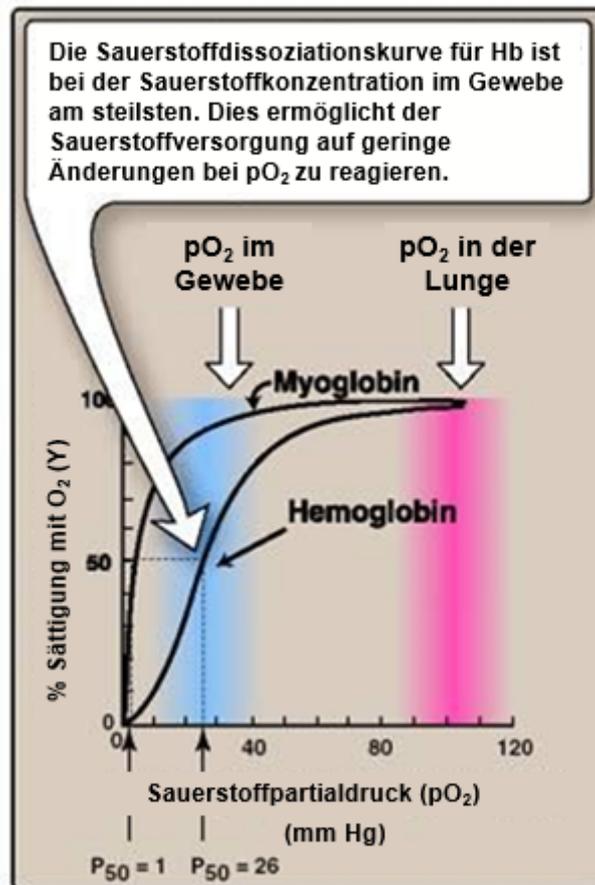
### ***WICHTIGE DARSTELLUNG – ÜBERFLÜSSIGER TEXT***

---

Wenn eine Frage sehr komplex erscheint und viel Fachterminologie enthält, dann schaue dir zuerst die Darstellung an. Möglicherweise brauchst du den Fragetext nicht zu verstehen, um die Frage zu beantworten. TestAS wurde so aufgebaut, dass nicht viel Vorwissen nötig ist. Wenn etwas zu komplex erscheint, ist es gut möglich, dass es sich hierbei um eine versteckte, simple Matheaufgabe handelt.

## **BEISPIEL 16**

In der Medizin handelt es sich bei der Oxygenierung um das Eindringen von Sauerstoffpartikeln in das Gewebe des Körpers. Blut wird in der Lunge oxygeniert, wobei die Sauerstoffmoleküle aus der Luft in das Blut gelangen. Sauerstoffmoleküle können Hämoglobin - ein Protein in roten Blutkörpern – binden oder auch Myoglobin – ein Protein aus dem Muskelgewebe.



Wie hoch ist der Partialdruck von Sauerstoff ( $pO_2$ ) für Myoglobin bei einer Sättigung von 50% mit  $O_2$  (in mm Hg)?

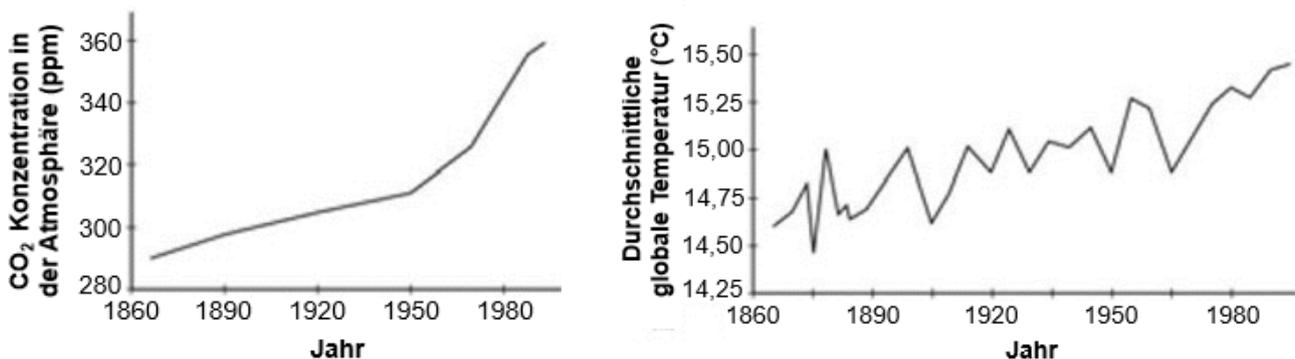
- (A) 1
- (B) 0,5
- (C) 0,75
- (D) 2

### Lösung A

Aus der Legende unter dem Graphen kann abgelesen werden, dass der Wert für  $P_{50}$  bei 1 liegt.

## BEISPIEL 17

Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) ist ein wichtiges Treibhausgas, das durch menschliche Aktivitäten freigesetzt wird, wie zum Beispiel die Rodung von Wäldern, die Verbrennung von fossilen Brennstoffen, aber auch durch natürlich auftretende Phänomene, wie die Atmung oder Vulkanausbrüche. Zwischen der globalen Durchschnittstemperatur und der  $\text{CO}_2$ -Konzentration besteht ein enges Verhältnis. Dieses Treibhausgas ist eine der größten Ursachen für den Treibhauseffekt.



Der Graph oben zeigt, dass die Beziehung zwischen  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre und der globalen Durchschnittstemperatur:

- (A) eine positive Korrelation hat.
- (B) eine inverse Beziehung hat.
- (C) eine Beziehung von Ursache und Wirkung ist.
- (D) Beweis für eine bevorstehende Eiszeit ist.

### Lösung A

Der Graph zeigt eine positive Korrelation zwischen den beiden. Wenn die  $\text{CO}_2$ -Menge in der Atmosphäre steigt, gibt es einen entsprechenden Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur. (A) ist korrekt. (B) ist falsch, weil sich beide Graphen in die gleiche Richtung bewegen. Wenn es sich um eine inverse Beziehung handeln würde, müsste ein Graph nach oben gehen und der andere nach unten. Es handelt sich nicht zwangsweise um eine Beziehung von Ursache und Wirkung, obwohl das sehr gut möglich ist. Problematischer Weise kann Kausalität nicht von den Graphen allein abgeleitet werden, da viele Faktoren den Treibhauseffekt beeinflussen. Deswegen sollte Antwort (A) der Antwort (C) vorgezogen werden. (D) ist inkorrekt, da sich die Temperatur erhöht und dies kein Beweis für eine Eiszeit sein kann.

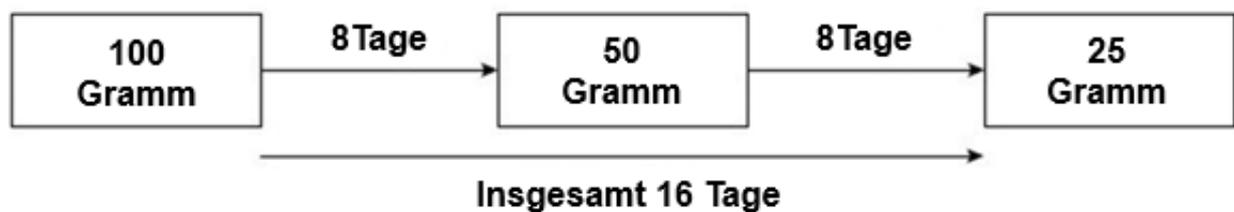
---

## VISUELLE WIDERSPIEGELUNG DES TEXTS

---

### BEISPIEL 18

Radioaktiver Verfall ist der Verlust von Elementpartikeln eines instabilen Nukleus, wodurch das instabile Element schließlich zu seinem stabileren Element wird. Die Halbwertszeit ist die Zeit, die verstreicht, bis die Hälfte der Substanz verfallen ist. Die Verfallsgeschwindigkeit bleibt während des Verfallprozesses gleich. Die Abbildung unten zeigt den Wandel eines Objekts aufgrund des Halbwertszeitverfalls, das 100 Gramm wiegt und eine Halbwertszeit von 8 Tagen hat:



Wieviel wiegt das Objekt nach 32 Tagen?

- (A) 3,125 Gramm
- (B) 12,5 Gramm
- (C) 0,78125 Gramm
- (D) 6,25 Gramm

### Lösung D

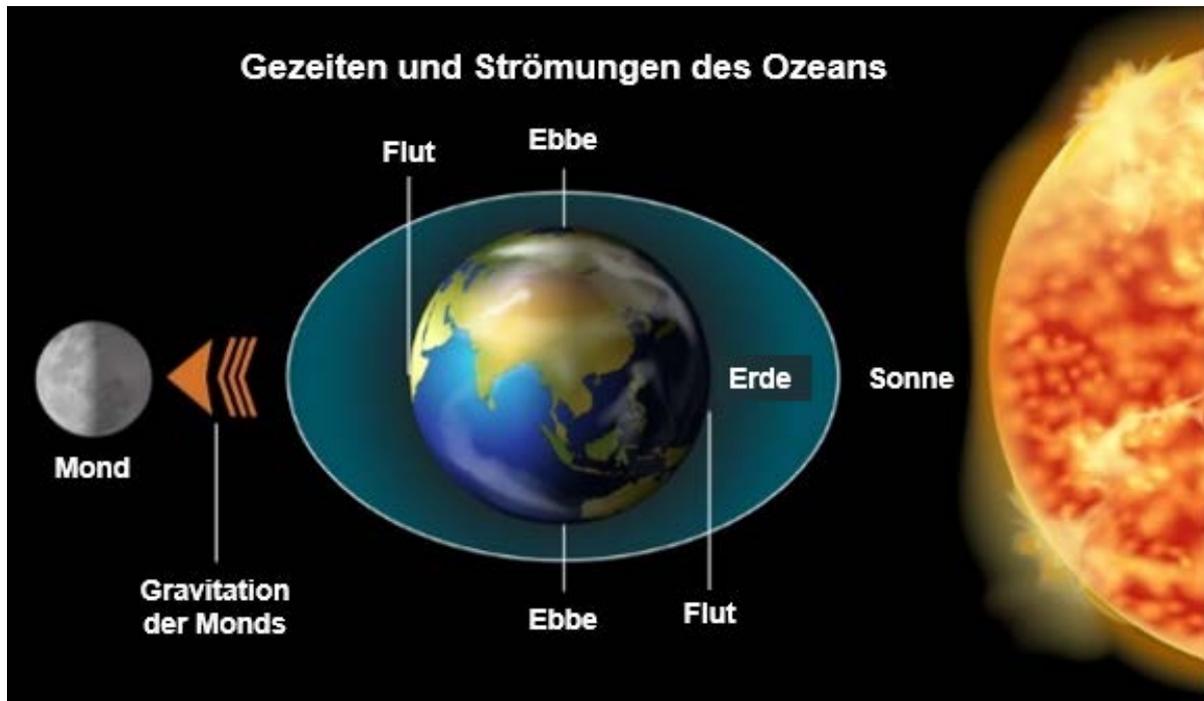
*Nach 24 Tagen läge der Verfall bei der Hälfte von 25 Gramm (12,5 Gramm). Nach 32 Tagen läge der Verfall bei der Hälfte von 12,5 Gramm (6,25 Gramm).*

---

## "ÜBERFLÜSSIGE" DARSTELLUNGEN

---

### BEISPIEL 19



Quelle: BlueRingMedia, Shutterstock.

Das Gravitationsgesetz, eines der grundlegenden Gesetze der Physik, besagt, dass alle Körper mit einer Masse Anziehung auf andere Körper ausüben, je größer die Masse, desto stärker die Anziehung.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Erde zieht den Mond an, der Mond jedoch nicht die Erde, da er eine viel kleinere Masse als die Erde hat.
  - II. Ein Raumschiff, das sich genau in der Mitte zwischen Erde und Mond befindetet, wird von beiden in genau der gleichen Stärke angezogen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung D

Aussage I: Beide Himmelskörper ziehen sich gegenseitig an, d.h. auch der Mond übt einen Einfluss auf die Erde aus. Die Aussage ist nicht korrekt.

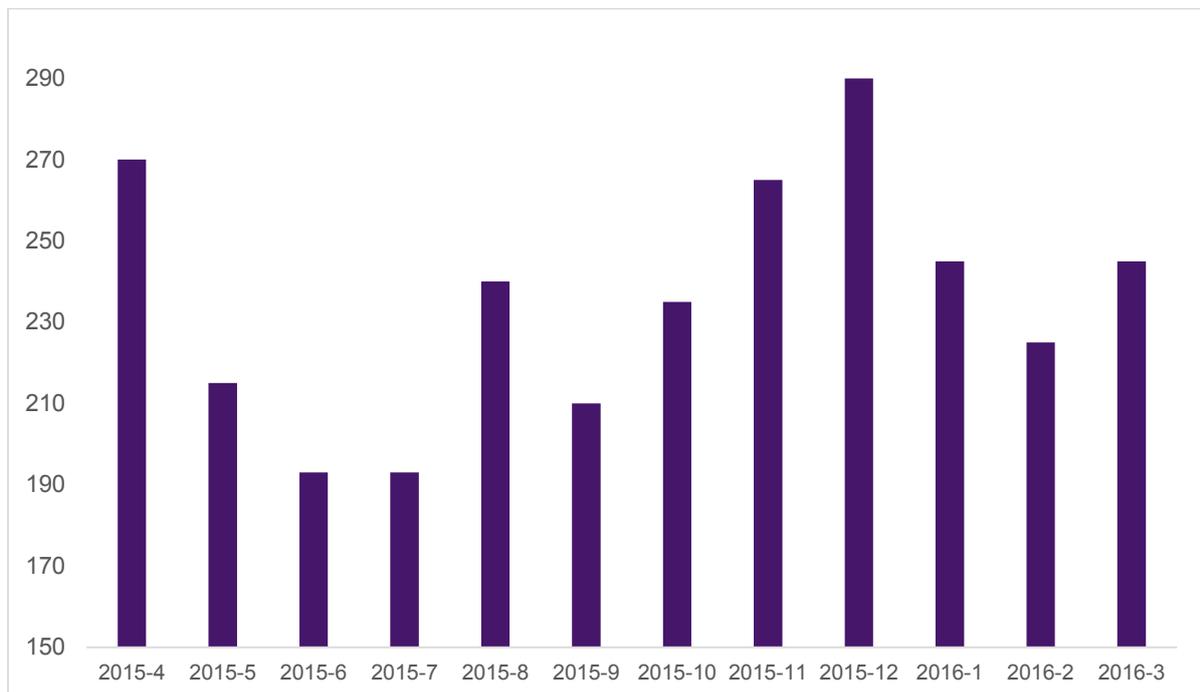
Aussage II: Das Raumschiff wird zwar von beiden Himmelskörpern angezogen, jedoch deutlich stärker von der Erde aufgrund ihrer höheren Masse. Die Aussage ist nicht korrekt.

---

**X-ACHSE BEGINNT NICHT BEI NULL**

---

## BEISPIEL 20



Wie hoch ist die prozentuale Veränderung von 2015-5 bis 2015-8?

Wenn du dir das Diagramm zum ersten Mal ansiehst, scheint es, als hätte sich die Menge verdoppelt, was dann einen Anstieg von 100% bedeuten würde. Du musst dir jedoch die Y-Achse ansehen – sie fängt bei 190 an!

Somit läge der prozentuale Zuwachs bei  $(240 - 190) / 190 = 26\%$ . Obwohl es anfänglich wie ein Zuwachs von 100% aussieht, so handelt es sich doch nur um einen Zuwachs von 26%.

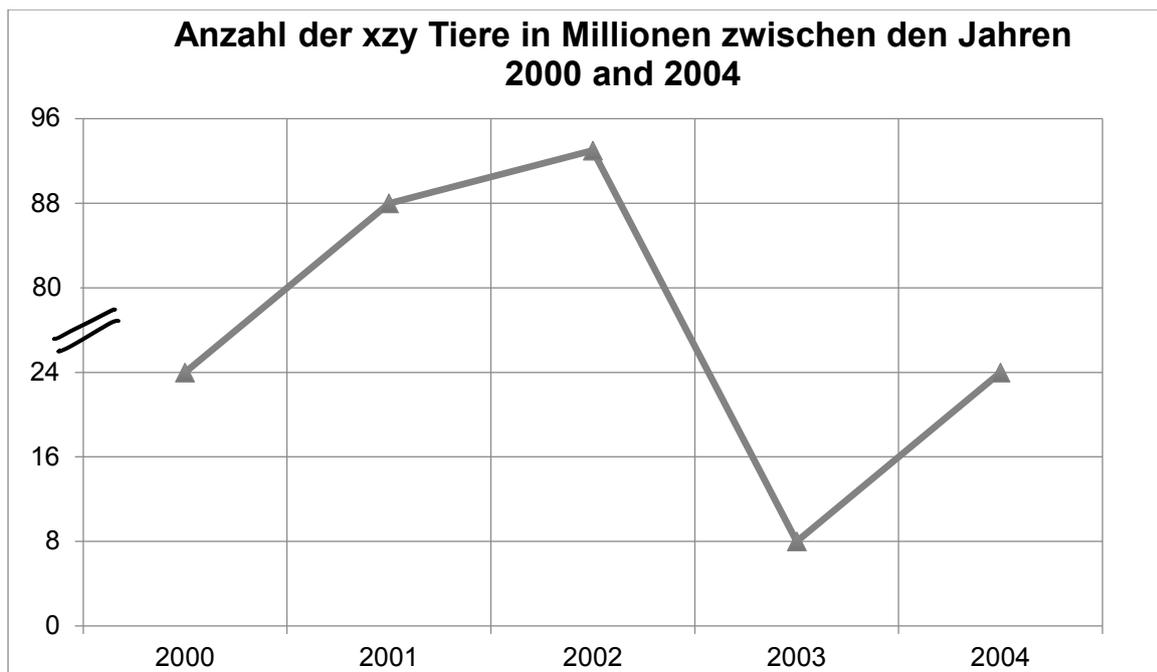
---

## SPRÜNGE IM DIAGRAMM

---

Manche Studenten lassen sich hiervon in der Prüfung verwirren. Manchmal gibt es Diagramme, bei denen ein Sprung von 0 auf 50 wie ein Sprung von 50 auf 500 aussieht. Hinweis: Es ist egal, wie hoch der Anstieg in der Tabelle aussehen mag. Es ist nur wichtig, wie hoch der Anstieg in Zahlen ist (siehe Diagramm).

### BEISPIEL 21



Auf den ersten Blick scheint der Anstieg zwischen den Jahren 2000-2001 und 2003-2004 die gleichen Ausmaße zu haben. Die Beschriftung der Y-Achse zeigt allerdings die realen Zahlen und somit auch die reelle Veränderung

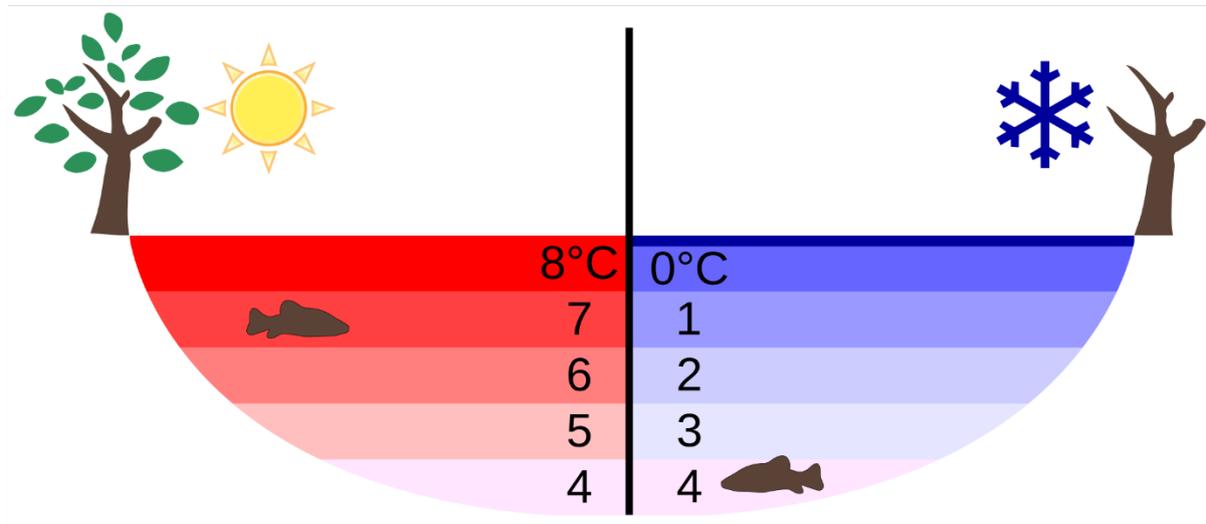
Anstieg der xzy Tiere zwischen 2000 und 2001:  $88 - 24 = 62$  Millionen

Anstieg der xzy Tiere zwischen 2003 und 2004:  $24 - 8 = 16$  Millionen

Schaue dir also immer die Beschriftung der Achsen an, anstatt dem optischen Eindruck zu trauen. Dies ist besonders bei der Berechnung von prozentualen Veränderungen wichtig. Höchstwahrscheinlich werden in der Prüfung einige Fragen in diesem Format vorkommen.

## 2.6 ENTMYSTIFIZIERUNG NATÜRLICHER PHÄNOMENE

### 1. Anomale Eigenschaften des Wassers (Eis)



Quelle: Klaus-Dieter Keller, Anomalie des Wassers, 13.09.2012,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anomalous\\_expansion\\_of\\_water\\_Summer\\_Winter.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anomalous_expansion_of_water_Summer_Winter.svg), 11.11.2015.

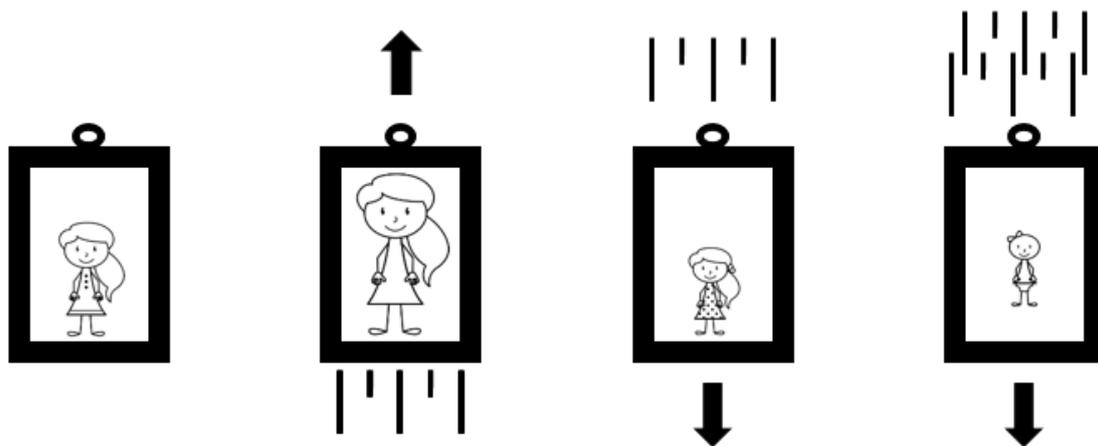
Normalerweise verringert sich das Volumen einer Substanz, sobald sie kälter wird. Wasser ist diesbezüglich ungewöhnlich, weil das geringste Volumen bei einer Temperatur von 4° C erreicht wird. Dies nennt man die Anomalie des Wassers. Welche der folgenden Aussagen kann nicht als Beweis für die Anomalie des Wassers gelten?

- (A) Eis treibt auf Wasser.
- (B) Die Temperatur in der Tiefsee bleibt auf dem Grund bei konstanten 4° C.
- (C) Bei -18° C platzt eine Flasche Wasser in der Gefriertruhe.
- (D) In sehr hochgelegenen Gebieten, wie zum Beispiel hohen Gebirgsketten, fängt Wasser unter 100° C an zu kochen.

### Lösung D

(A), (B) und (C) beziehen sich auf die anomale Ausdehnung des Wassers. Der geringere Druck auf höheren Ebenen ist der Grund für die Verringerung des Siedepunkts.

## 2. Fahrstuhl-Physik (Normalkraft und Schüttgewicht)



Aufzug steht still

Aufzug fährt hinauf

Aufzug fährt runter

Aufzug fällt runter

Scheinbares Gewicht:  
Normales Gewicht

Scheinbares Gewicht:  
Höher als das  
normale Gewicht

Scheinbares Gewicht:  
Geringer als das  
normale Gewicht.

Scheinbares Gewicht:  
Null

Beschleunigung:  
Null

Beschleunigung:  
 $5\text{m/s/s}$

Beschleunigung:  
 $5\text{m/s/s}$

Beschleunigung:  
 $9.8\text{m/s/s}$

Bildquelle: PinkPueblo, iStock.

Das scheinbare Gewicht eines Objekts ist das tatsächliche Gewicht eines Objekts plus die Auswirkung einer anderen Beschleunigungskraft (Gravitation ausgenommen). Ein Beispiel: Eine Frau, die auf der Erde steht, hat eine bestimmte Masse. Diese Masse entspricht einem tatsächlichen Gewicht, das mit einer Waage gemessen werden kann. Normalerweise wird das Gewicht dieser Frau von einer entgegengesetzten stützenden Kraft namens Normalkraft ausbalanciert. Sollte sich die gleiche Frau jedoch wiegen, während sie mit einem Fahrstuhl auf oder ab fährt, so würde sich ihr scheinbares Gewicht verändern.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn der Fahrstuhl nach oben fährt, würde sich das tatsächliche Gewicht und das scheinbare Gewicht erhöhen.
  - II. Wenn der Fahrstuhl nach oben fährt, würde sich nur ihr scheinbares Gewicht erhöhen. Ihr tatsächliches Gewicht bliebe gleich.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

*Ihr tatsächliches Gewicht ist ein Produkt ihrer Masse und dem Einfluss von Gravitation. Da die Gravitationskraft hauptsächlich von der Masse der Erde bestimmt wird, würde das tatsächliche Gewicht nicht von der Bewegung des Fahrstuhls beeinflusst werden. Wenn der Fahrstuhl also nach oben fährt, bleibt ihr tatsächliches Gewicht gleich. Ihr scheinbares Gewicht würde sich allerdings erhöhen, weil die Waage die Kraft misst, die sie stützt (z. B. die Normalkraft), welche, in einem aufsteigenden Fahrstuhl, auch die Beschleunigung des Fahrstuhls beinhaltet.*

### 3. Wie funktioniert ein U-Boot? (Auftrieb)



Bildquelle: Vorm in Beeld, Shutterstock.

U-Boote sind tauchfähige Wasserfahrzeuge, die durch Auftrieb treiben, tauchen und auftauchen. Auftrieb ist die Aufwärtskraft, die für das Treiben von Objekten sorgt. Auftrieb entspricht dem Gewicht des Wassers, das von einem jeden Objekt verdrängt wird. Wenn das Objekt mehr wiegt als das Wasser, das es verdrängt, dann sinkt es. Ein Stein sinkt zum Beispiel, weil er mehr wiegt als die kleine Menge Wasser, die er verdrängt. Auch wenn die Durchschnittsdichte eines Objekts größer ist als die Dichte des Wassers, wird es tendenziell sinken. U-Boote kontrollieren ihr Gewicht (und ihre Durchschnittsdichte), indem Wasser entweder in die oder aus den Ballasttanks gepumpt wird.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. U-Boote steigen im Wasser auf, indem die Ballasttanks mit Wasser gefüllt werden.
  - II. Ein sinkendes U-Boot kann als auftriebsneutral bezeichnet werden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.

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

### Lösung D

*Damit ein Objekt auf dem Wasser treiben oder im Wasser aufsteigen kann, muss die Durchschnittsdichte geringer sein als die des umliegenden Wassers. Große U-Boote bewerkstelligen dies, indem Luft (geringere Dichte als Wasser) in die Ballasttanks gepumpt wird und nicht Wasser. Auftriebsneutralität würde implizieren, dass der Auftrieb des U-Boots und der des umliegenden Wassers gleich sind. Hier aber sinkt das U-Boot. Es hat einen negativen Auftrieb.*

### 4. Warum fallen Satelliten nicht herunter? (Newtons erstes Gesetz)



Bildquelle: Tatiana Shepeleva, Shutterstock.

Satelliten umkreisen die Erde, weil die Gravitationskraft immer im rechten Winkel zu der Bewegung des Satelliten liegt. Deswegen verändert der Satellit immer seine Richtung im Orbit. Gravitation wird in diesem Fall als zentripetale Kraft betrachtet, weil sie den Satelliten daran hindert, sich auf einem kreisförmigen Weg zu bewegen (eine zentrumsuchende Kraft). Da sich Satelliten nicht durch Luft bewegen, werden sie außerdem nicht vom Luftwiderstand verlangsamt. Es wird keine zusätzliche Energie benötigt, um sie in Bewegung zu halten, so wie es vom ersten Gesetz Newtons vorgegeben ist. Es besagt, dass ein sich bewegendes Objekt in Bewegung bleibt (mit gleicher Geschwindigkeit und Richtung).

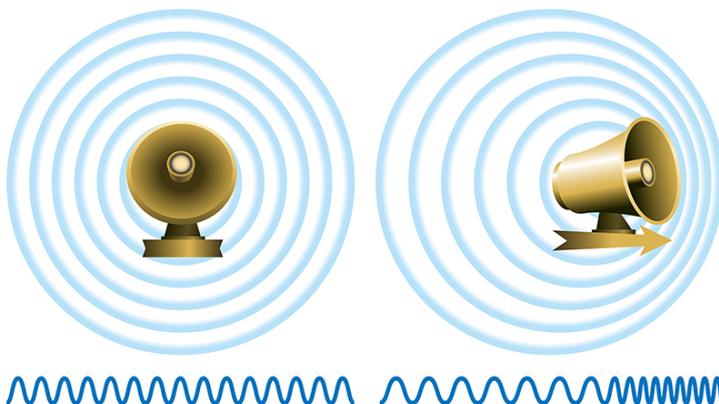
Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Sollte Gravitation plötzlich aufhören zu wirken, so würde der Satellit von der Gravitation angezogen und auf die Erde krachen.
  - II. Sollte der Satellit schneller oder langsamer werden, so würde er hinaus ins Weltall fliegen oder auf die Erde fallen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

*Sollte Gravitation plötzlich aufhören zu wirken, so würde der Satellit, laut dem ersten Gesetz Newtons, in die gleiche Richtung fliegen, in die er vorher flog. Da die Geschwindigkeit des Satelliten stets tangential zum Orbit ist, würde er weiterhin seinen geraden Weg fortsetzen. Aussage I ist deshalb inkorrekt. Ein Satellit bleibt im Orbit, weil die nach unten gerichtete Bewegung der Gravitation von der geraden horizontalen Flugbahn (die tangential zum Kreis ist) des Satelliten ausgeglichen wird. Aber der Satellit fällt nie auf die Erde, da, aufgrund des fehlenden Luftwiderstands, die horizontale Geschwindigkeit beibehalten wird. Würde die Geschwindigkeit des Satelliten verlangsamt, so fiel er auf die Erde und umgekehrt. Deswegen ist Aussage II korrekt.*

### 5. Die Bewegung der Galaxien (der Doppler-Effekt)



Bildquelle : Peter Hermes Furian, Shutterstock.

Der Doppler-Effekt ist die Frequenzveränderung (oder Wellenlänge) einer Welle relativ zum Betrachter. Wahrscheinlich kennst du das Phänomen, das die Tonhöhe einer Sirene steigt, wenn sich ein Krankenwagen nähert, und sinkt, sobald er an dir vorbeigefahren ist. Dies passiert, weil sich die Distanz zwischen dir und der des sich nähernden Krankenwagens verringert, die Geschwindigkeit, mit der sich die Schallwellen fortbewegen, aber gleich bleibt. Dadurch fangen die Schallwellen schneller an dich zu erreichen (die Distanz zwischen den Wellenbergen wird geringer), was zu einer höheren Frequenz oder einer gesteigerten Tonhöhe führt. Astronomen bedienen sich des Wissens über den Doppler-Effekt, um das Verhalten von weit entfernten astronomischen Objekten zu untersuchen. Anstatt Schallwellen zu untersuchen, untersuchen sie Lichtwellen (elektromagnetische Wellen). Stelle dir vor du bist ein Astronom und bemerkst, dass sich die Wellenlänge, die von Wasserstoffgas in einer entfernten Galaxie ausgestrahlt wird, vergrößert hat.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Galaxie muss sich von der Erde entfernen.
  - II. Die Galaxie muss sich der Erde nähern.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

*Von dem Beispiel des Krankenwagens wissen wir, dass sich das Objekt von dir wegbewegt, wenn sich die Wellenlänge vergrößert hat, weil sich die Distanz zwischen dir (oder die der Erde) und dem Objekt erhöht, während die ausgestrahlte Wellenlänge gleich bleibt. (B) ist inkorrekt, denn bewegte sich die Galaxie auf die Erde zu, so würden wir erwarten, dass sich die Wellenlänge des Lichts verringert und nicht steigt. (C) und (D) sind inkorrekt.*

Quelle: Eleni Adrian, Doppler Effect, 24.6.1995, <http://archive.ncsa.illinois.edu/Cyberia/Bima/doppler.html>, 10.11.2015.

## 6. Fallschirmspringen (Luftwiderstand, Gravitation)



Wenn ein Fallschirmspringer aus einem Flugzeug springt, ist die einzige Kraft, die auf ihn wirkt sein Gewicht.

Während seines freien Falls erhöht sich die Zugkraft des Luftwiderstands.

Irgendwann wird der Luftwiderstand sein Gewicht ausgleichen. Er hat die max. Geschwindigkeit und fällt bei konstanter Geschwindigkeit.

Wenn der Fallschirm sich öffnet, erhöht sich die Zugkraft.

Der Fallschirm verlangsamt ihn. Die Zugkraft erhöht sich bis die beiden Kräfte ein Gleichgewicht erlangen. Er erreicht seine Endgeschwindigkeit.

Beschleunigung:  
9,8m/s/s

Beschleunigung:  
Von 9,8m/s/s bis  
0m/s/s

Beschleunigung:  
0m/s/s

Beschleunigung:  
-37m/s/s

Beschleunigung:  
-37m/s/s bis 0m/s/s

Geschwindigkeit:  
0m/s

Geschwindigkeit:  
Von 0m/s bis  
50m/s

Geschwindigkeit:  
50m/s

Geschwindigkeit:  
30m/s

Geschwindigkeit:  
10m/s

600N ↓

Von 0 bis 600N ↑  
600N ↓

600N ↑  
600N ↓

Zunahme bis 900N ↑  
600N ↓

Abnahme bis 600N ↑  
600N ↓

Quelle: <http://www.waowen.screaming.net/revision/force&motion/skydiver.htm>; 11.11.2015.

Eine Fallschirmspringerin mit einem Gewicht von 45 kg fällt vom Himmel und beschleunigt, bis sie eine Endgeschwindigkeit von 50 m/s erreicht. Das passiert, wenn die Kraft des Luftwiderstands die Kraft ihres Gewichts ausgleicht. Sie öffnet dann ihren Fallschirm und die Zugkraft erhöht sich, bis eine neue Endgeschwindigkeit von 10 m/s erreicht ist.

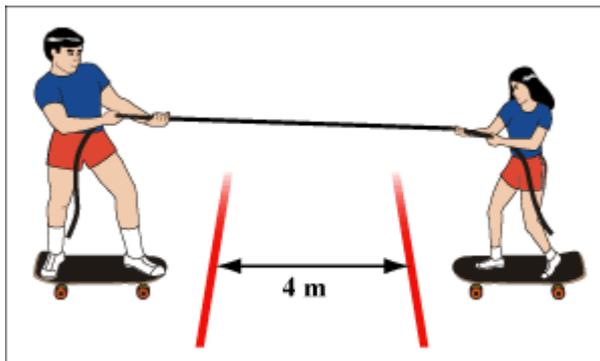
Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I Sie erfährt eine größere aufwärtsgerichtete Kraft bei der neuen Endgeschwindigkeit (10 m/s) als bei der ursprünglichen Endgeschwindigkeit (50 m/s).
- II. Die abwärts gerichtete Kraft, die sie erfährt, verändert sich nie während ihres Falls.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

Da sich ihr Körpergewicht nicht verändert, liegt die abwärts gerichtete Kraft, die sie erfährt, bei konstant  $45 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 441 \text{ N}$ . Bei der Endgeschwindigkeit, wenn die Beschleunigung gleich null ist, muss die aufwärtsgerichtete Kraft auch bei  $441 \text{ N}$  liegen. Dies gilt bei einer Endgeschwindigkeit von  $10 \text{ m/s}$  und  $50 \text{ m/s}$ .

## 7. Tauziehen (Newtons drittes Gesetz)



Quelle: Act tug war, [http://www.hk-phy.org/contextual/mechanics/for/act\\_tug\\_war/act\\_tug\\_war.gif](http://www.hk-phy.org/contextual/mechanics/for/act_tug_war/act_tug_war.gif), 11.11.2015.

Newtons drittes Gesetz beschreibt das Wechselwirkungsprinzip. Larry und Lisa spielen Tauziehen. Larry wiegt  $90 \text{ kg}$  und Lisa wiegt  $45 \text{ kg}$ . (Hinweis: Nimm an, dass die Masse des Seils zu vernachlässigen und es exakt horizontal ausgerichtet ist.)

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I Larry übt mehr Kraft auf das Seil aus als Lisa.
- II. Larry und Lisa üben dieselbe Kraft auf das Seil aus.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

Laut Newtons drittem Gesetz üben Larry und Lisa dieselbe Kraft auf das Seil aus. Aussage I ist inkorrekt, da Larry, obwohl er (wahrscheinlich) stärker und schwerer ist als Lisa, keine größere Kraft auf sie ausüben kann. Larry mag zwar gewinnen, aber nur weil er in der Lage ist sich fester auf den Boden zu drücken als Lisa. Mit anderen Worten: Seine größere Masse würde von einer größeren Normalkraft ausgeglichen werden und dadurch mehr Reibung erzeugen.

## 8. Bergauf gehen (Gravitation, Potentialenergie)



Bildquelle: baranq, Shutterstock.

Caleb ist durstig, aber der Brunnen, zu dem er will, liegt auf der Spitze des Hügels. Caleb weiß, dass es zwei Seiten des Hügels gibt, aber eine Seite ist viel steiler als die andere.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I Caleb wird weniger Energie verbrauchen, wenn er die steile Seite des Hügels hinaufgeht, weil er dann schneller ankommt.
  - II. Caleb wird weniger Energie verbrauchen, wenn er die steile Seite des Hügels langsam hinaufgeht, als wenn er die steile Seite des Hügels schnell hinaufgeht.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung D

Aussage I ist inkorrekt. Egal ob Caleb die kurze oder die steile Seite des Hügels hinaufgeht, letztendlich bleibt die Erhöhung gleich, somit ist die verbrauchte Energie bei beiden Seiten gleich. Das Hinaufgehen auf der steilen Seite würde kürzer dauern, aber eine höhere Energieverbrauchsrate zur Folge haben, da sich ein größerer Teil von Calebs Kraft gegen die Erdanziehungskraft richten würde. Aus dem gleichen Grund bliebe der Energieverbrauch auch bei einem schnellen oder langsamen Hinaufgehen gleich. Die Energieverbrauchsrate könnte sich verändern, aber letztendlich wäre sie gleich. Dies wird vielleicht offensichtlicher, wenn du dir die potentielle Energie ansiehst, die beim Hinaufgehen des Hügels erreicht wird = Masse (m) x Gravitation (g) x Höhe (h).

## 9. Tausammlung bei Pflanzen (Wasserdampf, Kondensierung)

Tau ist Feuchtigkeit, die aus der Luft kommt und an Pflanzen oder anderen Objekten nahe des Bodens kondensiert. Tau bildet sich, wenn feuchte Luft in Kontakt mit einer Oberfläche kommt, deren Temperatur am Kondensationspunkt liegt. Meist passiert dies in klaren Sommernächten, da warme Luft mehr Wasser enthält als kalte Luft und weil Wolken den Boden isolieren. Einige Pflanzen, die in halbtrockenen oder trockenen Gebieten wachsen (wie zum Beispiel die Ananas), sind in der Lage eine beträchtliche Menge Wasser aufzunehmen, indem sie Tau sammeln.

Bei welchen der folgenden Pflanzenattribute würde man keine verbesserte Fähigkeit vermuten, Tau aufzunehmen.

- (A) Ein Wurzelsystem nahe der Oberfläche
- (B) Wannenförmige Blätter
- (C) Dunkle Blattoberflächen, die effizient Hitze abgeben
- (D) Ein Blattwerk, das nicht viel Schatten auf den Fuß der Pflanze wirft

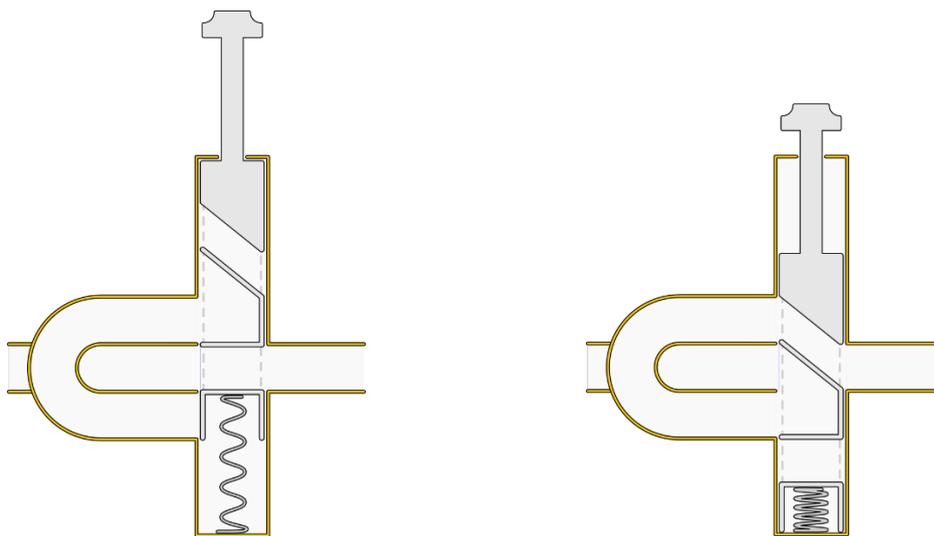
## Lösung D

Antworten (A), (B) und (C) verbessern die Aufnahme von Tau. Ein Wurzelsystem nahe der Oberfläche absorbiert schnell leichte Taufeuchtigkeit, die sonst im Sommer schnell verdampfen würde. Wannenförmige Blätter halten Feuchtigkeit und führen sie zu den Pflanzenwurzeln. Dunkle Blattoberflächen, die effizient Hitze abgeben, fördern die für die Feuchtigkeitsansammlung benötigte Kühlung. (D) würde die Tausammlung nicht verbessern,

da das morgendliche Sonnenlicht den Tau schnell verdampfen ließe. Herrscht über den Tag Schatten, so würde man erwarten, dass dies die Verdampfung auf dem Boden, nahe der Pflanzenwurzeln, hemmt.

Quelle: Luna B. Leopold, Dew as a source of plant moisture, Pacific Science Vol. V, July 1952, pages 159-261.

## 10. Schallwellen in einem Horn (Geschwindigkeit, Frequenz, Wellenlänge und Tonhöhe)



Quelle: Artur Jan Fijałkowski, Trumpet valve, 28.11.2006, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trumpet\\_valve.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trumpet_valve.svg), 11.11.2015; Artur Jan Fijałkowski, Trumpet valve bypass, 28.11.2006, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trumpet\\_valve\\_bypass.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trumpet_valve_bypass.svg), 11.11.2015.

Die Tonhöhe eines Blechblasinstruments kann angepasst werden, indem das Volumen der vibrierenden Luft oder die Geschwindigkeit, mit der der Musiker seine Lippen vibrieren lässt, verändert wird. Das Luftvolumen wird angepasst, indem die Länge des Horns vergrößert oder verkleinert wird, was wiederum die Wellenlänge und somit auch die Geräuschfrequenz steigert oder verringert. Vielleicht erinnerst du dich, dass die Beziehung zwischen der Geschwindigkeit der Schallwellen, der Frequenz und der Wellenlänge mit der folgenden Formel beschrieben wird:

$$v = f \times \lambda.$$

Bei einer Trompete zum Beispiel führt das Drücken eines Ventils zur Verlängerung des Horns. Wenn es ein Instrument gäbe, bei dem durch das Drücken eines Ventils die produzierte Wellenlänge verdoppelt würde, wie wäre dann die neue Frequenz? (Hinweis: Du solltest annehmen, dass die Geschwindigkeit gleich bleibt.)

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Frequenz wird sich nicht verändern.
  - II. Die Frequenz wird der Hälfte der alten Frequenz entsprechen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

*Die Geschwindigkeit wird konstant gehalten, also  $f_1 \times \lambda = f_2 \times 2\lambda$ . Streiche Wellenlänge und teile beide Seiten durch 2, dann entsteht folgende Gleichung:  $1/2 f_1 = f_2$ . Die neue Frequenz wird dann der Hälfte der alten Frequenz entsprechen.*

Quelle: Univ. of Virginia Physics Department, Wavelength and Pitch,  
<http://galileo.phys.virginia.edu/outreach/8thgradesol/WavePitchFrm.htm>, 10.11.2015.

## 2.7 NÜTZLICHE TERMINOLOGIE (KEINE VORAUSSETZUNG)

In diesem Abschnitt stellen wir dir eine Liste mit Terminologien zu Themen zur Verfügung, die im TestAS häufig vorkommen. **Du musst dir diese Begriffe nicht merken. Wenn sie im Test vorkommen, werden sie ausführlich erklärt.** Wenn du dich aber trotzdem mit den fett hervorgehobenen Begriffen vertraut machst, hilft dir dies wahrscheinlich schneller und besser durch den Test zu kommen. Wenn du wissenschaftliche Kurse nicht auf Deutsch belegt hast, kann es außerdem hilfreich sein die Übersetzung dieser häufig vorkommenden Begriffe zu kennen.

Dieser Abschnitt ist der unwichtigste unter unseren Lernvorschlägen. Es wird geraten, diesen Abschnitt erst nach allen anderen zu bearbeiten. Häufig auftretende Themen, Entmystifizierung von Naturphänomenen und Interpretation wissenschaftlicher Graphen sind bei weitem wichtiger.

## PHYSIKALISCHE WISSENSCHAFTEN

Physikalische Wissenschaften beschäftigen sich mit den Eigenschaften von Energie und Materie. Die Wissenschaften Chemie, Physik und Astronomie fallen in diese Kategorie.

Das **Periodensystem** ist eine tabellarische Anordnung chemischer Elemente, die nach der Kernladungszahl (Anzahl der Protonen im Nukleus), Elektronenkonfiguration und wiederholt auftretenden chemischen Eigenschaften sortiert sind.

Eine **ausgewogene Gleichung** unterliegt dem Massenerhaltungsgesetz und muss deshalb auf beiden Seiten die gleiche Anzahl eines jeden Atoms aufweisen

Als **organische Verbindung** bezeichnet man alle Teile innerhalb einer Stoffgruppe von gasförmigen, flüssigen oder festen chemischen Verbindungen, deren Moleküle Kohlenstoff enthalten.

Eine **Lösung** ist eine homogene Mischung, die nur einen Aggregatzustand hat. In einer solchen Mischung ist die gelöste Substanz eine Substanz, die in einer anderen Substanz (auch bekannt als Lösungsmittel) aufgelöst wurde. Eine **gelöste Substanz** kann fest, flüssig oder gasförmig sein. **Lösbarkeit** gibt die Eigenschaft einer gelösten Substanz an, sich in einem festen, flüssigen oder gasförmigen Lösungsmittel aufzulösen, um eine Lösung der gelösten Substanz im Lösungsmittel zu bilden. Die Lösbarkeit einer Substanz hängt im Grunde von den physikalischen und chemischen Eigenschaften der gelösten Substanz und des Lösungsmittels ab, sowie von der Temperatur, dem Druck und dem pH-Wert der Lösung.

Die drei Hauptkomponenten eines jeden Atoms sind die folgenden: (1) **Protonen** – im Nukleus, positive (+) Ladung, (2) **Neutronen** – im Nukleus, keine Ladung und (3) **Elektronen** – umkreisen den Nukleus, negative (-) Ladung.

Die **beobachtete Frequenz** oder **Tonhöhe** eines Geräusches erhöht sich, wenn sich die Distanz zwischen Geräusch und Beobachter verringert. Je höher die relative Geschwindigkeit, desto kürzer ist die Wellenlänge und desto höher ist die Frequenz (Tonhöhe).

Das **sichtbare Lichtspektrum** besteht aus einer Reihe von Frequenzen, von denen jede einer bestimmten Farbe entspricht. ROGBIV steht für Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett. Wenn sichtbares Licht auf ein Objekt trifft und eine bestimmte Frequenz absorbiert wird, dann schafft es diese Lichtfrequenz nicht in unsere Augen.

Licht bewegt sich in einer geraden Linie und nach dem Spiegelungsgesetz. Der Lichtstrahl, der auf den Spiegel zukommt, ist auch als **einfallender Strahl** bekannt. Der Lichtstrahl, der den Spiegel verlässt, ist auch als **ausfallender Strahl** bekannt. Am Einfallspunkt, der Punkt wo der Strahl auf den Spiegel trifft, kann eine Linie senkrecht zur Oberfläche des Spiegels gezeichnet werden. Diese Linie ist bekannt als **Normallinie**.

## BIOWISSENSCHAFTEN (LEBENSWISSENSCHAFTEN)

Biowissenschaften beschäftigen sich mit der Natur lebender Dinge. Zu diesen Wissenschaften zählen Biologie, Humanbiologie, Botanik, Zoologie, Mikrobiologie und Exobiologie.

Bei der Zellteilung wird genetisch identisches Material, DNS, an zwei Tochterzellen verteilt. **Mitose** ist die Zellteilung, die zu zwei Tochter-Nuklei führt, deren genetisches Material untereinander und mit der Mutterzelle identisch ist. **Meiose** ist eine besondere Art der Zellteilung, die bei sich sexuell fortpflanzenden Organismen vorkommt. Die Meiose verringert die Anzahl der Chromosomen um die Hälfte, wodurch eine geschlechtliche Rekombination möglich wird. Meiose von diploiden Zellen produziert haploide Tochterzellen, die als Keimzellen fungieren können.

**Proteine** sind große biologische Moleküle, die aus einer oder mehreren langen Ketten von Aminosäurenablagerungen bestehen. Zwei **Aminosäuren** schließen sich per Eliminierung von Wasser zusammen, um ein Dipeptid zu produzieren. Die Verbindung zwischen den beiden Aminosäuren wird als Peptidverbindung bezeichnet. Diese **Peptidbindung** kann von Enzymen aufgebrochen werden, die für gewöhnlich spezifisch für die Art von Aminosäure sind, an der sie arbeiten.

**Mitochondrien** gelten als die Kraftwerke der Zelle. Es sind Organellen, die wie ein Verdauungssystem arbeiten, das Nährstoffe aufnimmt, sie aufbricht und energiereiche Moleküle für die Zelle erschafft. Die biochemischen Vorgänge der Zelle sind unter dem Begriff Zellatmung bekannt.

Ein Neuron sendet Informationen durch ein Axon und weg von der Zelle, indem es ein **Aktionspotential** erschafft. Ein Aktionspotential ist ein kurzweiliges Ereignis, bei dem das elektronische Membranpotential einer Zelle auf gleichmäßiger Laufbahn rapide ansteigt und fällt.

Eine **Zygote** ist eine eukaryotische Zelle, die bei einem Befruchtungereignis zwischen **Keimzellen** entsteht. Das Genom der Zygote ist eine Kombination der DNS beider Keimzellen und enthält alle nötigen Informationen, um ein neues Individuum zu bilden. Bei mehrzelligen Organismen ist die Zygote die früheste Entwicklungsstufe. Bei einzelligen Organismen kann sich die Zygote asexuell per Mitose teilen, um identischen Nachwuchs zu produzieren.

Die primäre Funktion von **Hämoglobin** (Hb) ist der Sauerstofftransport. Da Sauerstoff in Wasser (der Hauptbestandteil von Blut) nicht gut löslich ist, muss ein Sauerstoff transportierendes Protein verwendet werden, um Sauerstoff 'lösbar' zu machen. Hämoglobin (Hb) ist das Sauerstoff transportierende Protein im Blut von Wirbeltieren.

**Insulin** und **Glukagon** arbeiten in Synergie, um den Blutzuckerspiegel normal zu halten. Wenn der Blutzuckerspiegel hoch ist, schüttet der Körper Insulin aus, was dazu führt, dass

Zellkörper Glukose aufnehmen. Die Aufnahme von Glukose in der Leber, in den Nieren und von Gehirnzellen wird per Diffusion geregelt und bedarf keinerlei Insulin.

Ein **Prokaryot** ist ein einzelliger Organismus, dem ein membrangebundener Nukleus (Karyon), Mitochondrien oder andere membrangebundene Organellen fehlen. Ein **Eukaryot** ist ein Organismus mit komplexen Zellen oder einer einzelnen Zelle mit komplexer Struktur. In diesen Zellen wird genetisches Material im Nukleus zu Chromosomen geordnet. Tiere, Pflanzen, Algen und Pilze sind Eukaryoten.

Zellmembranen sind **selektiv durchlässig**. Einige gelöste Stoffe durchqueren die Membran alleine, manche brauchen Unterstützung und wiederum andere durchqueren die Membran gar nicht. Ein paar lipophile Substanzen bewegen sich per passiver Diffusion frei über die Membran. Zellen verhalten sich unterschiedlich in verschiedenen Lösungen, die **hypertonisch**, **hypotonisch** oder **isotonisch** sein können. In einer hypertonischen Lösung ist die Konzentration von gelösten Substanzen außerhalb der Zelle höher als in der Zelle. In einer hypotonischen Zelle ist die Konzentration von gelösten Substanzen außerhalb der Zelle niedriger als in der Zelle. In einer isotonischen Zelle ist die effektive Osmol-Konzentration mit der Konzentration gelöster Stoffe der Zelle gleich.

**Enzyme** sind sehr effektive Katalysatoren für biochemische Reaktionen. Sie beschleunigen Reaktionen, indem sie einen alternativen Reaktionsweg mit einem geringeren Energieaufwand bieten. Enzyme haben ein **aktives Zentrum**. Dies ist ein Teil des Moleküls, das genau die richtige Form und die richtigen Funktionsgruppen hat, um eines der reagierenden Moleküle zu binden. Das reagierende Molekül, das sich an das Enzym bindet, nennt man **Trägerstoff**. Die Enzymaktivität wird von Faktoren wie Temperatur, pH-Wert und der Konzentration von Enzymen und Trägerstoffen beeinflusst.

Bei Menschen wird das Geschlecht eines Individuums durch ein **Geschlechtschromosomenpaar** bestimmt. Frauen haben zwei Mal das gleiche Geschlechtschromosom (XX) und werden als das homogametische Geschlecht bezeichnet. Männer haben zwei verschiedene Geschlechtschromosomen (XY) und werden als das heterogametische Geschlecht bezeichnet.

Ein **Impfstoff** (Vakzin) ist ein Produkt, das zur Immunität gegenüber einer Krankheit führt. Es kann per Spritze, oral oder per Spray verabreicht werden. Bei einer Impfung wird dem Körper ein abgetöteter oder geschwächter Organismus beigeführt, der im Körper eine Immunität gegen diesen Organismus auslöst. Die **Immunsierung** ist der Prozess, durch den eine Person oder ein Tier vor einer Krankheit geschützt wird. Impfungen verursachen Immunsierungen und es gibt Krankheiten, die eine Immunsierung verursachen, nachdem sich das Individuum von der Krankheit erholt hat.

**Photosynthese** ist ein Prozess, der von Pflanzen und anderen Organismen verwendet wird, um Lichtenergie, normalerweise von der Sonne, in chemische Energie umzuwandeln, welche später verwendet werden kann, um die Aktivitäten des Organismus zu betreiben.

**Photorespiration** ist ein Prozess im Stoffwechsel von Pflanzen, der versucht die Konsequenzen einer verschwenderischen Oxygenierungsreaktion eines Enzyms zu reduzieren.

## GEOWISSENSCHAFTEN

Geowissenschaften beschäftigen sich mit der Erde und ihrer Zusammensetzung und Struktur. Zu diesen Wissenschaften zählen Ökologie, Geologie, Geografie, Ozeanografie, Meteorologie und Paläontologie.

Der **biogeochemische Kreislauf** ist ein Verlauf, bei dem sich eine chemische Substanz durch biotische (Biosphäre) und abiotische (Lithosphäre, Atmosphäre und Hydrosphäre) Teile der Erde bewegt.

**Evolution** ist die Veränderung von vererbaren Eigenschaften biologischer Populationen über aufeinanderfolgende Generationen.

Eine **Nahrungskette** ist eine lineare Sequenz von Verbindungen in einem Nahrungsnetz. Sie beginnt bei einem "Produzenten" (z. B. Gras oder Bäume) und endet beim höchstgestellten Raubtier (z. B. Grizzlybären oder Killerwale), Detritusfressern (z. B. Regenwürmer oder Asseln), oder destruenten Spezies (z. B. Pilze oder Bakterien). Eine Nahrungskette zeigt auch, inwiefern die Spezies miteinander verwandt sind in Bezug auf die Nahrungsaufnahme. Jede Abstufung der Nahrungskette repräsentiert eine andere trophische Ebene.

Eine **Energiepyramide** ist ein grafisches Modell des Energieflusses innerhalb einer Artengemeinschaft. Die verschiedenen Ebenen repräsentieren unterschiedliche Organismusgruppen, die eine Nahrungskette bilden könnten.

Biologische Interaktionen sind die Auswirkungen, die Organismen einer Artengemeinschaft aufeinander haben. **Wettbewerb** zwischen Individuen, Populationen oder Spezies gilt für beide Seiten als schädliche Interaktion. Der Begriff **Symbiose** wird nur für Fälle verwendet, in denen beide Organismen profitieren. Wettbewerb kann als Interaktion zwischen Organismen oder Spezies definiert werden, bei der die Anwesenheit der einen Spezies der anderen schadet. **Toleranz** ist die Fähigkeit von Organismen unvorteilhafte Umweltbedingungen zu überstehen.

**Territorium** ist ein soziografisches Gebiet, welches ein Tier einer bestimmten Spezies stetig gegen Artgenossen verteidigt. Tiere, die ihre Territorien so verteidigen, werden als territorial bezeichnet. Eine **Überlebenskurve** ist ein Graph, der die Anzahl oder den Anteil von Individuen einer vorgegebenen Spezies oder Gruppe anzeigt, die bis zu einem bestimmten Alter überleben.

Ein **Warmblüter** (Homöotherm) ist ein Organismus, der Wärme generiert, um die Körpertemperatur konstant zu halten. Diese Temperatur liegt normalerweise über der Umgebungstemperatur. Ein Kaltblüter (Ectotherm) ist ein Organismus (z. B. Fische oder Reptilien), dessen Körpertemperatur je nach Umgebung variiert. Ein **generalistisches** Tier hat sich an eine Vielzahl von Umweltumständen und Nahrungsquellen angepasst; ein **spezialisiertes** Tier ist auf eine einzelne Sache spezialisiert.

Die **Erdachse** ist der Bahnebene (Orbitalebene) gegenüber um  $23,45^\circ$  geneigt. Diese Neigung beschert uns die vier Jahreszeiten: Frühling, Sommer, Herbst und Winter. Da die Achse geneigt ist, sind verschiedene Teile des Erdballs zu unterschiedlichen Zeiten des Jahres zur Sonne gerichtet.

Der **Treibhauseffekt** ist ein Prozess, bei dem Wärmestrahlung, die von der Oberfläche eines Planeten kommt, von Treibhausgasen in der Atmosphäre absorbiert und in alle Richtungen wieder abgestrahlt wird.

## 2.8 ÜBUNGSFRAGEN

Auf den folgenden Seiten wirst du drei Übungstests finden, die genau den gleichen Umfang haben wie der richtige Test. Wir haben jede einzelne Frage den unterschiedlichen Wissenschaftsbereichen zugeordnet. Wenn du feststellst, dass du in einem bestimmten Bereich nicht gut bist, solltest du darüber nachdenken dein Wissen mit deinen Lehrbüchern aufzufrischen.

**Physikalische Wissenschaften (PW):** Diese Wissenschaften beschäftigen sich mit den Eigenschaften von Energie und Materie. Zu ihnen zählen Chemie, Physik und Astronomie.

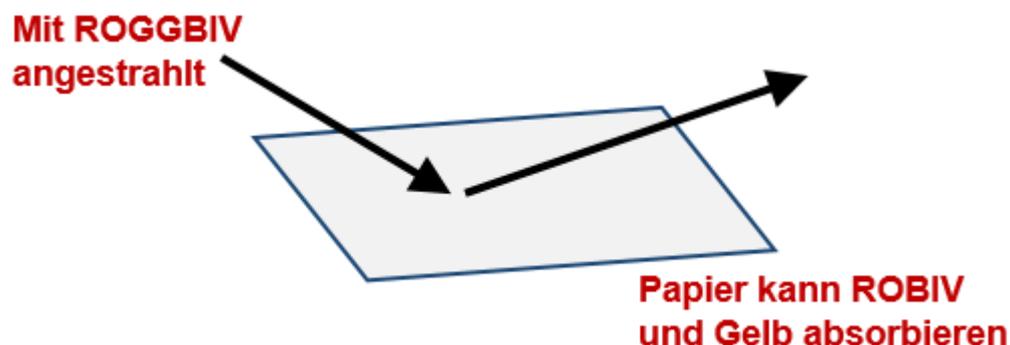
**Geowissenschaften (EW):** Diese Wissenschaften beschäftigen sich mit der Erde, ihrer Zusammensetzung und ihrer Struktur. Zu diesen Wissenschaften zählen Ökologie und Meteorologie.

**Lebenswissenschaften (LW):** Diese Wissenschaften beschäftigen sich mit der Natur lebender Dinge. Zu ihnen zählen Humanbiologie, Botanik und Zoologie.

### 2.8.1 PRÜFUNG 1

#### 1.1.

Das sichtbare Lichtspektrum setzt sich aus dem sehr kleinen Bereich des elektromagnetischen Spektrums zusammen, das für das menschliche Auge sichtbar ist. Die Wellenlängen dieses Bereichs bestimmen die Farben, die wir sehen. Diese Farben sind Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett (Abkürzung: ROGGBIV). Wenn sichtbares Licht auf ein Objekt trifft und eine bestimmte Wellenlänge absorbiert wird, dann erreicht diese Lichtwellenlänge nie unsere Augen. Unsere Augen sehen nur die übrigen Lichtwellenlängen, die reflektiert werden können. Wenn alle Farben reflektiert werden, sehen wir das Objekt als weiß. Welche der folgenden Aussagen ist oder sind laut dieser Grafik richtig?

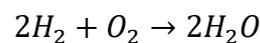


- I. Das Papier wird dem Betrachter in der Farbe violett erscheinen.

- II. Wenn das Papier keine Farbe absorbieren kann, wird es als weiß erscheinen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

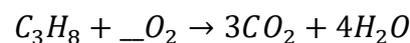
## 1.2.

Die Veränderungen, die während einer chemischen Reaktion stattfinden, werden durch chemische Gleichungen dargestellt:



Diese Gleichung beschreibt die Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff, wodurch Wasser entsteht. Eine ausgewogene Gleichung unterliegt dem Gesetz der Massenerhaltung und muss deswegen die gleiche Anzahl eines jeden Atoms auf beiden Seiten aufweisen.

Die Verbrennungsreaktion (Entstehung von Feuer oder Hitze) von Propan ( $C_3H_8$ ) und Sauerstoff lässt  $CO_2$  und Wasser entstehen.

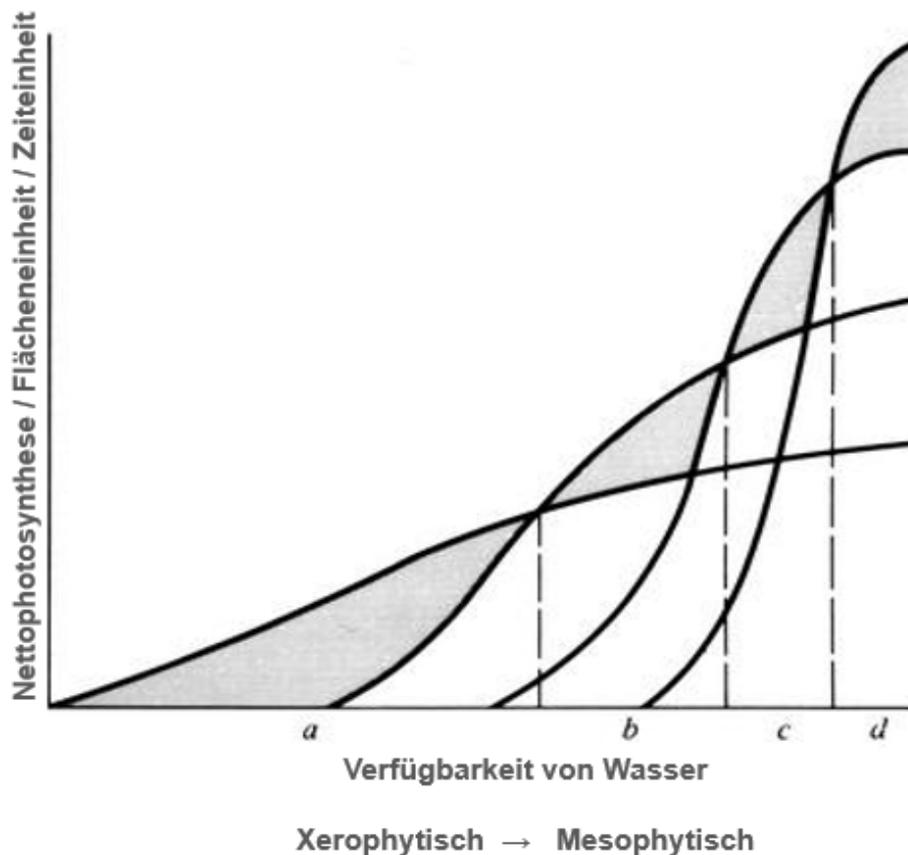


Diese Gleichung ist nur teilweise ausgewogen. Füge den fehlenden Koeffizienten neben  $O_2$  ein.

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

### 1.3.

Pflanzen werden auf Basis ihrer Struktur im Verhältnis zur Wasserverfügbarkeit klassifiziert. Verschiedene Blattarten reichen von denen der Mesophyten (Pflanzen, die adäquat mit Wasser versorgt sind) bis hin zu den immergrünen Xerophyten (Pflanzen, deren Wasserversorgung knapp ist). Mesophytische Blätter photosynthetisieren im Vergleich zu xerophytischen Blättern sehr schnell. Dieser Graph repräsentiert das mutmaßliche Verhältnis zwischen der Effizienz von Photosynthese und Wasserverfügbarkeit bei verschiedenen Blattarten. Die grauen Bereiche zeigen die Überlegenheit unterschiedlicher Blattarten bei verschiedener Bodenfeuchtigkeitsverfügbarkeit.

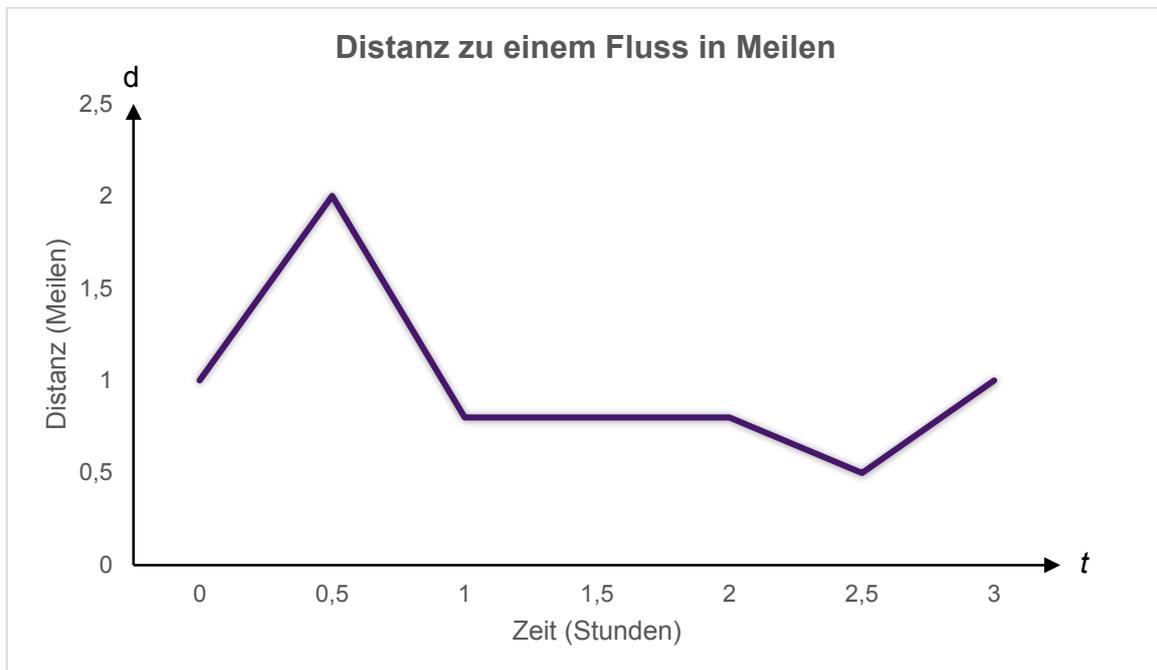


Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei mittelmäßiger Wasserverfügbarkeit arbeitet das xerophytischste Blatt am besten.
  - II. Das mesophytischste Blatt arbeitet am besten, wenn der Boden feucht 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.

#### 1.4.

Der Graph unten zeigt die Distanz an, die ein Wanderer von einem Fluss während einer dreistündigen Wanderung entfernt war. Welche der folgenden Werte ist die beste Approximation für den Zeitwert ( $t$ ), bei dem der Wanderer dem Fluss am nächsten war?



- (A) 3,0
- (B) 1,0
- (C) 0,5
- (D) 2,5

### 1.5.

Eine Energiepyramide ist eine grafische Repräsentation der trophischen Ebenen (Nahrungskette), durch die ankommende Energiegehalte in ein Ökosystem übertragen werden. Energiegehalte aus der ersten Ebene gehen auf die zweite trophische Ebene über, wenn die Organismen der zweiten Ebene Organismen aus der ersten Ebene fressen. Von dort aus wird die Energie an die dritte Ebene weitergegeben und so weiter. Unten siehst du ein Beispiel einer Energiepyramide:

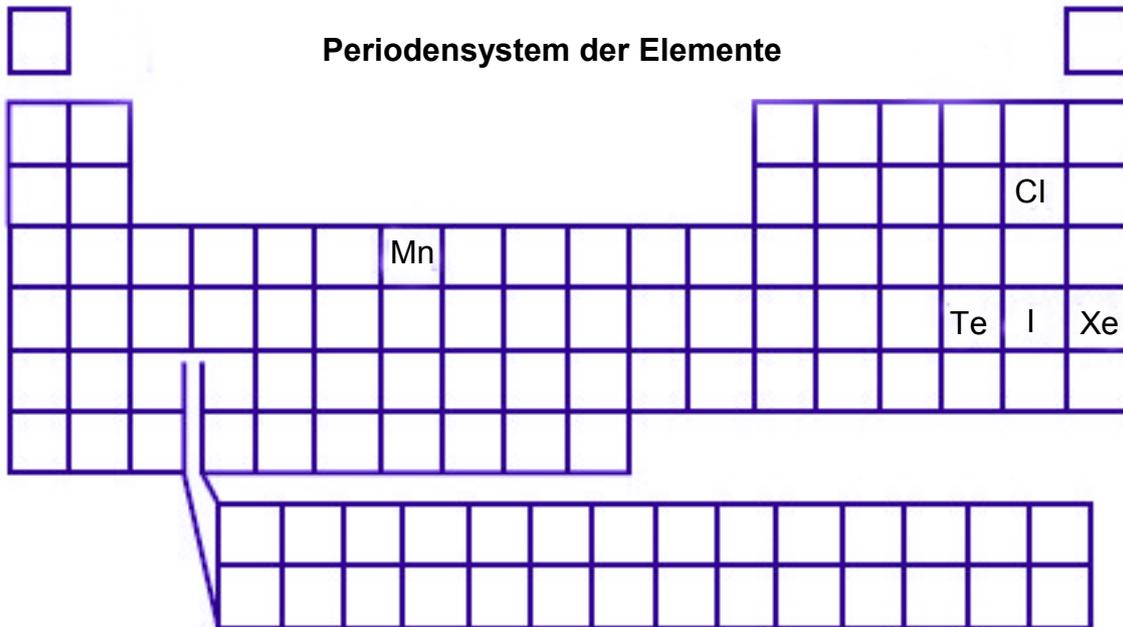
#### Nahrungsketten-Pyramide



- I. Produzenten (oder Pflanzen) sind im unteren Bereich der Energiepyramide zu finden.
  - II. Große Karnivore, wie zum Beispiel Haie, werden an der Spitze der Pyramide platziert.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist korrekt.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

1.6.

Die vertikalen Spalten des Periodensystems werden Gruppen genannt. Die Elemente in jeder Gruppe haben die gleiche Anzahl Elektronen im äußeren Orbit des Atoms. Die chemischen Eigenschaften der Elemente basieren auf der Anzahl der Elektronen im äußeren Orbit.



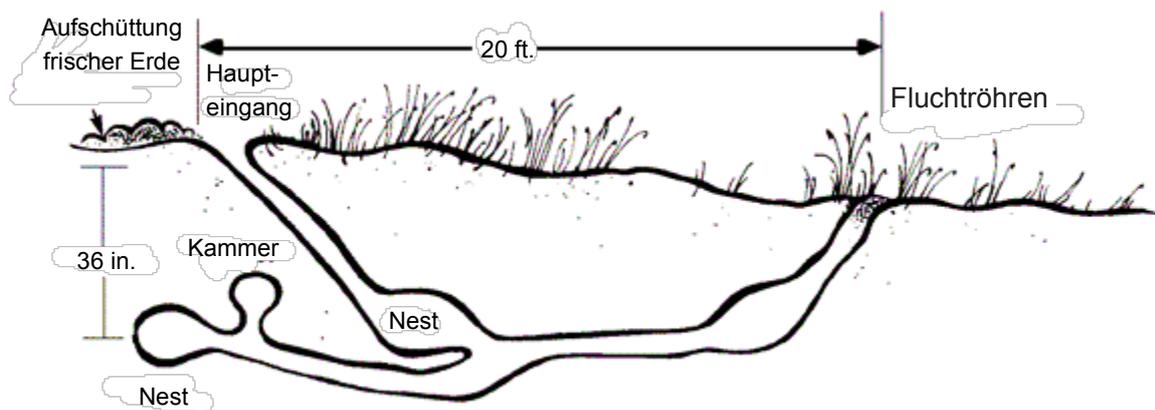
Die chemischen Eigenschaften von Jod (I) wären gleich mit denen von

- (A) Chlor (Cl)
- (B) Tellur (Te)
- (C) Mangan (Mn)
- (D) Xenon (Xe)

## 1.7.

Alle Organismen brauchen Ressourcen für Wachstum, die Fortpflanzung und das Überleben. Wettbewerb ist eine negative Interaktion zwischen Organismen, wobei beide Seiten um die gleichen begrenzten Ressourcen wie Nahrung, Wasser und Territorium konkurrieren.

Das folgende Diagramm illustriert ein typisches Murmeltierloch. Hinweis: "36 in." steht für 36 Inches (Zoll), was ungefähr 91 cm entspricht.



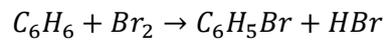
Quelle: Entomology Department at Purdue University, Diagram of a typical woodchuck burrow, <http://www3.ag.purdue.edu/entm/wildlifehotline/pages/woodchucks.aspx>, 12.11.2015.

Welches der folgenden Szenarien würde zu einem größeren Wettbewerb innerhalb der Murmeltierpopulation auf einem großen Feld führen?

- I. Eine Steigerung der Fortpflanzungsrate der Murmeltiere
  - II. Die Ausbreitung einer Krankheit unter den Murmeltieren
  - III. Die Ausbreitung einer Krankheit unter den Fressfeinden der Murmeltiere
  - IV. Die Ausbreitung einer Krankheit in der Nahrungsquelle der Murmeltiere
- (A) I und III
- (B) I, III und IV
- (C) Alle Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der Aussagen ist richtig.

### 1.8.

Die Reaktionsrate wird von mehreren Faktoren beeinflusst. Le Châteliers Prinzip besagt Folgendes: Wenn ein System im Gleichgewicht eine Veränderung der Temperatur, des Drucks oder der Konzentration von Produkten oder Reaktionsmitteln erfährt, dann tendiert das System dazu sich in die entgegengesetzte Richtung zu verlagern, um dem Effekt der Störung entgegenzuwirken. Ziehe folgende Reaktion in Betracht:



Welche der folgenden Veränderungen wird zu einer Steigerung der Produkte der oberen Reaktion führen?

- (A) Eine Steigerung der Konzentration von  $Br_2$
- (B) Eine Senkung der Konzentration von  $C_6H_6$
- (C) Eine Steigerung der Konzentration von  $HBr$
- (D) Eine Senkung der Temperatur

## 1.9.

Organismen entwickeln sich aus einer einzelnen Zelle namens Zygote, die durch die Fusion von Keimzellen gebildet wird. Keimzellen enthalten einen einzelnen Chromosomensatz, während normale Körperzellen zwei Chromosomensätze (Ploidiegrad) enthalten. Die Tabelle unten zeigt den typischen Ploidiegrad von Chromosomen in den normalen Körperzellen verschiedener Organismen:

### Ploidiegrad

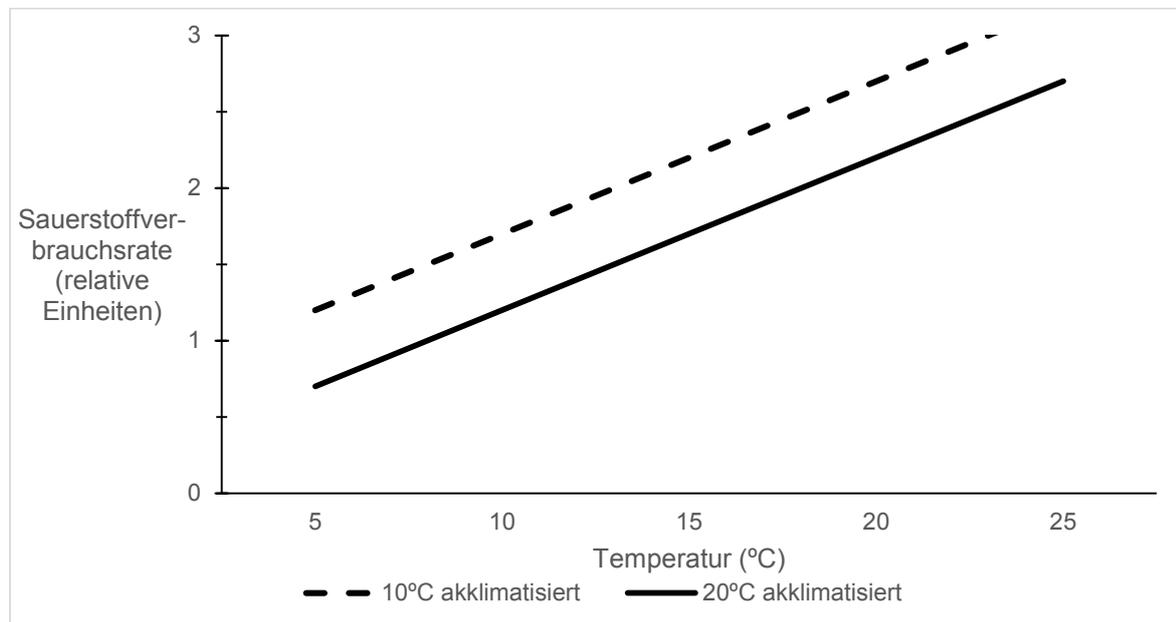
Goldfisch	94
Tomate	48
Mensch	46
Erbse	14
Fruchtfliege	8

Welches der folgenden Erklärungen ist die beste Erklärung dafür, dass der Ploidiegrad bei jedem Organismus eine gerade Zahl ist?

- (A) Das ist nur ein Zufall. Viele Organismen haben eine krumme Anzahl von Chromosomen.
- (B) Die Anzahl der Chromosomen in Körperzellen ist immer eine gerade Zahl, damit bei der Zellteilung jede Zelle die gleiche Anzahl von Chromosomen erhält.
- (C) Der Ploidiegrad repräsentiert Chromosomenpaare - eines von jedem Elternteil - und deswegen ist die Zahl immer gerade.
- (D) Chromosomen verdoppeln sich jedes Mal, wenn sich die Zelle teilt. Deshalb ist die Zahl nach der ersten Teilung immer gerade.

### 1.10.

Sauerstoffverbrauch ist die Menge an Sauerstoff, die verwendet wird, um verschiedene Stoffwechselfunktionen im Körper zu betreiben. Wenn sich die Körpertemperatur erhöht, dann erhöht sich auch der Stoffwechsel der Herz- und Atemmuskeln. Der Sauerstoffverbrauch von marinen Krebsen, die an Temperaturen von  $10^{\circ}\text{C}$  oder  $20^{\circ}\text{C}$  akklimatisiert sind, wurde bei Umgebungstemperaturen von  $5^{\circ}\text{C}$  bis  $25^{\circ}\text{C}$  gemessen. Dies wird durch den folgenden Graphen dargestellt:

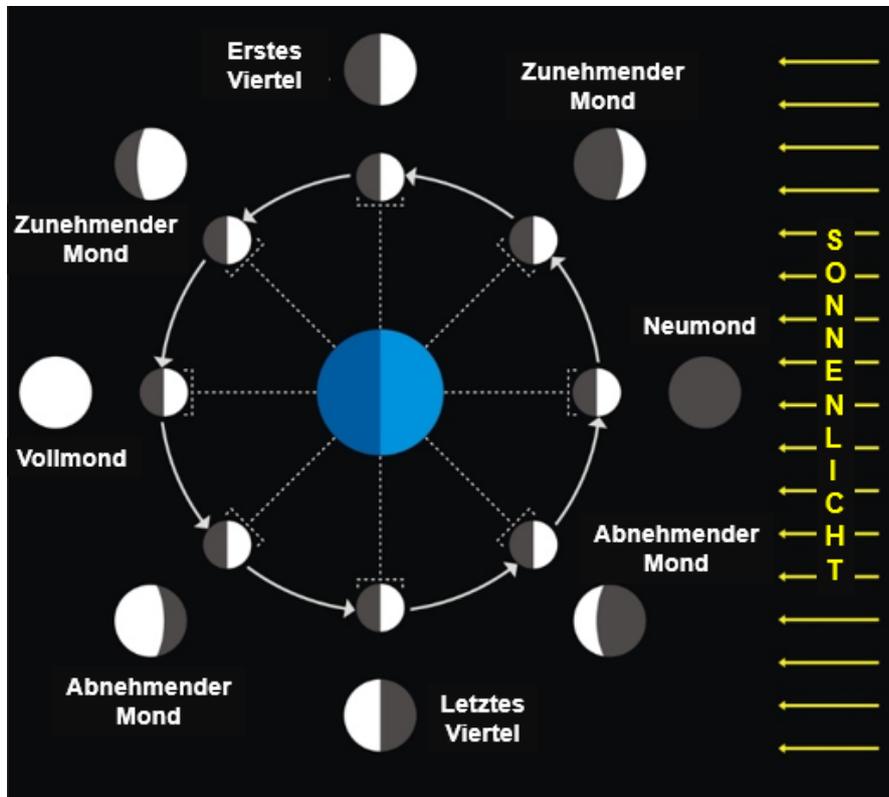


Welche der folgenden Aussagen kann aus den Informationen des Graphen abgeleitet werden?

- (A) Die Akklimatisierungstemperatur hat keine Auswirkung auf die Sauerstoffverbrauchsrate.
- (B) Krebse haben bei  $10^{\circ}\text{C}$  eine höhere Sauerstoffverbrauchsrate als bei  $20^{\circ}\text{C}$ .
- (C) Der Sauerstoffverbrauch ist bei den Krebsen, die sich bei  $10^{\circ}\text{C}$  akklimatisiert haben, bei jeder Umgebungstemperatur höher als bei jenen Krebsen, die sich bei  $20^{\circ}\text{C}$  akklimatisiert haben.
- (D) Indem man sich die Akklimatisierungstemperatur ansieht, kann man den Sauerstoffverbrauch berechnen.

### 1.11.

Mondphasen entstehen durch die sich verändernden Winkel (relativen Positionen) der Erde, des Mondes und der Sonne, während der Mond die Erde umkreist. Von der Erde aus gesehen durchläuft der Mond eine Reihe von Phasen aufgrund der Veränderungen in welchem Bereich?

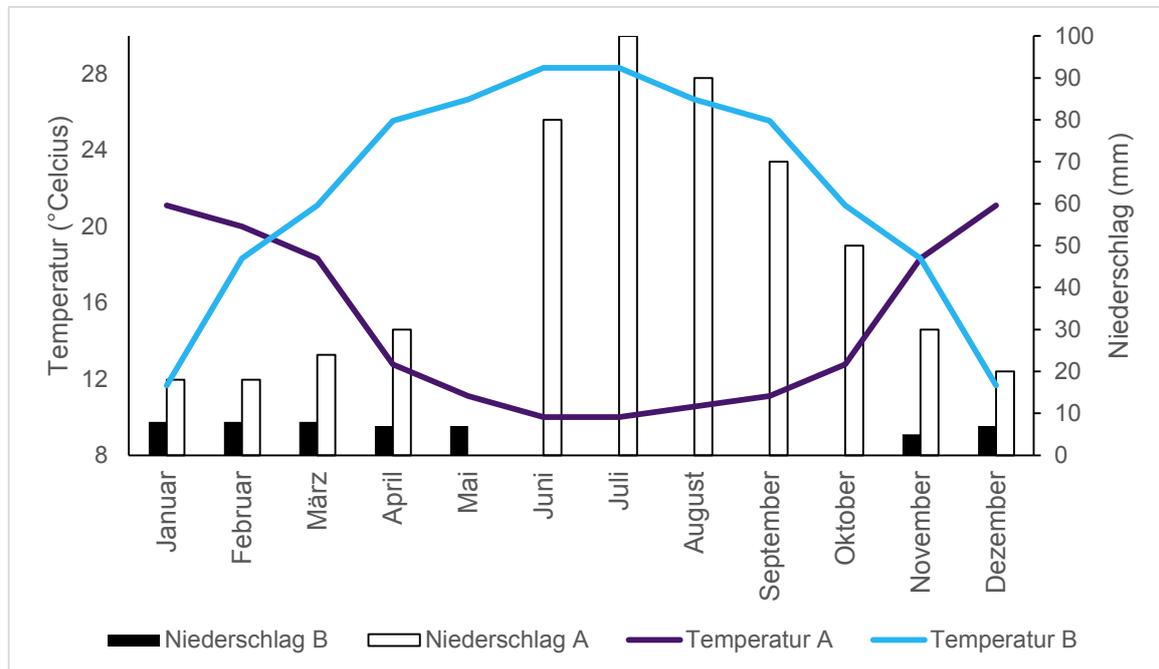


Bildquelle: udaix, Shutterstock.

- (A) Die Fläche des Monds, die im Schatten der Erde liegt.
- (B) Die Achsenneigung des Monds
- (C) Der Teil des Monds, der zur Erde zeigt, während der Mond auf seiner Achse rotiert
- (D) Die Größe der Fläche der erhellten Seite des Monds, die von der Erde aus gesehen werden kann

### 1.12.

Das Klima zweier verschiedener Regionen wird mit der monatlichen Durchschnittstemperatur (in °C) und dem monatlich durchschnittlichen Regenfall (in mm) beschrieben. Die Linien des Graphen repräsentieren die Temperatur und die Balken die Regenmenge der Regionen A und B.

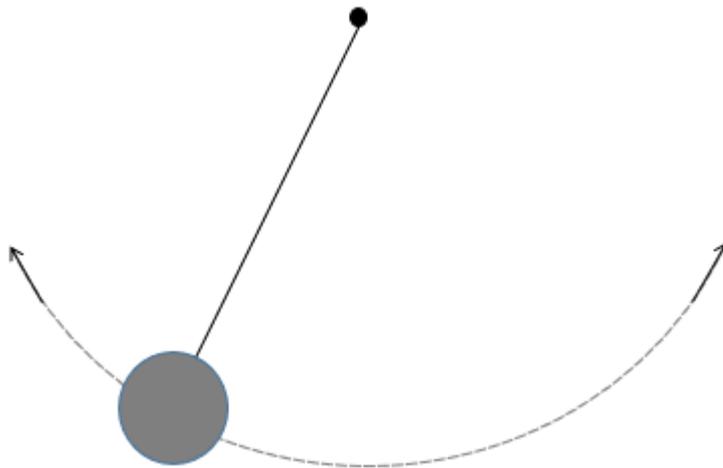


Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Das Klima von Region B könnte dem einer Wüste entsprechen.
- II. Regenfall und Temperatur sind in Region A miteinander invers verwandt.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

**1.13.**

Ein einfaches Pendel wird nach links gezogen, wie in der Grafik unten dargestellt.

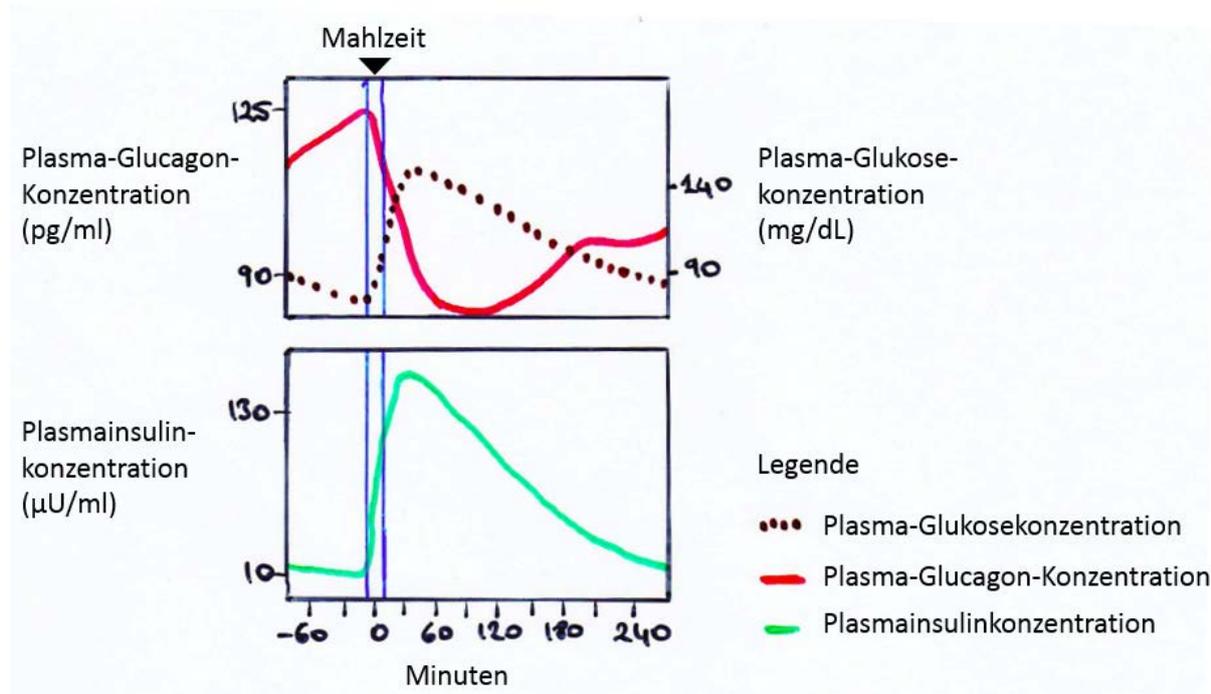


- I. Ohne Reibung wird das Pendel auf der entgegengesetzten Seite genau die gleiche Höhe erreichen.
  - II. Ohne Reibung wird das Pendel nie aufhören zu schwingen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.14.

Normalerweise steigt der Blutzuckerspiegel leicht an, nachdem wir gegessen haben. Dieser Anstieg lässt die Bauchspeicheldrüse Insulin ausschütten, damit der Blutzuckerspiegel nicht zu weit steigt. Ein hoher Blutzuckerspiegel über einen längeren Zeitraum kann die Augen, Nieren, Nerven und Blutgefäße schädigen.

Das Diagramm unten zeigt den Blutzucker-, Glukagon- und Insulinspiegel vor und nach dem Essen.



Im obigen Graphen kann beobachtet werden, dass die Insulinkonzentration niedrig ist, wenn der Glukagonspiegel hoch ist. Glukagon erhöht die Blutzuckerkonzentration und Insulin senkt sie; sie haben also eine gegenteilige Wirkung. Warum verwendet unser Körper eine Menge Glukagon, wenn wir hungern?

- (A) Um die Blutzuckerkonzentration zu erhöhen, die dann als Energiequelle verwendet wird.
- (B) Um die Blutzuckerkonzentration zu erhöhen, was die Ausschüttung von Insulin verhindert.
- (C) Glukagon wird helfen, den Insulinspiegel in dem Körper zu stabilisieren.
- (D) Um die Blutzuckerkonzentration zu erhöhen, die dann die verlorene Fette in unserem Körper ersetzt.

### 1.15.

Evolution ist die generationsübergreifende Veränderung vererbbarer Charakteristiken von Organismen zum Zweck der Umgebungsanpassung. Koevolution tritt auf, wenn Spezies die Evolution untereinander beeinflussen. Eine ökologische Beziehung ist die Beziehung eines Organismus zu seiner Umgebung, wozu auch andere Organismen, sowie zum Beispiel das Wetter, die Wasserversorgung usw. gehören. Ökologische Beziehungen helfen zu beschreiben, wie Organismen sich entwickeln, weil sie für die Lebensumstände des Organismus verantwortlich sind.

Eine Wirtspflanze produziert ein Gift, das für Blattläuse, die sich von den Blättern der Pflanze ernähren, tödlich ist. Mit der Zeit werden einige Blattläuse dem Gift gegenüber immun. Als Antwort darauf fängt die Pflanze an ein Gift zu produzieren, das für alle Blattläuse tödlich ist.



Bildquelle: Radu Bercan, Shutterstock.

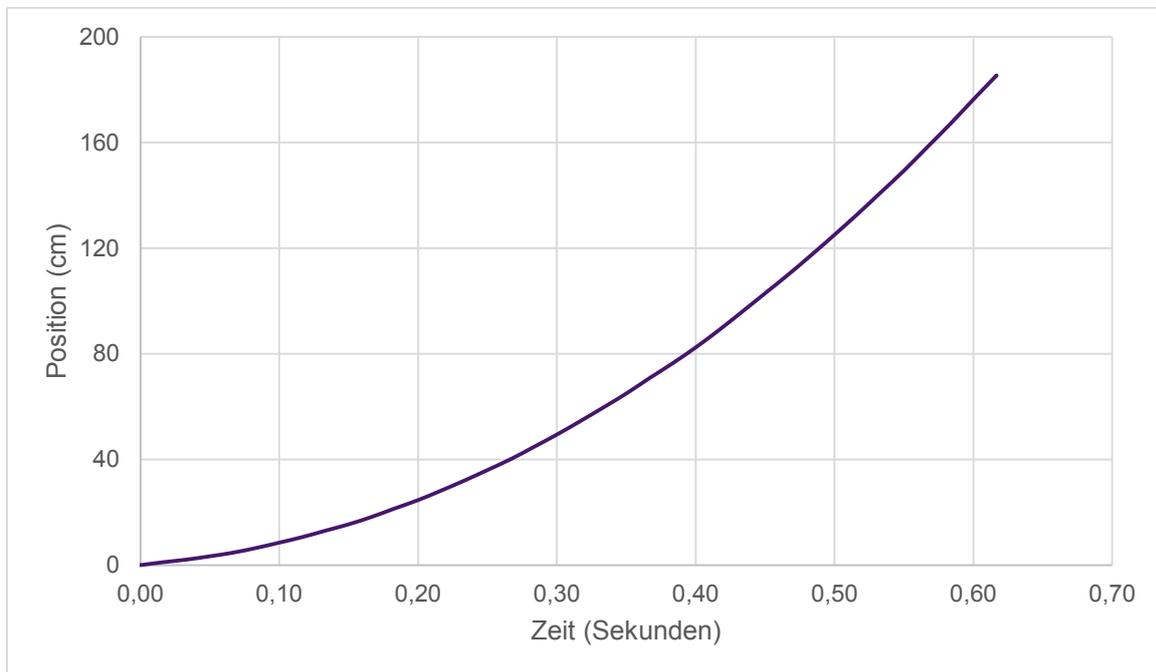
Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Dies ist ein Beispiel für eine ökologische Beziehung.
  - II. Dies ist ein Beispiel für die Koevolution zweier Spezies.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.16.

Ein Fallschirmspringer springt aus einem Flugzeug. Für eine kurze Zeit befindet er sich im freien Fall, bevor sich der Fallschirm öffnet.

Das folgende Diagramm repräsentiert die Position des Fallschirmspringers während des freien Falls.

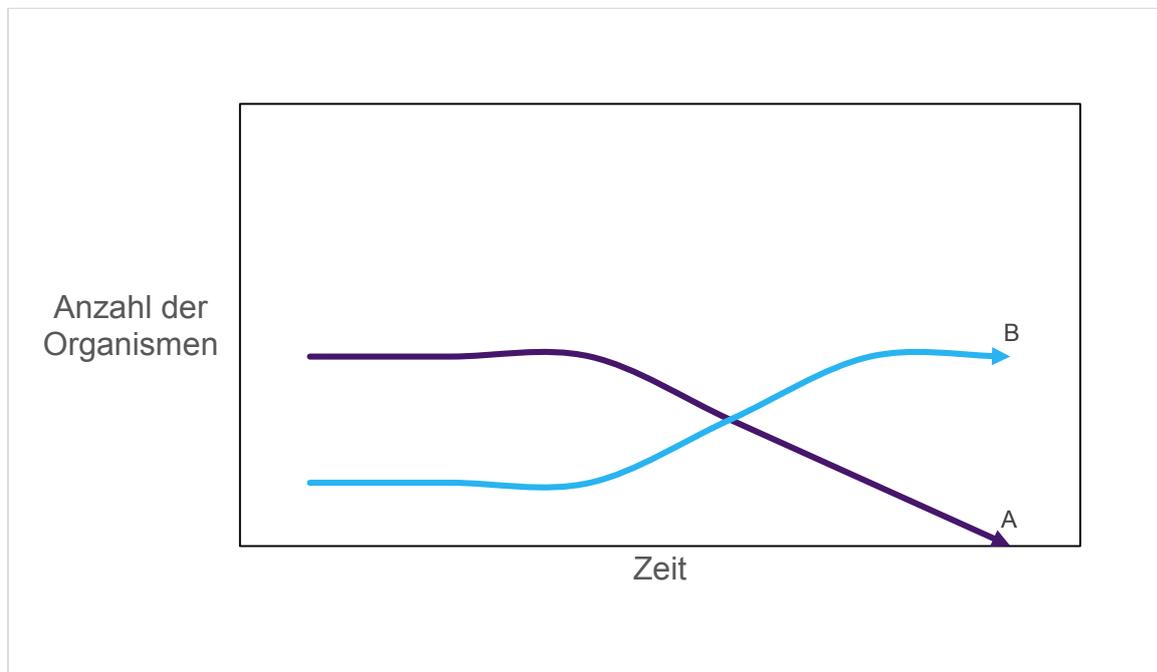


Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Strecke, die der Fallschirmspringer innerhalb der ersten 0,1 s zurücklegt, ist kürzer als die Strecke, die er in der Zeit von 0,2 s bis 0,3 s zurücklegt.
  - II. Während des freien Falls erhöht sich die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Fallschirmspringers kontinuierlich.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.17.

Wettbewerb ist eine negative Interaktion zwischen Organismen, wobei beide Seiten um die gleichen begrenzten Ressourcen wie Nahrung, Territorium oder Fortpflanzungspartner kämpfen. Konkurrierende Populationen koexistieren oder führen zur Ausrottung einer Seite. Der stärkste Konkurrent wird überleben und der andere ausgeschlossen (oder ausgerottet). Alternativ kann einer der Konkurrenten auch eine Eigenschaft oder Charakteristik entwickeln, die ihn vom anderen Konkurrenten unterscheidet.

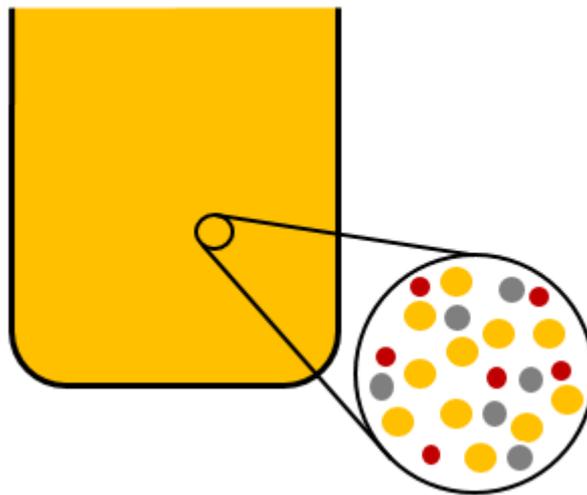


Gehe davon aus, dass der obige Graph die Veränderung in der Population zweier Herbivoren auf einer Wiese darstellt. Ein möglicher Grund für diese Veränderung ist:

- (A) dass die gesamte Pflanzenpopulation in diesem Habitat zurückgegangen ist.
- (B) dass Population B bei der Nahrungsbeschaffung konkurrenzfähiger war als Population A.
- (C) dass Population A mehr Nachwuchs produziert hat als Population B.
- (D) dass Population A die Mitglieder von Population B verzehrt hat.

### 1.18.

In einer Lösung ist die intermolekulare Anziehung zwischen der gelösten Substanz und dem Lösungsmittel stärker als innerhalb der gelösten Substanz oder des Lösungsmittels. Wenn die Anziehungskräfte unter festen Partikeln (gelöste Substanz) schwächer sind als die Anziehungskräfte zwischen dem Festkörper und einer Flüssigkeit (Lösungsmittel), so wird der Festkörper:



- (A) wahrscheinlich eine neue Ablagerung bilden, da sein Kristallgitter aufgebrochen und neugeformt wird.
- (B) nicht betroffen, weil die Anziehungskräfte innerhalb des Kristallgitters für einen Verfall zu stark sind.
- (C) anfangen zu schmelzen, um eine Flüssigkeit zu bilden.
- (D) sich auflösen, da Partikel von den Molekülen der Flüssigkeit aus dem Kristallgitter gezogen werden.

### 1.19.

Ein ideales Gas ist ein theoretisches Gas, das aus vielen, sich zufällig bewegenden Massenpunkten zusammengesetzt ist, die nicht interagieren, es sei denn sie kollidieren elastisch.

#### Modell eines idealen Gases

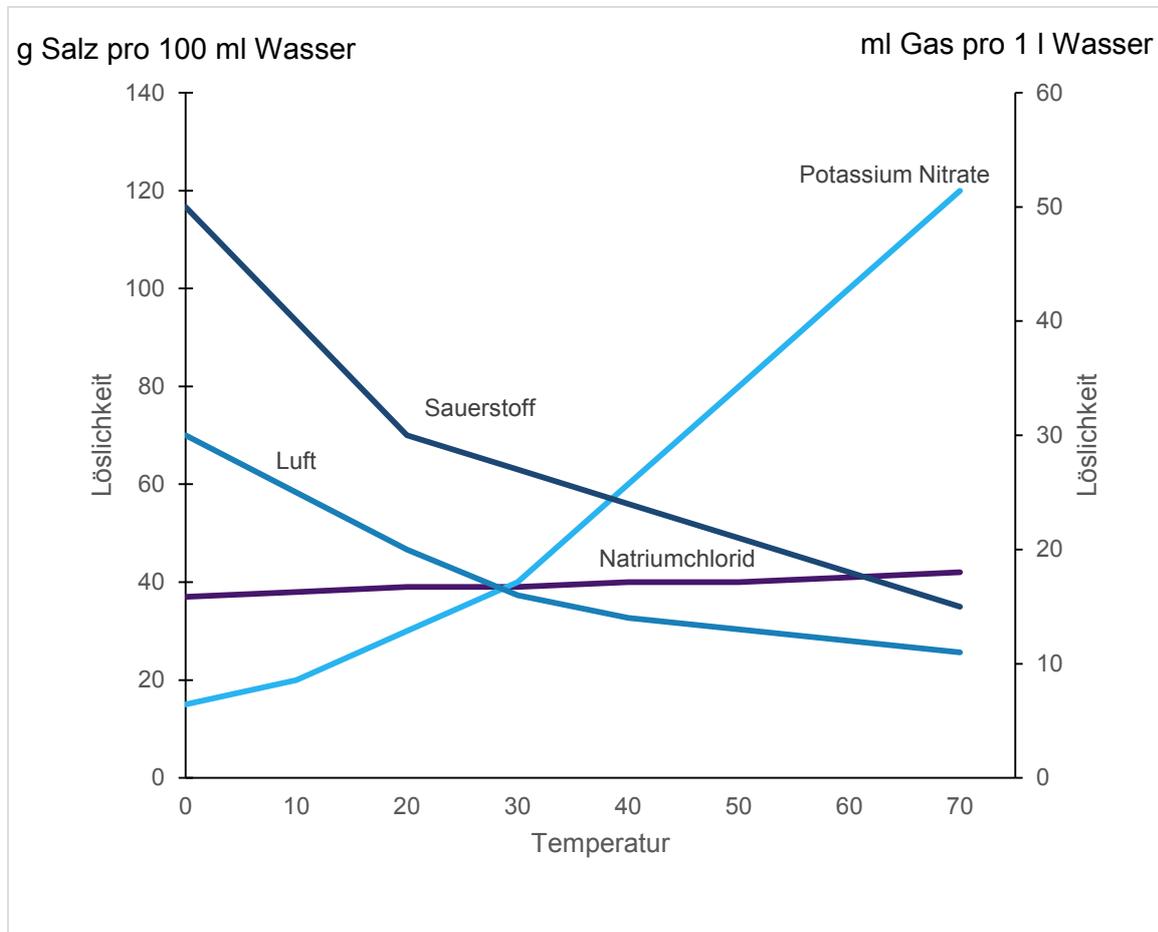
Nr.	Korollar
1	Moleküle haben ein insignifikantes Volumen (Massenpunkte).
2	Moleküle sind sehr weit voneinander entfernt.
3	Es herrscht keine Anziehungskraft unter den Molekülen.
4	Die Moleküle bewegen sich kontinuierlich und zufällig in alle Richtungen mit variierender Geschwindigkeit.
5	Moleküle prallen von Wänden und voneinander perfekt elastisch ab.

Das obige Modell eines idealen Gases ist nützlich, weil es:

- I. sich um eine genaue Annäherung an die Eigenschaften der meisten Gasmoleküle handelt
- II. Hinweise auf die aussagbare Verhaltensweise anderer Aggregatzustände gibt.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.20.

Das Diagramm zeigt die Beziehung zwischen der Lösbarkeit von Substanzen in Wasser und bei Temperaturen. Kaliumnitrat und Natriumchlorid sind Salze (angezeigt als Gramm Salz pro 100 Milliliter Wasser). Sauerstoff und Luft sind Gase (angezeigt als Milliliter Gas pro Liter Wasser).

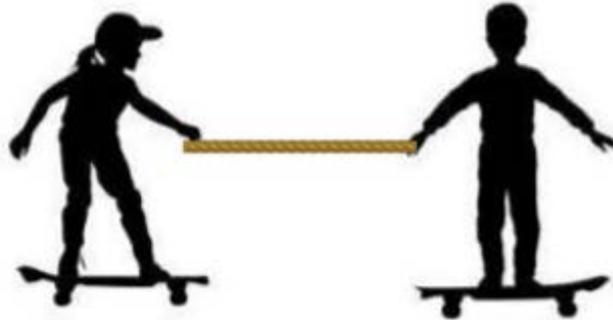


Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Die Löslichkeit von Natriumchlorid erhöht sich nicht, wenn die Temperatur steigt.
  - II. Bei erhöhten Temperaturen ist Luft in Wasser löslicher als Sauerstoff.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.21.

Zwei Skateboarder sind einander zugewandt und ziehen an einem Seil. Beide Skateboarder haben das gleiche Gewicht.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Der Schwächere der beiden wird von dem Stärkeren gezogen, so dass der Schwächere bis ganz an das andere Ende gezogen wird.
  - II. Wenn einer der beiden 10 kg mehr als der andere wiegt, dann würde der leichtere Skateboarder zu dem schwereren gezogen werden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 1.22.

Die Rutherford-Streuung ist ein klassisches Experiment, das die Streuung von aufgeladenen Partikeln, auch als Alpha-Partikel bekannt, aufzeigt, die auf eine dünne Goldfolie geleitet werden. Einige der Alpha-Partikel wurden in einem großen Winkel abgelenkt (in Bezug auf die anfängliche Bewegungsrichtung des Partikels), während der Rest die Folie ohne Ablenkung durchdrang. Die weitreichende Ablenkung wurde durch das Aufeinandertreffen mit dem Nukleus der Gold-Atome verursacht, welcher die größte Masse und die gesamte positive elektrische Ladung hat.

Unten steht eine Beobachtungstabelle mit dem Anteil der Alpha-Partikel, der auf geradem Wege die Folie durchdrang:

### Resultat des Beschusses von Goldfolie mit Alpha-Partikeln

Beobachtung:	Anteil:
Alpha-Partikel, die gerade durch die Goldfolie drangen.	> 98%
Alpha-Partikel, die durch die Goldfolie drangen, aber in großen Winkeln abgelenkt wurden.	= 2%
Alpha-Partikel, die von der Goldfolie abgeprallt sind.	= 0,01%

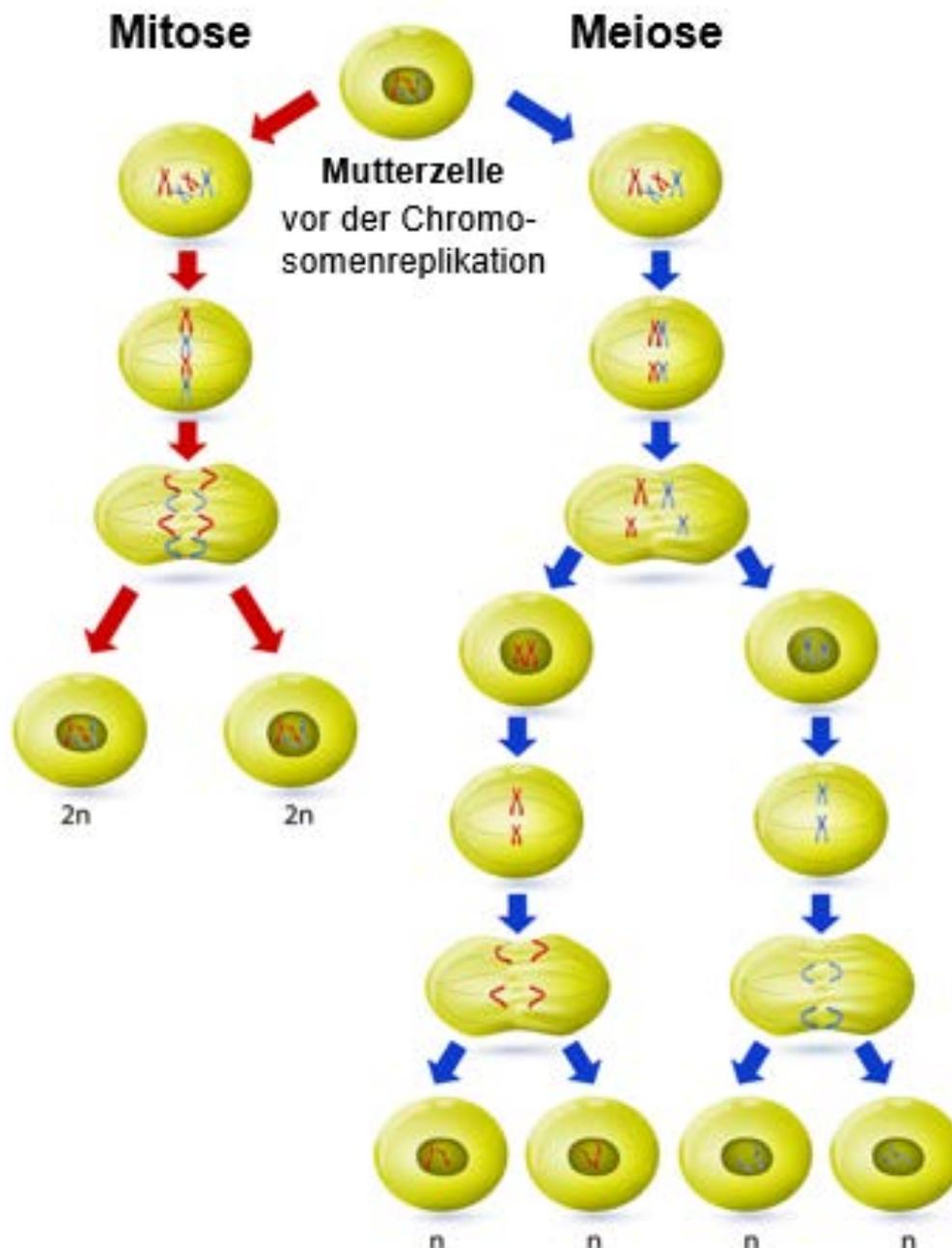
Welche Information geben die Experimentergebnisse über den Nukleus des Gold-Atoms preis?

- (A) Der Nukleus enthält weniger als die Hälfte der Atommasse.
- (B) Der Nukleus ist klein und der dichteste Teil des Atoms.
- (C) Der Nukleus enthält kleine positive und negative Partikel.
- (D) Der Nukleus ist groß und nimmt den meisten Platz des Atoms ein.

## 2.8.2 PRÜFUNG 2

### 2.1.

Meiose ist eine Art der Zellteilung, die vier Keimzellen (oder Fortpflanzungszellen) produziert. Jede Keimzelle hat die halbe Anzahl Chromosomen der Mutterzelle. Ei- und Samenzellen werden durch Meiose produziert.



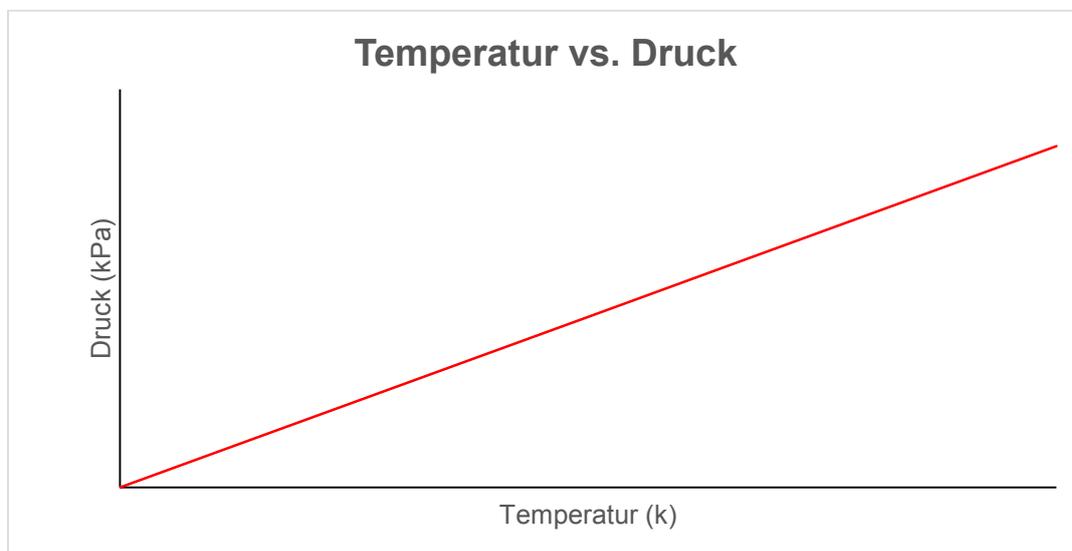
Quelle: Designua, Shutterstock.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Ei- und Samenzellen enthalten die halbe Anzahl Chromosomen der Mutterzelle.
- II. Meiose findet in den Zellen des Fortpflanzungssystems statt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.2.

Gay-Lussacs Gesetz ist ein Gesetz über ideales Gas, wobei bei einem konstanten Volumen der Druck eines idealen Gases direkt proportional zu dessen absoluter Temperatur ist.



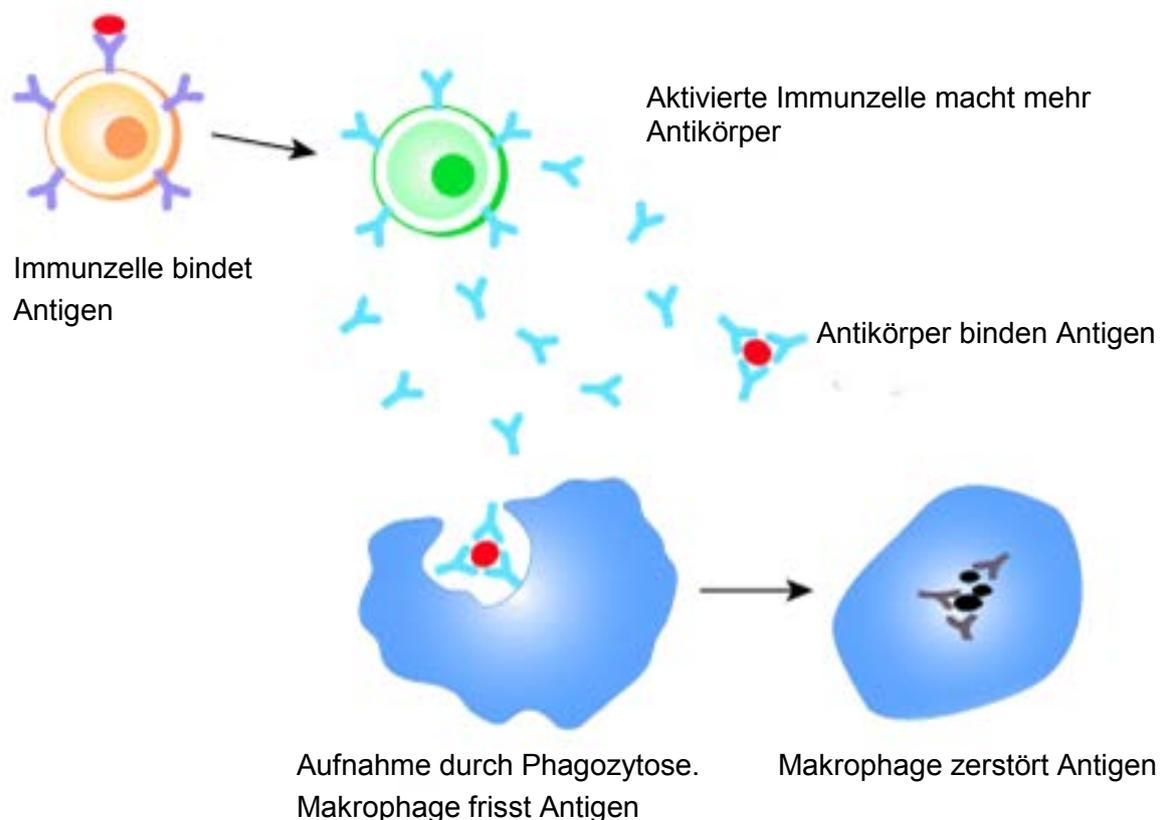
Quelle: [http://www.e-safe-anaesthesia.org/sessions/17\\_01/gif/ana\\_1\\_020\\_gases\\_and\\_vapours\\_5\\_t4\\_2\\_med.gif](http://www.e-safe-anaesthesia.org/sessions/17_01/gif/ana_1_020_gases_and_vapours_5_t4_2_med.gif)

Wenn ein kalter Reifen bis zu einem bestimmten Druck aufgeblasen und dann durch die Reibung auf der Straße erwärmt wird, erhöht sich der Druck. Dies passiert weil:

- (A) Luftmoleküle seltener auf die Wände des Reifens treffen.
- (B) das Gummi in den Reifen mit Sauerstoff in der Atmosphäre reagiert.
- (C) Luftmoleküle schnell durch die Wände der Reifen ausstreuen.
- (D) Luftmoleküle schneller werden und öfter auf die Wände des Reifens treffen.

### 2.3.

Der Sabin-Impfstoff ist eine Flüssigkeit, die geschwächte Polio-Viren enthält und von dem amerikanischen Immunologen Sabin Albert entwickelt wurde. Diese geschwächten Viren replizieren sich im Darm und führen zu Immunität. Das Immunsystem erinnert sich an den Virus und produziert Antikörper, die im Blutkreislauf verweilen und Angriffe abwehren können, sollte der Körper dem Virus erneut ausgesetzt werden. Einige Immunzellen werden aktiviert, um Antikörper (z. B. IgE) gegen das Lebensmittelgift zu produzieren.



Quelle: <http://www.whfoods.com/fsfigure2.gif>

Geimpfte Individuen werden gegen Polio geschützt, weil die geschwächten Viren:

- (A) weitere Virenübergriffe verhindern.
- (B) eine Entzündungsreaktion hervorrufen.
- (C) die Produktion von Antikörpern anregen.
- (D) zu schwach sind, um eine Krankheit zu verursachen.

## 2.4.

Peptid X besteht aus einer Kette von 10 Aminosäuren. Jede Aminosäure wird durch drei Buchstaben beschrieben (zum Beispiel "Trp"). Enzym Ch spaltet das Peptid in kleinere Teile, indem es die Bindung zwischen zwei nebeneinander liegenden Aminosäuren trennt. Wenn die Sequenz der Aminosäuren bekannt ist, ist es möglich den Ort der Trennung festzustellen.

Peptid X = Leu-Gly-Trp-Tyr-Leu-Ala-Arg-Gly-Lys-Arg

Die folgenden vier Teile sind nach der Trennung von Enzym Ch entstanden:

Leu – Gly

Trp – Tyr

Leu – Ala – Arg – Gly

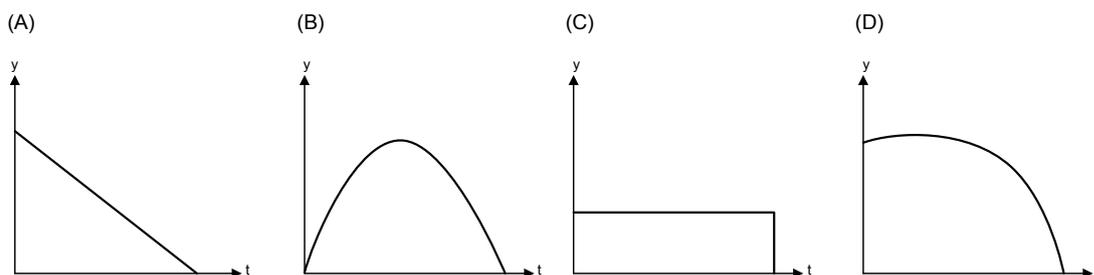
Lys – Arg

Hinter welchen zwei Aminosäuren hat Enzym Ch die Trennung vollzogen?

- (A) Arg und Gly
- (B) Arg und Leu
- (C) Tyr und Arg
- (D) Tyr und Gly

## 2.5.

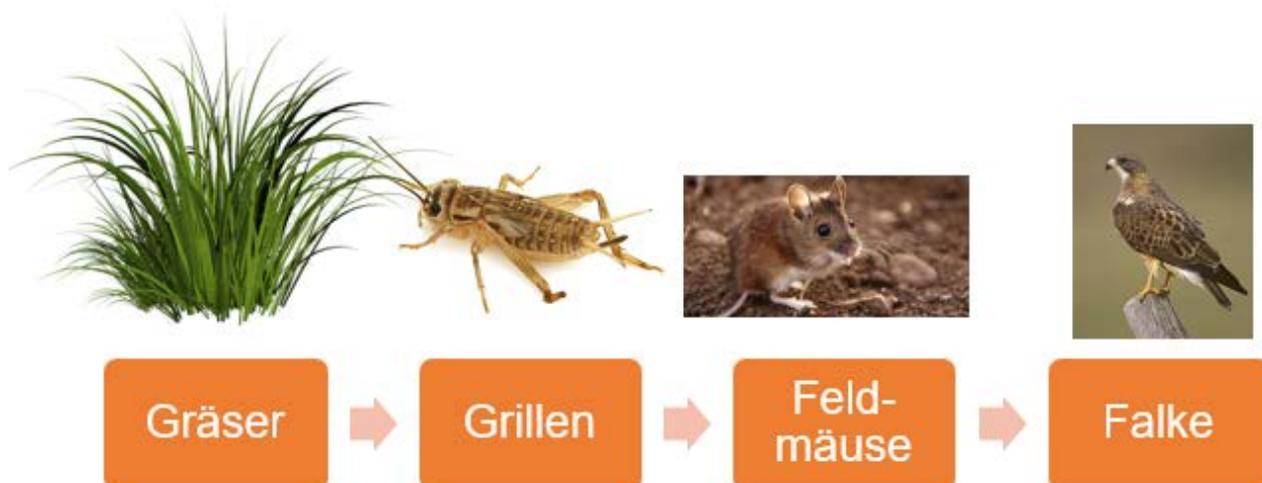
Ein Junge wirft einen Ball gerade hoch in die Luft und fängt ihn dann wieder auf. Welcher der untenstehenden Graphen beschreibt die Position des Balls hinsichtlich der Zeit am besten?



- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D

## 2.6.

Eine Nahrungskette ist eine einfache Repräsentation der Abhängigkeit von Organismen von bestimmten Nahrungsquellen innerhalb einer biologischen Gemeinschaft. Mit ihr ist es möglich darzustellen, wie individuelle Organismen miteinander innerhalb der Nahrungskette verbunden sind und wie der Energiefluss aussieht. Zum Beispiel geht Energie aus Gras auf Hasen über, wenn sie Gras fressen. Eine Nahrungskette zeigt auch die gegenseitige Abhängigkeit von Organismen auf. Unten ist ein Beispiel einer Nahrungskette zu sehen:



Welche der Veränderungen hätte in der oben gezeigten Nahrungskette die größten Konsequenzen?

- (A) Ein drastischer Rückgang des Regenfalls, was zu einer Dürre führt
- (B) Das Wildern von Raubvögeln
- (C) Die Einführung eines zweiten Raubtiers, das Feldmäuse frisst
- (D) Ein parasitärer Befall, der die Grillenpopulation dezimiert

## 2.7.

Kohlenstoffdioxid ist ein Nebenprodukt der Atmung und verschiedener anderer chemischer Reaktionen im Körper. Es wird produziert, wenn Zellen Nährstoffe zur Energiegewinnung aufspalten. Da die Ansammlung dieses Gases schädlich für den Körper ist, muss es ausgeschieden werden.  $\text{CO}_2$  ist wasserlöslich und wird in aufgelöster Form im Blut zur Lunge transportiert. Beim Ausatmen wird es schließlich über die Lunge in die Luft freigesetzt.

### Endokrin

- Bezieht sich auf Interne Absonderung ins Blut oder die Lymphen

### Zirkulierend

- Bezieht sich auf den Blutkreislauf des Körpers

### Respiratorisch

- Bezieht sich oder wirkt sich auf die Atmung oder die Organe aus, die im Prozess des Einatmens und Ausatmens involviert sind

### Digestiv

- Bezieht sich auf die Funktion Nahrung verdauen zu können

### Reproduktiv

- Eine Charakteristik der Fortpflanzung oder Beitrag zur Fortpflanzung

### Exkretorisch

- Bezieht sich auf den Prozess der Ausscheidung von Abfallprodukten aus dem Blut, Gewebe oder den Organen oder die Ausscheidung von Substanzen, wie zum Beispiel Urin oder Schweiß

Welches der folgenden Systempaare beteiligt sich an der Beseitigung von Kohlenstoff aus dem Körper?

- (A) Endokrin und zirkulierend
- (B) Zirkulierend und respiratorisch
- (C) Respiratorisch und exkretorisch
- (D) Reproduktiv und exkretorisch

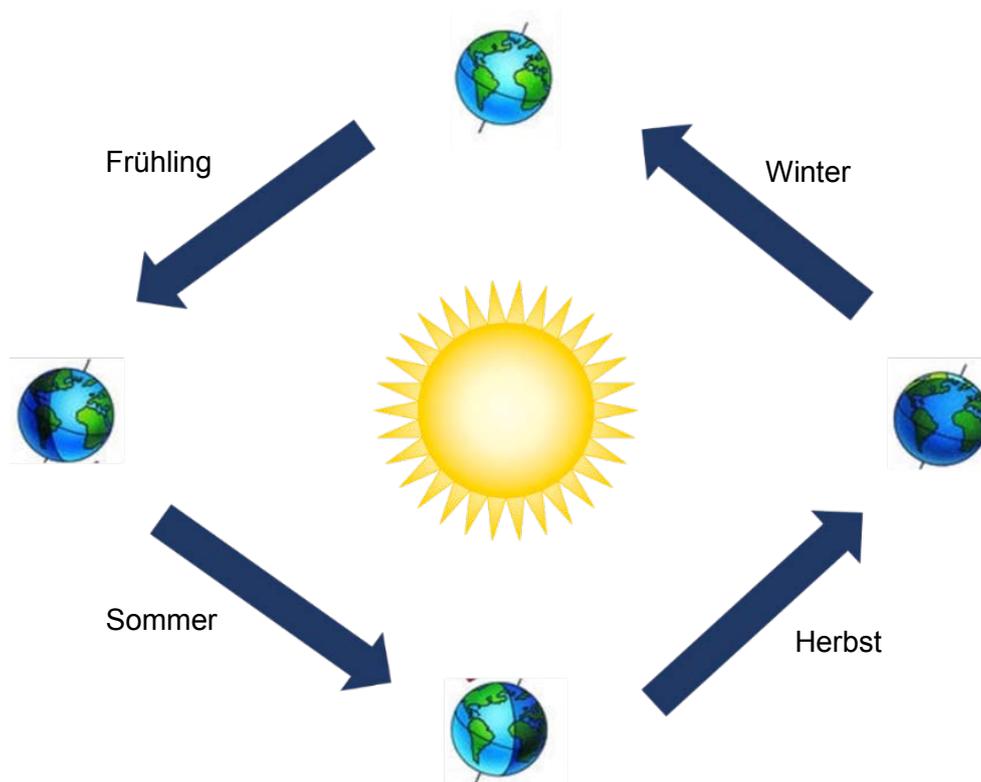
## 2.8.

Ein Ball rollt von einem Dach herunter.

- I. Je größer das Gewicht des Balls ist, desto größer ist seine Beschleunigung.
  - II. Wenn es keinen Luftwiderstand gäbe, würde der Ball immer schneller und schneller werden, bis er am Boden aufprallt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.9.

Die untere Darstellung zeigt, warum es auf der Erde Jahreszeiten gibt.

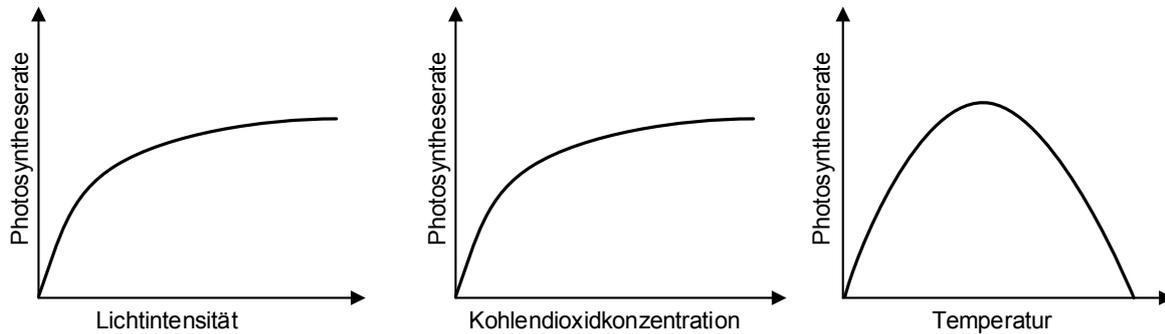


Welche der folgenden Aussagen beschreibt den Grund für den Jahreszeitenwechsel auf der Erde?

- I. Die Jahreszeiten der Erde scheinen von der Neigung der Erde abzuhängen.
  - II. Die Jahreszeiten der Erde scheinen von der Gesamtdistanz zwischen Erde und Sonne abzuhängen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.10.

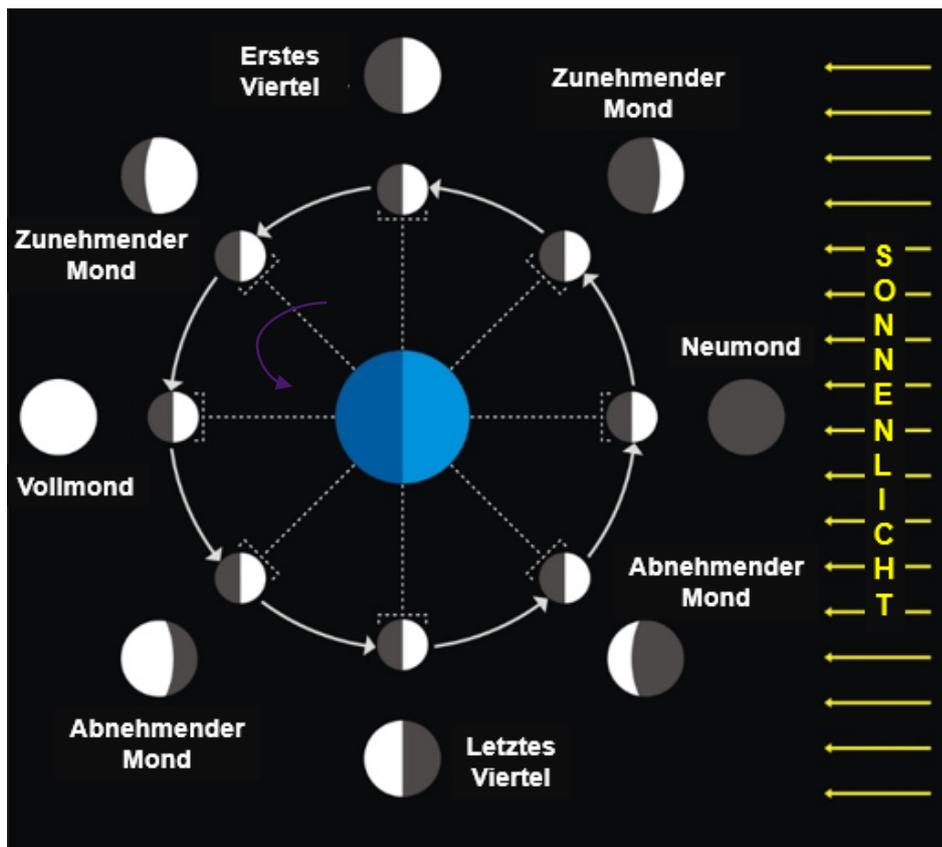
Drei Faktoren können die Geschwindigkeit der Photosynthese begrenzen: Lichtintensität, Kohlenstoffdioxidkonzentration und Temperatur.



Welche der untenstehenden Aussagen ist, in Anbetracht der oben genannten Bedingungen, richtig?

- (A) Eine Erhöhung der Lichtintensität wird die Rate der Photosynthese nicht beschleunigen, wenn die Lichtintensität hoch ist.
- (B) Eine Erhöhung der  $CO_2$  Konzentration wird die Rate der Photosynthese nicht beschleunigen, wenn die  $CO_2$  Konzentration hoch ist.
- (C) Eine Erhöhung der Temperatur wird die Rate der Photosynthese erhöhen, wenn die Temperatur hoch ist.
- (D) Es gibt eine bestimmte optimale Temperatur, bei der die Rate der Photosynthese am höchsten ist.

## 2.11.



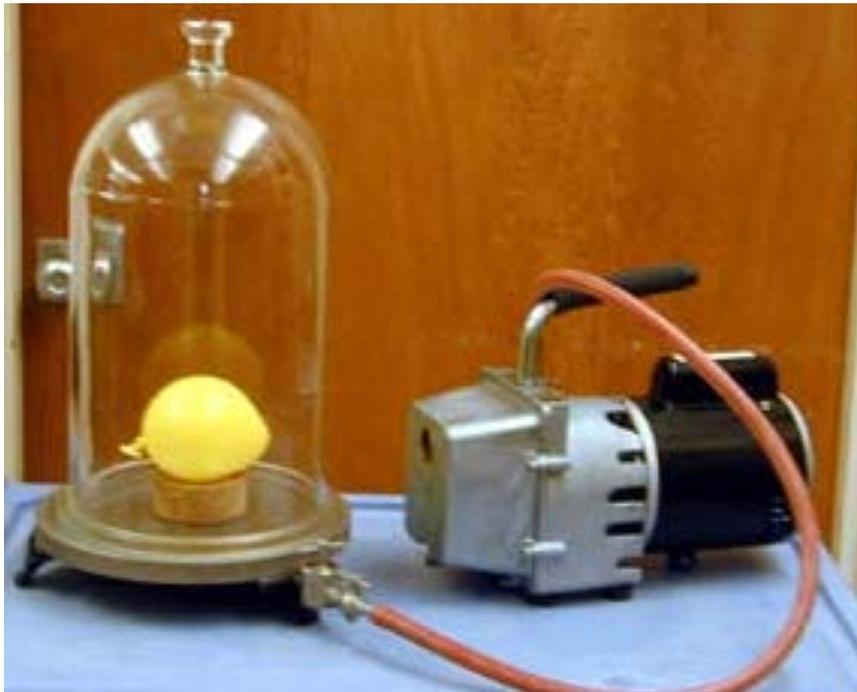
Bildquelle: udaix, Shutterstock.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind in Anbetracht des obigen Bilds richtig?

- I. Es gibt einen Neumond, wenn der Mond zwischen Erde und Sonne positioniert ist.
  - II. Die Phase vor dem Neumond ist eine Phase, in der die von der Erde aus sichtbare Beleuchtung abnimmt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.12.

Ein Ballon wird in eine Vakuumlöcke gelegt und eine Vakuumpumpe wird angeschlossen.



Bildquelle: Physics Department of Sierra College, Baloon in a vacuum,  
[http://physics.sierracollege.edu/DemoRoom/Thermodynamics/4E%20Gas%20Law/4e20\\_40.htm](http://physics.sierracollege.edu/DemoRoom/Thermodynamics/4E%20Gas%20Law/4e20_40.htm), 11.11.2015.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Wenn die Pumpe angeschaltet wird, wird der Ballon immer kleiner und kleiner.
  - II. Wenn der Ballon mit sehr heißer Luft gefüllt, mit einem Knoten verschlossen und in einen Behälter mit eiskaltem Wasser gelegt wird, würde er plötzlich größer werden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 2.13.

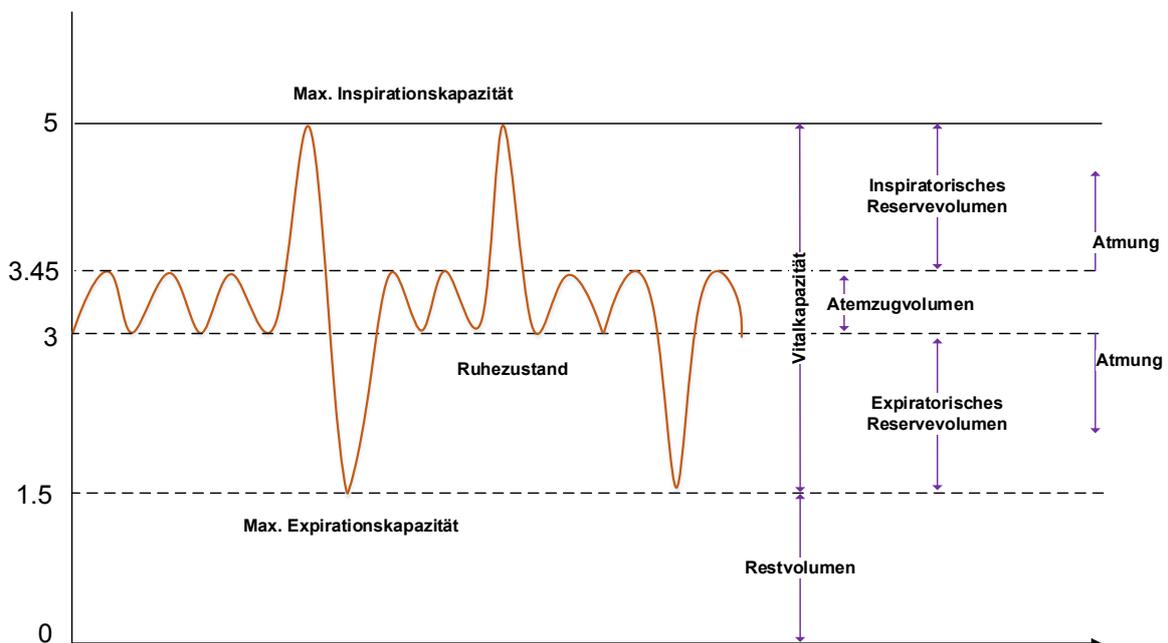
**Spirometrie** (die Messung der Atmung) ist der geläufigste Lungenfunktionstest. Hierbei wird die Menge (das Volumen) und/oder die Geschwindigkeit (Fluss) der Luft gemessen, die ein- und ausgeatmet werden kann. Das Bild unten zeigt einen Graphen mit Atmungsvolumina und Atmungskapazitäten. Die folgenden Begriffe beschreiben die verschiedenen Lungenvolumina (Atmungsvolumen):

Das Atemzugvolumen oder Tidalvolumen (AV) ist die Menge Luft, die bei normaler entspannter Atmung inhaled wird.

Das inspiratorische Reservevolumen (IRV) ist die zusätzliche Luft, die zwangsweise nach dem Einatmen des normalen Atemzugvolumens eingeatmet werden kann.

Das expiratorische Reservevolumen (ERV) ist die zusätzliche Luft, die zwangsweise nach der Ausatmung des normalen Atemzugvolumens ausgeatmet werden kann.

Das Restvolumen oder Residualvolumen (RV) ist das Luftvolumen, das noch in der Lunge verweilt, nachdem das expiratorische Reservevolumen ausgeatmet wurde.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Das inspiratorische Reservevolumen ist größer als das Volumen, das bei der normalen Atmung inhaled wird.
- II. Das expiratorische Reservevolumen wird bei normaler entspannter Atmung ausgeatmet.

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

## 2.14.



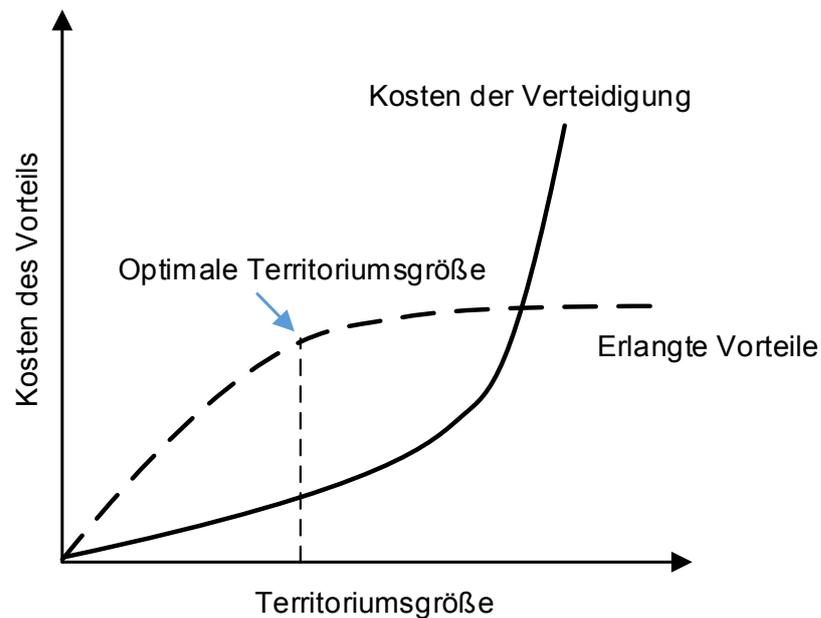
Ein Formsorrierwürfel ist ein Spielzeug, das aus einer hölzernen Box mit Löchern besteht und jedes Loch hat die Form eines Vierecks, Kreises, Sterns etc. Bei diesem bestimmten Spielzeug ist hat das kreisförmige Loch einen Durchmesser von 10 cm und die Kugel, die in das Loch gesteckt werden soll, hat einen Durchmesser von 7 cm. Allerdings besteht das Spielzeug aus einem Material, das gleichmäßig um 10 Prozent in alle Richtungen geschrumpft ist, seitdem es fabriziert wurde. Die Kugel behält ihre ursprüngliche Größe.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Die Kugel wird jetzt nicht mehr durch das Loch passen.
  - II. Der Umfang der anderen Löcher ist um 10 Prozent geschrumpft.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.15.

Territorien von Tieren werden verteidigt und allein von einem Individuum, einem Paar, einer Familie oder einer inzüchtigen Gruppe genutzt. Der Graph unten zeigt die Beziehung zwischen Territoriumsgröße und den daraus entstehenden Vorteilen/Verteidigungskosten.

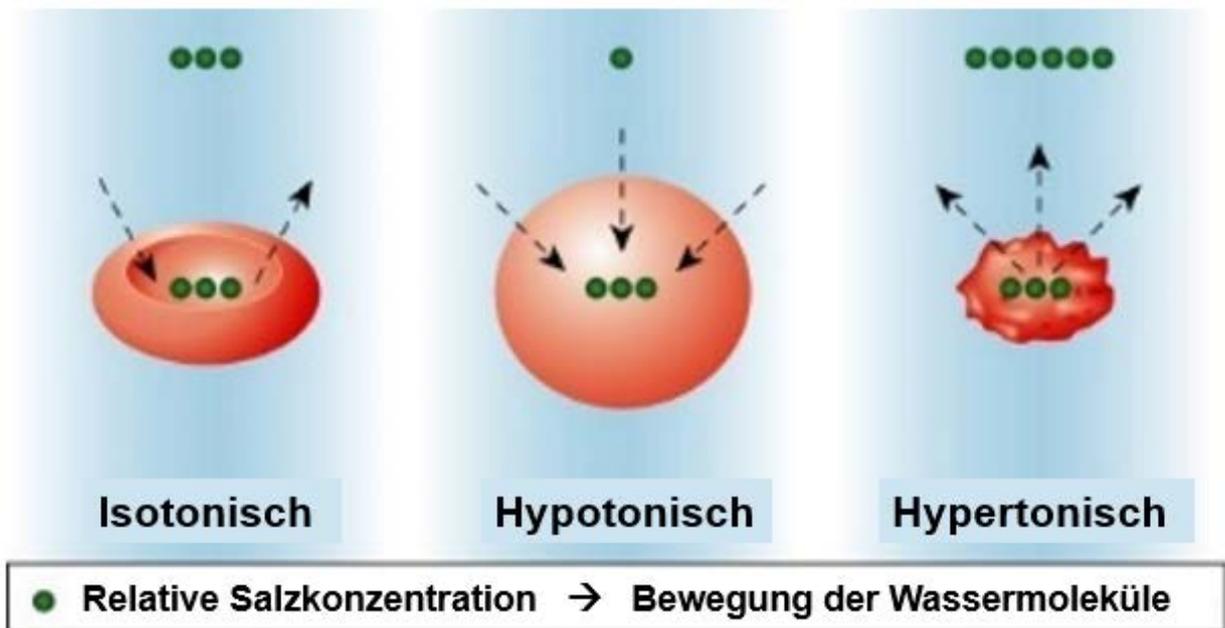


Welche der folgenden Aussagen ist oder sind laut des obigen Graphen richtig?

- I. Die erlangten Vorteile und Kosten der Verteidigung stehen in direkter Verbindung zur Territoriumsgröße.
  - II. Wenn die Territoriumsgröße steigt, so erhöhen sich die Vorteile und die Verteidigungskosten sinken.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.16.

Die Konzentration einer gelösten Substanz beeinflusst in einer Lösung die Bewegung (zu oder weg von Zellen) von Lösungsmittelmolekülen. Die Lösung außerhalb der Zelle kann als hypertonisch (höhere Konzentration der gelösten Substanz) oder hypotonisch (niedrigere Konzentration der gelösten Substanz) beschrieben werden. Die Bewegung von Lösungsmittelmolekülen hilft beim Ausgleich der Konzentration der gelösten Substanz auf allen Seiten der Zelle. Bedenke was passieren könnte, wenn rote Blutkörperchen (Erythrozyten) in einer Lösung Wasser platziert würden (siehe untenstehendes Bild):



Quelle: Blamb, Shutterstock.

Warum schwellen die Erythrozyten an und platzen, wenn sie in Wasser gelegt werden?

- (A) Da die Wasserkonzentration außerhalb der Zelle höher ist, fließt Wasser per passiver Diffusion nach innen.
- (B) Da die Hämoglobinkonzentration innerhalb der Zelle höher ist, bewegt sich das Hämoglobin per Exozytose nach außen.
- (C) Da Kalium-Ionen in der Zelle stärker konzentriert sind, bewegen sich die Kalium-Ionen per Osmose nach außen.
- (D) Erythrozyten pumpen Wasser per aktivem Transport nach innen, um osmotische Gradienten auszugleichen.

### 2.17.

Enzyme spielen bei den meisten biologischen Reaktionen in unserem Körper eine wichtige Rolle. Enzyme sind globuläre Proteine, die im Vergleich zu ihren Substraten größer sind. Nachdem sich die Enzyme an das Substrat binden, wandelt das Enzym das Substrat in kleinere Produkte um. Mit anderen Worten, ein Substrat ist eine Verbindung, die sich an ein Enzym bindet und zu einem Produkt umgewandelt wird. Wenn ein Substrat, wie Maltose in einer überschüssigen Menge vorhanden ist, wird durch die Erhöhung der Konzentration des entsprechenden Enzyms die Reaktionsgeschwindigkeit gesteigert.

Zum Beispiel, Maltose oder Malzzucker wird durch das Enzym Maltase in Glukose-Moleküle gespalten. In diesem Fall ist die Glucose das Endprodukt.

Die Reaktionsgeschwindigkeit für eine gegebene chemische Reaktion ist ein Maß für die Änderung der Konzentration des Reaktants oder die Änderung in der Konzentration der Produkte pro Zeiteinheit. In dem Beispiel der Glucose, welche der folgenden Handlungsoptionen würde die Reaktionsrate augenblicklich verringern?

- (A) Hinzugabe von Maltase
- (B) Hinzugabe von Maltose
- (C) Gleichzeitige Zugabe von Maltose und Maltase im gleichen Mengensverhältnis
- (D) Keine der oben genannten Antworten

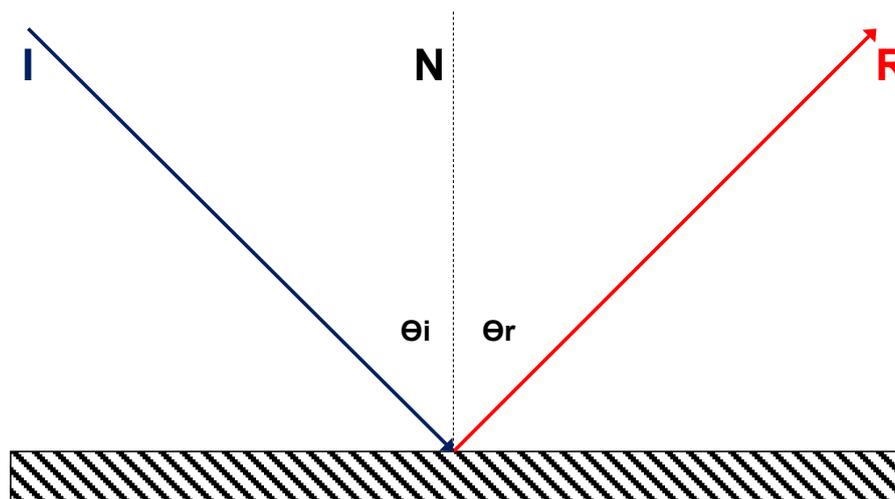
### 2.18.

In der Chemie werden Substanzen als Basen bezeichnet, die sich in wässriger Lösung bei Berührung schmierig anfühlen, bitter schmecken, die Farbe von Indikatoren verändern (z. B. wird rotes Lackmuspapier blau) und mit Säuren reagieren, um, durch die Freigabe von Hydroxid-Ionen, Salze zu bilden. Außerdem begünstigen sie bestimmte chemische Reaktionen (Basenkatalyse)

Kaliumhydroxid (KOH) ist eine starke Base, weil es:

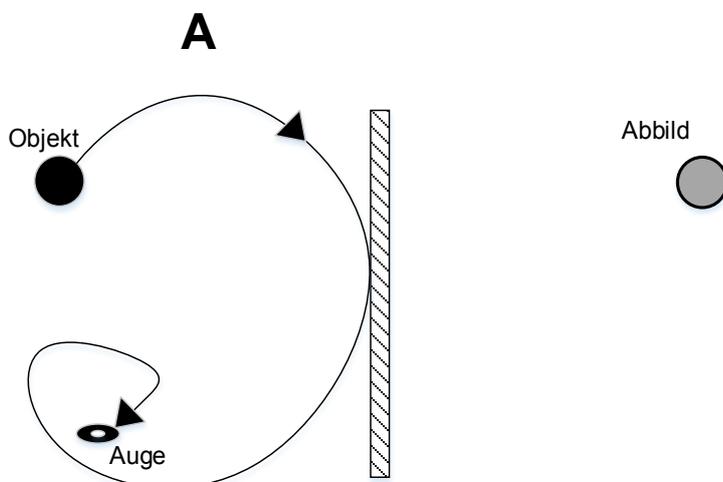
- (A) leicht Hydroxid-Ionen freigibt.
- (B) nicht wasserlöslich ist.
- (C) reagiert, um Salzkristalle in Wasser zu bilden.
- (D) keinen elektrischen Strom leitet.

2.19.

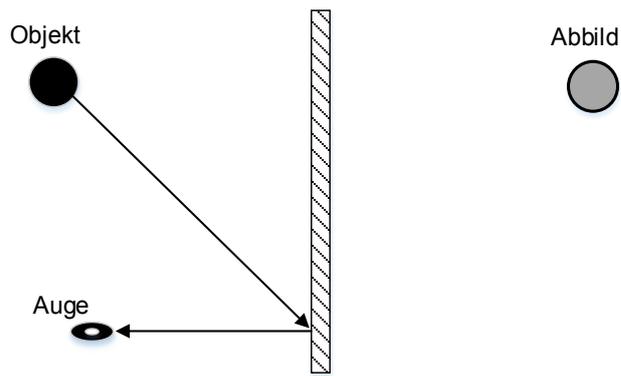


Licht bewegt sich auf einer geraden Linie. Laut des Spiegelungsgesetzes ist der Strahl, der sich dem Spiegel nähert, der **einfallende Strahl** (im Diagramm mit **I** gekennzeichnet), und der Strahl, der den Spiegel verlässt, ist der **ausfallende Strahl** (im Diagramm als **R** bezeichnet). Am Aufprallpunkt, wo also der Strahl den Spiegel trifft, kann eine Linie vertikal zur Oberfläche des Spiegels gezeichnet werden. Diese Linie ist als **Normallinie** (im Diagramm mit **N** beschriftet) bekannt. Die Normallinie teilt den Winkel zwischen dem einfallenden Strahl und dem ausfallenden Strahl in zwei gleichgroße Winkel. Der Winkel zwischen dem einfallenden Strahl und der Normallinie wird **Einfallswinkel** genannt (Theta-i). Der Winkel zwischen dem ausfallenden Strahl und der Normallinie wird **Ausfallswinkel** genannt (Theta-r). Der Einfallswinkel ist mit dem Ausfallswinkel gleich.

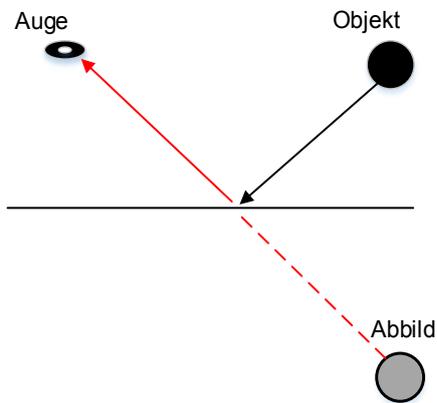
Welche der folgenden Aussagen ist oder sind laut den folgenden Diagrammen richtig?



**B**



**C**



- I. Diagramme A und C folgen dem Spiegelungsgesetz.
- II. Der Betrachter in Diagramm B kann das Bild im Spiegel nicht sehen.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.20.

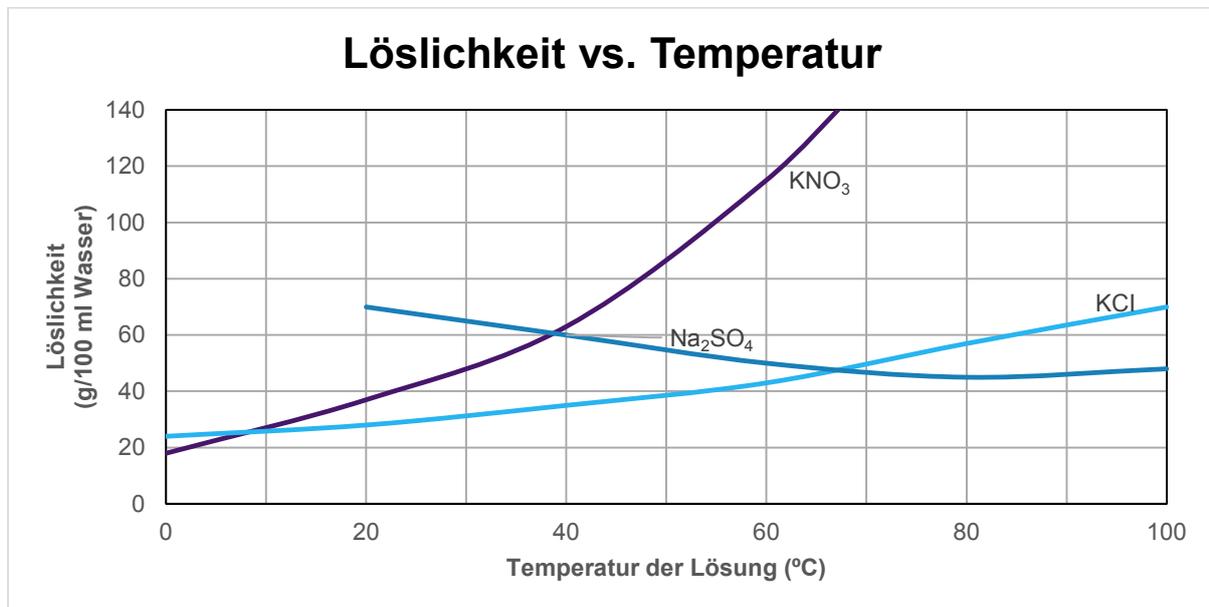
In einem Habitat gibt es grüne und rote Käfer. Die Vögel bevorzugen den Geschmack von roten Käfern, also werden die roten Käfer gejagt. Der Prozess, in welchem die Natur den grünen Käfer auswählt, um zu überleben und sich weiterzuentwickeln, wird natürliche Auslese genannt. Diese einzelnen Organismen, die am besten an die Umgebung angepasst sind, überleben und pflanzen sich am erfolgreichsten fort und produzieren ähnlich gut angepasste Nachkommen.

Welche der folgenden Antwortmöglichkeiten hätte die geringsten Auswirkungen auf die natürliche Auslese innerhalb einer Subspezies Giraffen, die geografisch von anderen Giraffen-Subspezies isoliert sind?

- (A) Verfügbarer Unterschlupf
- (B) Die Existenz von Raubtieren
- (C) Die Chromosomenzahl
- (D) Verfügbare Nahrungsquellen

## 2.21.

Das Diagramm zeigt die Beziehung zwischen der Lösbarkeit von Substanzen in Wasser und bei bestimmten Temperaturen. Kaliumnitrat ( $\text{KNO}_3$ ), Kaliumchlorid ( $\text{KCl}$ ) und Natriumsulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) sind Salze (angezeigt als Gramm Salz pro 100 Milliliter Wasser).



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. 100 g  $\text{KNO}_3$  lösen sich in 100 ml Wasser bei  $60^\circ\text{C}$  nicht vollständig auf.
  - II. Die Löslichkeit von  $\text{KNO}_3$  erhöht sich bei steigender Temperatur stärker als die von  $\text{KCl}$ .
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.22.

Die Wirksamkeit eines Medikaments wurde an zwei Gruppen Meerschweinchen (A und B) mit jeweils 10 Meerschweinchen pro Gruppe getestet. Das Medikament wurde per Zufallsprinzip einer Gruppe verabreicht und die andere Gruppe bekam ein Placebo. (Ein Placebo ist eine Substanz ohne therapeutischen Effekt, die normalerweise verabreicht wird, um den Empfänger zu beruhigen oder zu täuschen). Es ist nicht bekannt, welcher Gruppe das Medikament oder das Placebo gegeben wurde.



Bildquelle: PHOTO FUN, Shutterstock.

Die Meerschweinchen wurden unter Beobachtung gestellt:

- In Gruppe A waren alle Meerschweinchen normal.
- Aber in Gruppe B wurden 3 tote Meerschweinchen aufgefunden, die überall auf ihrer Haut Ausschlag hatten.

Welche der folgenden Schlussfolgerungen ist oder sind korrekt?

- I. Das Medikament verursacht tödlichen Ausschlag und sollte verboten werden.
- II. Gruppe A muss das Placebo genommen haben.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.8.3 PRÜFUNG 3

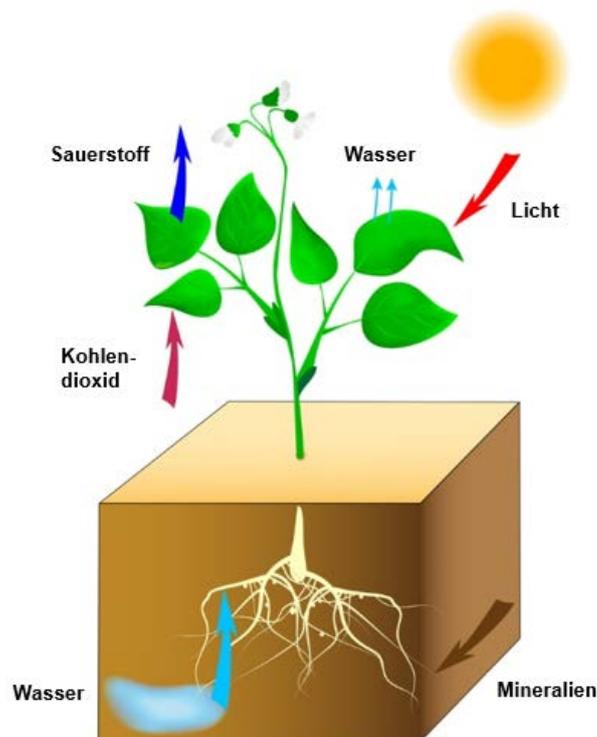
### 3.1.

Polymere sind riesige organische Moleküle, die durch die Ansammlung vieler kleiner Moleküle namens Monomere gebildet werden. Sie haben viele, sich wiederholende Monomer-Einheiten, die lange Ketten bilden. Ein Polymer gleicht einer Halskette, die aus vielen kleinen Perlen (Monomere) gemacht ist.

Für das Polymer Polyvinylchlorid (PVC), dessen chemische Formel  $\sim\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\sim$  lautet, ist die sich wiederholende Untereinheit:

- (A)  $\text{CH}(\text{Cl})$ .
- (B)  $\text{CH}(\text{Cl})\text{CHCH}_2$ .
- (C)  $\text{CH}_2\text{CH}$ .
- (D)  $\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})$ .

### 3.2.



Quelle: Designua, Shutterstock.

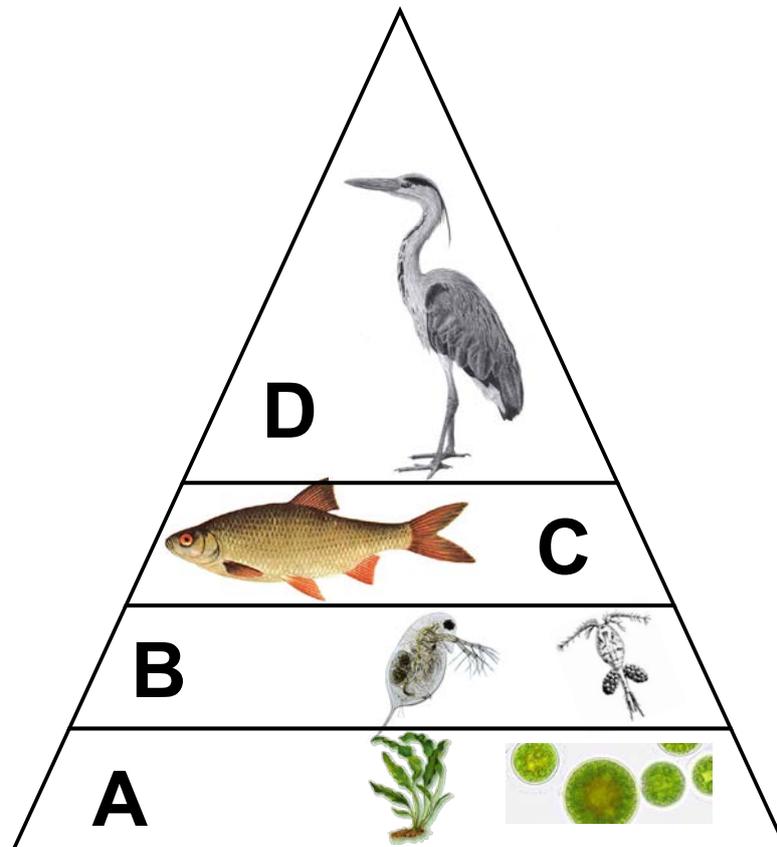
Photosynthese findet in zwei Phasen statt. In der ersten Phase wird das zelluläre Protein-Pigment namens Chlorophyll von Licht angeregt, wodurch die Chlorophyll-Moleküle in einen hochenergetischen Zustand versetzt werden. Diese Energie wird verwendet, um ATP herzustellen und Wasser aufzuteilen. In der zweiten Phase wird der Wasserstoff, der bei der Photolyse von Wasser abgegeben wird, verwendet, um das  $\text{CO}_2$  mit der Hilfe von ATP zu reduzieren, damit Glukose gebildet wird.

Die erste Stufe der Photosynthese in einem Chloroplast ist/wird:

- (A) lichtabhängig.
- (B) wasserabhängig.
- (C) mit Glucose angetrieben.
- (D) mit ATP angetrieben.

### 3.3.

Eine ökologische Pyramide ist eine schematische Darstellung der Anzahl von Organismen in den verschiedenen Nahrungsebenen eines Ökosystems. Von dem Fundament der Pyramide (D) bis zur Spitze (A) verringert sich die Anzahl der Organismen auf jeder Ebene. Die Pyramide zeigt den Energiefluss von den Produzenten (Pflanzen und Organismen, die Nahrung herstellen, indem sie die Energie der Sonne verwenden) zu den Konsumenten (Organismen, die von anderen Pflanzen oder Organismen abhängig sind) für verschiedene Ebenen. Unten siehst du ein Beispiel einer ökologischen Pyramide:



Welche Aussage beschreibt eine Ebene der Pyramide am besten?

- I. Ebene D enthält die größten Produzenten in der Pyramide.
  - II. Ebene B enthält die größte Gruppe Konsumenten in der Pyramide.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 3.4.

Das Peptid Z besteht aus 12 Aminosäuren. Jede Aminosäure wird mit drei Buchstaben bezeichnet (zum Beispiel "Arg"). Die Sequenz der Aminosäuren wird von links nach rechts dargestellt. Dieses Peptid hat "Pro" und "Phe" Peptide, die in der Kette aufeinander folgen.

Mit dem Enzym Ch wird das Peptid Z nach den Aminosäuren Arg und His gespalten. Die dadurch entstehenden Teile sind:

Met - Trp

Asn - Ser - Arg

Met - Ala - Gly - Arg

Pro - Phe - His

Mit dem Enzym Tr wird das Peptid Z nach den Aminosäuren Pro und Gly gespalten. Daraus entstehen die folgenden drei Teile:

Arg - Asn - Ser - Arg - Pro

Met - Ala - Gly

Phe - His - Met - Trp

Wie ist die Struktur von Peptid Z?

- (A) Met-Gly-Asn-Ala-Arg-Ser-Arg-Pro-Phe-Trp-Met-His
- (B) Met-Ala-Gly-Arg-Pro-Phe-His-Asn-Ser-Arg-Met-Trp
- (C) Met-Ala-Gly-Arg-Asn-Ser-Arg-Pro-Phe-His-Met-Trp
- (D) Ser-Arg-Gly-Met-Pro-Phe-Trp-Met-His-Trp-Ser-His

### 3.5.

Die Haut hat mehrere Anhangsgebilde (Adnexen), wie Haare, Nägel und exokrine Drüsen, die bei der Abwehr von Außeneinwirkungen helfen. Die Adnexen und die Haut agieren als physische Barriere und bieten dem Körper Schutz vor Fremdpartikeln. Schweiß- und Hautsekrete enthalten einen Mix aus Molekülen, die viele Arten von Mikroben töten oder deren Wachstum hemmen. Diese Mikrobenkontrolle ist ein Beispiel für:

- (A) eine unspezifische Abwehr gegen Infektionen.
- (B) eine enzymkatalysierte biochemische Reaktion.
- (C) eine Rückkopplungsschleife für den Erhalt der Selbstregulierung.
- (D) eine spezifische Abwehrreaktion auf Infektionen durch Mikroben.

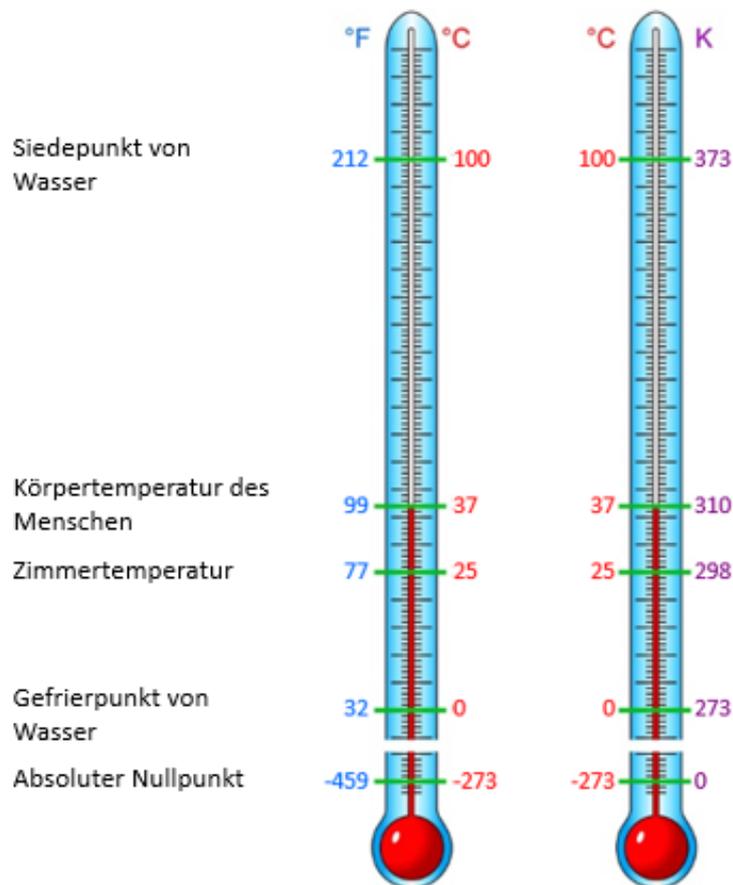
### 3.6.

Mitochondrien sind die Organellen in Eukaryoten, die für die Produktion von Energie in Zellen verantwortlich sind. Sie werden in Zellen gefunden, in denen die biochemischen Prozesse für die Atmung und Energieproduktion im Verhältnis zu der benötigten Energie stattfinden.

Welches der folgenden Gewebe enthält die größte Anzahl Mitochondrien?

- (A) Nerven
- (B) Haut
- (C) Bindegewebe
- (D) Muskeln

### 3.7.



Quelle: ALXR, Shutterstock.

Der Gefrierpunkt oder Schmelzpunkt von Wasser ist die Temperatur, bei der Wasser den Aggregatzustand von flüssig zu fest oder entsprechend von fest zu flüssig wechselt. Normalerweise liegt der Gefrierpunkt von Wasser bei  $0^{\circ}\text{C}$ , was  $273\text{ K}$  (Kelvin) oder  $32^{\circ}\text{F}$  (Fahrenheit) entspricht.

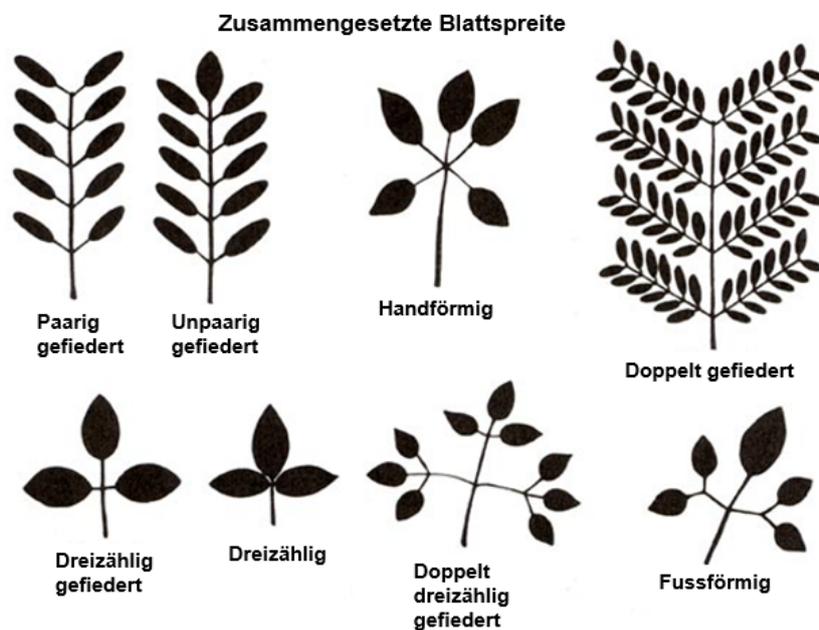
Der Siedepunkt von flüssigem Stickstoff liegt unter Normaldruck bei  $77\text{ K}$ . Man kann beobachten, dass sich Eis an der Öffnung eines Behälters mit flüssigem Stickstoff bildet.

Welche der folgenden Erklärungen ist die beste für diese Beobachtung?

- (A) Wasser ist bei null Grad Celsius kälter als flüssiger Stickstoff und gefriert.
- (B) Der flüssige Stickstoff kocht, kühlt dann ab und bildet so einen Festkörper an der Öffnung.
- (C) Der Wasserdampf in der Luft über der Öffnung des flüssigen Stickstoffs gefriert.
- (D) Im flüssigen Stickstoff gefangenes Wasser entweicht und gefriert.

### 3.8.

Im Allgemeinen ist ein Blatt ein flaches, grünes, kurzes, zur Seite des Stiels gerichteter Anhang, der primär der Photosynthese, Transpiration und dem Gasaustausch dient. Blätter werden als einfaches Blatt oder zusammengesetztes Blatt klassifiziert, je nachdem ob die Blattspreite ungeteilt (einfaches Blatt) oder geteilt (zusammengesetztes Blatt) ist. Die häufigsten Arten zusammengesetzter Blätter sind die Folgenden:



Der Ballonwein (Bild unten) ist eine Spezies, die in den amerikanischen, indischen und afrikanischen Tropen heimisch ist. Untersuche das Bild unten. Um welche Art von zusammengesetztem Blatt handelt es sich?

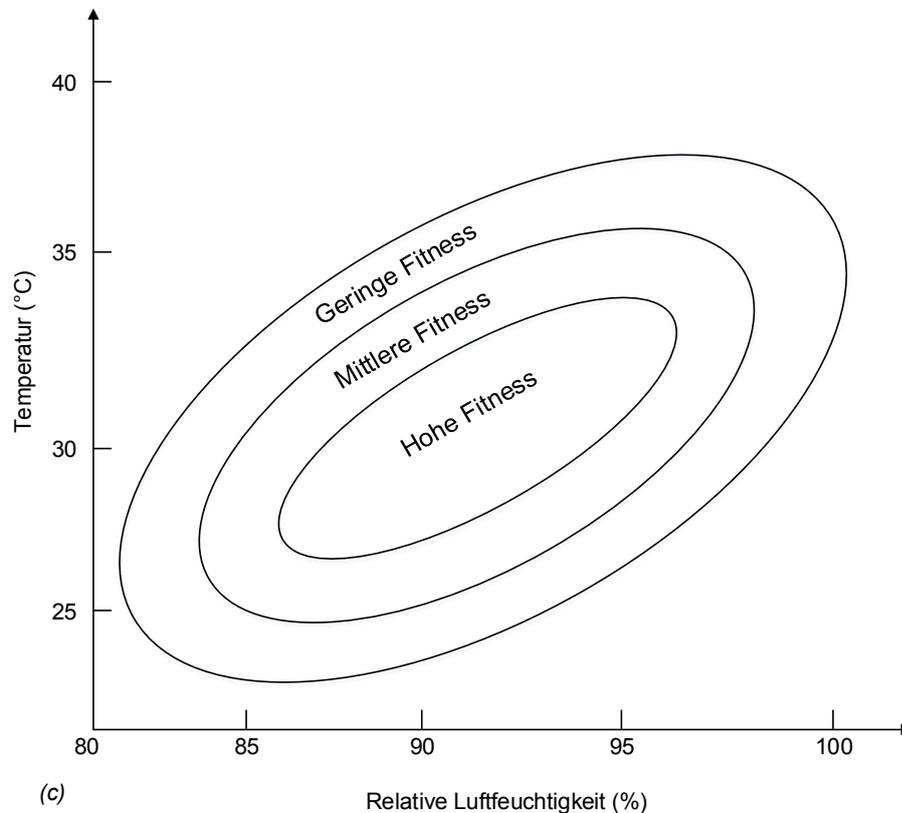


- (A) Dreizählig gefiedert
- (B) Unpaarig gefiedert
- (C) Doppelt dreizählig gefiedert
- (D) Handförmig

### 3.9.

Die Leistung oder Toleranz von Organismen unterliegt den Variablen in der Umwelt. Zum Beispiel variiert die Fitness eines Organismus bei verschiedenen Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen.

Dieser Graph zeigt die Variationen der Fitness hinsichtlich zwei gleichzeitiger Variablen.

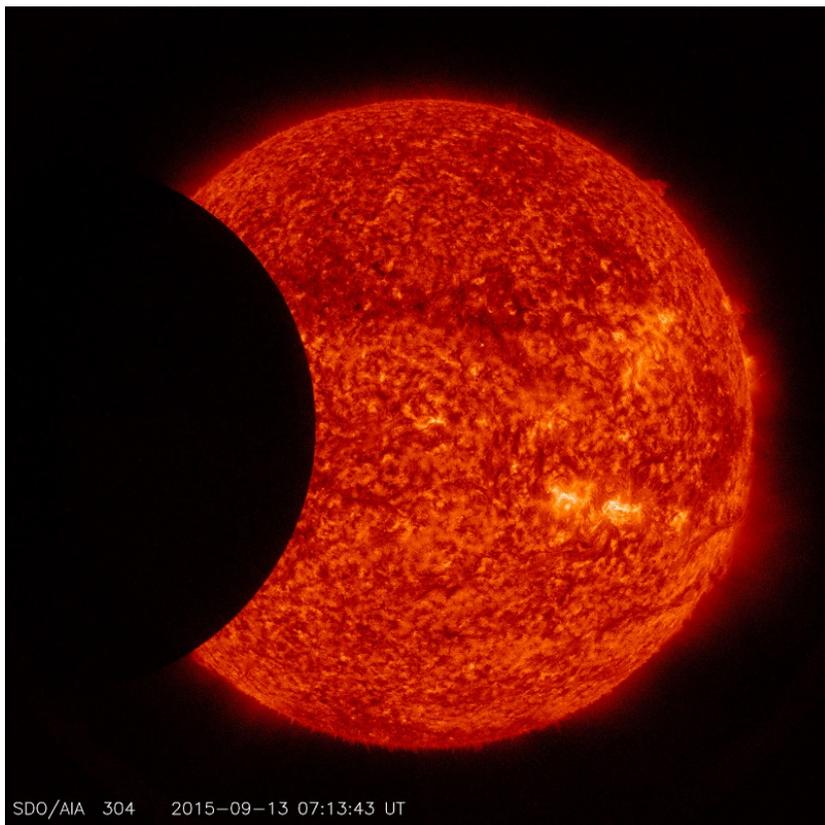


Quelle: <http://www.zo.utexas.edu/courses/bio301/chapters/Chapter5/Chapter5.html>

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die maximale Fitness des Organismus wird bei maximaler Temperatur und Luftfeuchtigkeit erreicht.
  - II. Der tolerierte Bereich an relativer Luftfeuchtigkeit ist bei extremen Temperaturen geringer als bei mittleren Temperaturen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 3.10.



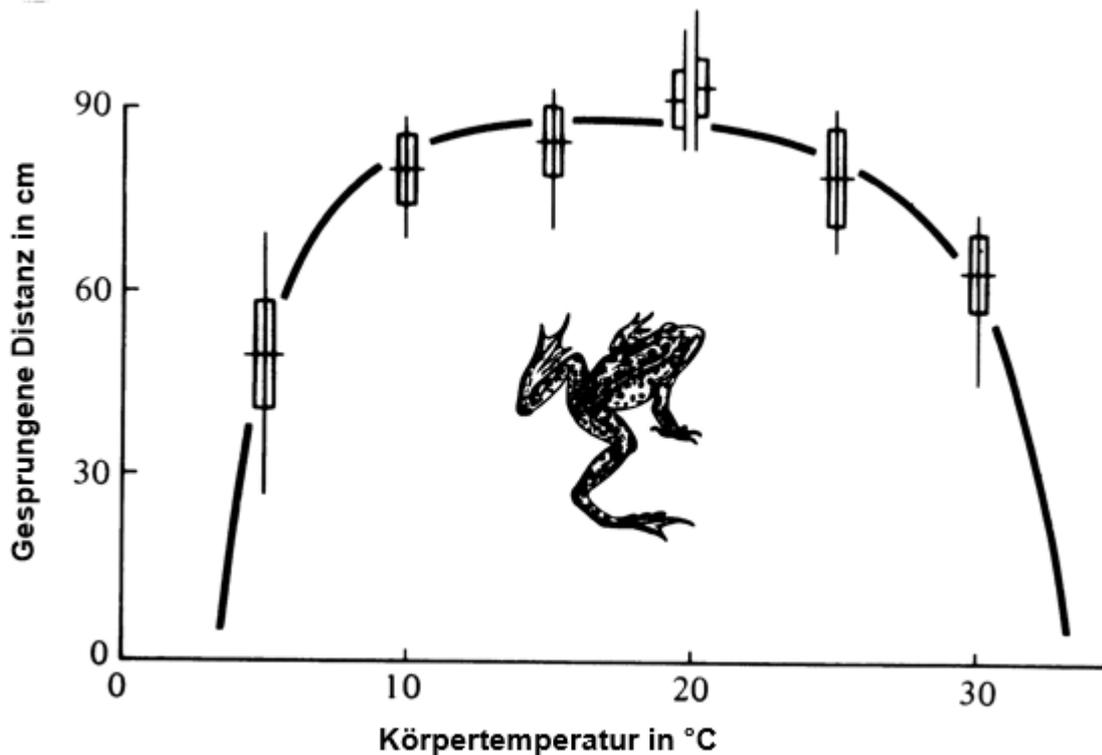
Quelle: NASA, Moon photobombs the sun, 17.9.2015, <http://solarsystem.nasa.gov/galleries/moon-photobombs-the-sun>, 14.12.2015.

Das Licht legt in einer Sekunde ungefähr 300.000 km zurück. Die Entfernung zwischen der Erde und der Sonne beträgt ungefähr 150.000.000 km. Welche Zeit benötigt das Licht von der Sonne, bis es auf der Erde angekommen ist?

- (A) Unter 7 Minuten
- (B) Zwischen 7 und 8 Minuten
- (C) Zwischen 8 und 9 Minuten
- (D) Mehr als 9 Minuten

### 3.11.

An einem normalen Tag ist die Umgebung für einen Wüstenfrosch am frühen Morgen zu kalt, aber später am Tag wird sie zu heiß. Der Frosch kompensiert dies ein wenig, indem er am frühen Morgen die meiste Zeit an sonnigen Orten verbringt und später am Tag finden seine meisten Aktivitäten im Schatten statt. Jeder Frosch hat einen optimalen Temperaturbereich innerhalb der oberen und unteren Toleranzgrenzen. Wenn Leistungsmessungen anhand der Temperatur dargestellt werden, so erhält man die untenstehende Kurve:



Quelle: Huey, R.B. and Stevenson, R.D.: Distance jumped by *Rana clamitans*, In: Amer. Zool. 19: p. 360, 1979.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die beste Leistung des Frosches (der weiteste Sprung) wird erreicht, wenn die Temperaturen zwischen 15°C und 20°C liegen. Somit liegt der optimale Temperaturbereich bei 15°C bis 20°C.
- II. Die Leistung des Frosches ist bei extremen Temperaturen am geringsten.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 3.12.

Die Fähigkeit einer Substanz (gelöste Substanz), sich in einer anderen Substanz (Lösungsmittel) aufzulösen wird als Lösbarkeit bezeichnet. Welche der folgenden Substanzen kann entweder als gelöste Substanz oder Lösungsmittel agieren, wenn sie mit 100 g Wasser, das eine Temperatur von 20°C hat, vermischt wird?

#### LÖSBARKEIT VON SUBSTANZEN IN WASSER BEI 20 °C

Substanz	Formel/Zustand	Lösbarkeit (g/100g H <sub>2</sub> O)
Magnesiumchlorid	MgCl <sub>2</sub> / fest	54,6
Ammoniak	NH <sub>3</sub> / gasförmig	34,0
Ethanol	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH / flüssig	unendlich
Benzooesäure	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH / fest	0,29

- (A)  $NH_3$
- (B)  $C_6H_5COOH$
- (C)  $MgCl_2$
- (D)  $CH_3CH_2OH$

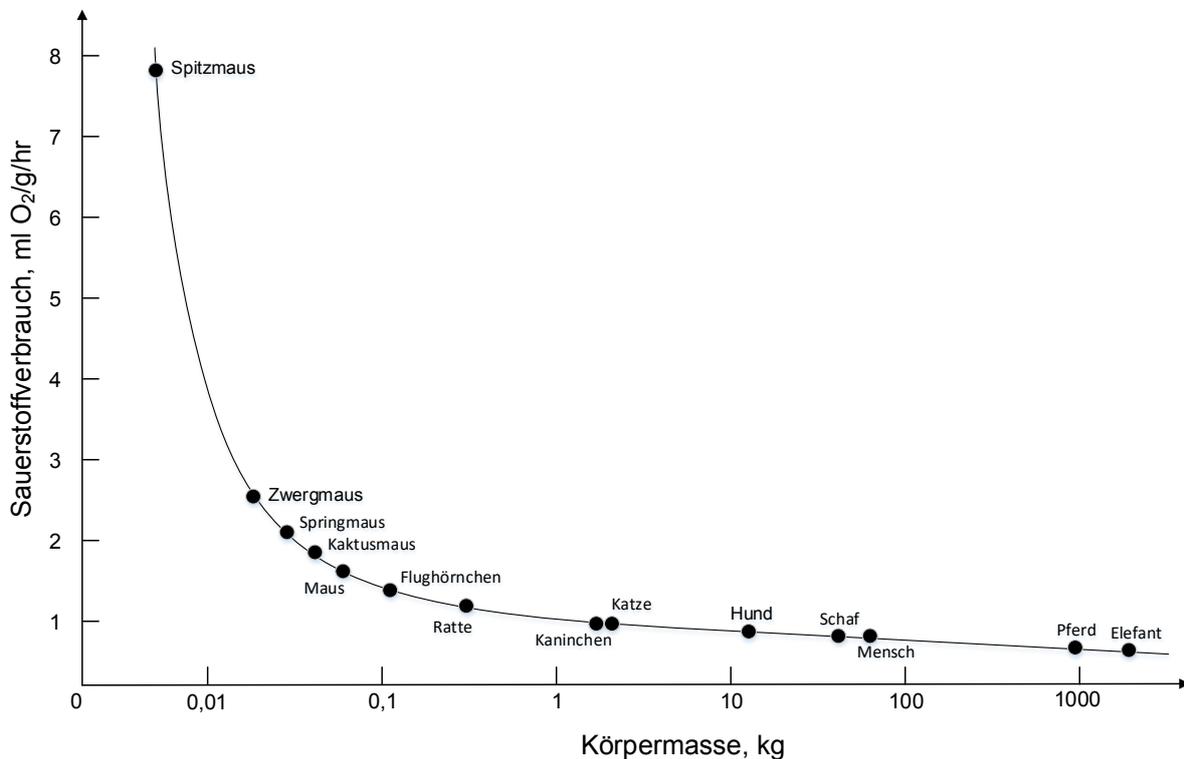
### 3.13.

Bei Menschen hat das weibliche Geschlecht zwei gleiche Geschlechtschromosomen (XX), aber das männliche Geschlecht zwei verschiedene Geschlechtschromosomen (XY). Weibliche Gameten, auch Ovum genannt, enthalten die gleiche Art Chromosom, X. Spermien oder männliche Gameten könnten entweder ein X oder ein Y Chromosom enthalten. Die eine Hälfte der Spermien enthält X und die andere Hälfte Y. Das Geschlecht des Kindes wird vom Typ des Chromosoms im Spermium abhängen. Wenn eine Samenzelle ein X Chromosom enthält und ein Ei befruchtet, wird die Zygote XX sein (weiblich). Wenn die Samenzelle ein Y Chromosom enthält, wird die Zygote XY sein (männlich). Betrachtet man nur die Geschlechtschromosomen in einem typischen menschlichen Eizelle (Ovum) und der Samenzelle bei der Befruchtung, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein weiblicher Mensch entsteht:

- (A) 25%
- (B) 50%
- (C) 75%
- (D) 90%

### 3.14.

Die gesamte Energiemenge, die ein Tier für den Eigenerhalt pro Zeiteinheit braucht, erhöht sich mit steigender Körpermasse. Die Sauerstoffverbrauchsrate pro Einheit Körpermasse, im Verhältnis zur Körpermasse, wird unten für eine Vielzahl von Säugetieren mit einem einfachlogarithmischen Diagramm dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind in Anbetracht des Graphen richtig?

- I. Der Sauerstoffverbrauch eines Kaninchens liegt bei ca. 1 ml/g/St.
  - II. Große Tiere haben einen größeren Energiebedarf pro Einheit Körpermasse als kleinere Tiere.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 3.15.

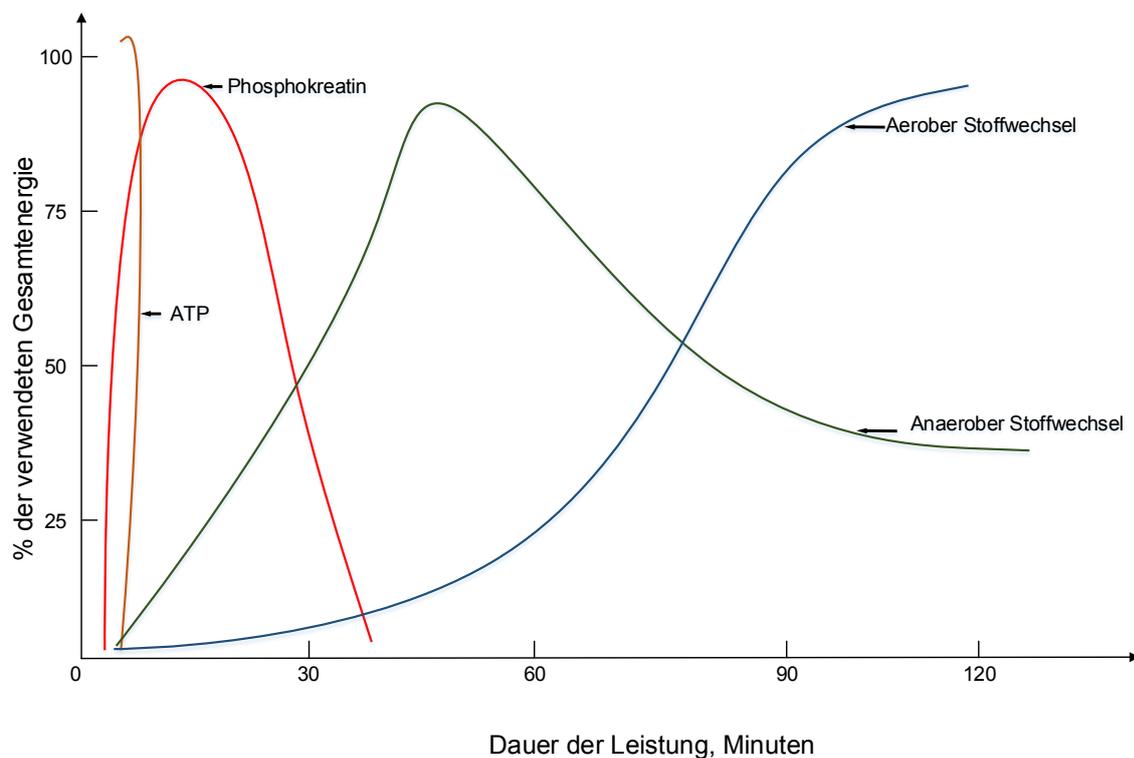
Das Erhärten von Eiern während es Kochens und die Gerinnung von Milch findet durch die Denaturierung von Eiweißen statt. Denaturierung ist die Veränderung der Form eines Proteins durch äußerliche Belastungen (zum Beispiel durch die Verwendung von Hitze, Säuren oder Laugensalz), was dazu führt, dass es nicht mehr in der Lage ist seine zellulären Funktionen auszuführen.

Hitze denaturiert Proteine durch:

- (A) DNS-Mutationen.
- (B) das Verwandeln von Proteinen zu Kohlenhydraten.
- (C) Veränderung der Protein-Struktur.
- (D) den Stopp von Proteinbildung.

### 3.16.

Damit Muskeln funktionieren, ist eine ständige Energieversorgung nötig. Unten ist ein Graph abgebildet, der verschiedenen Energiequellen darstellt und aufzeigt, wie diese bei Leistung der Muskeln verwendet werden.

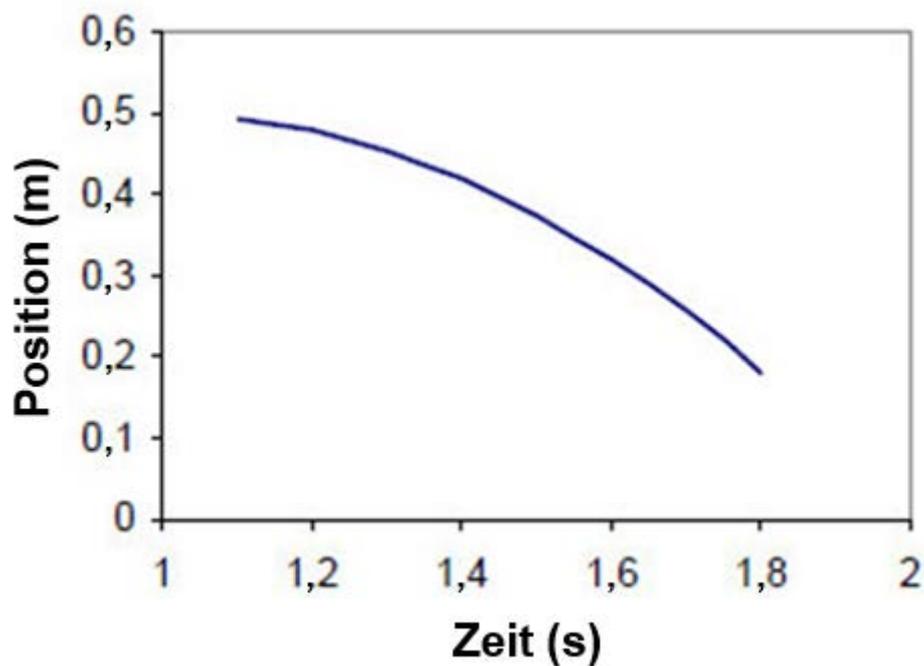


Welche der vier Quellen ist nach 45 Minuten Leistung die effizienteste?

- (A) ATP
- (B) Phosphokreatin
- (C) Anaerober Stoffwechsel
- (D) Aerober Stoffwechsel

### 3.17.

Der untere Graph ist eine Gegenüberstellung von Position und Zeit für ein sich bewegendes Objekt während eines bestimmten Zeitintervalls.

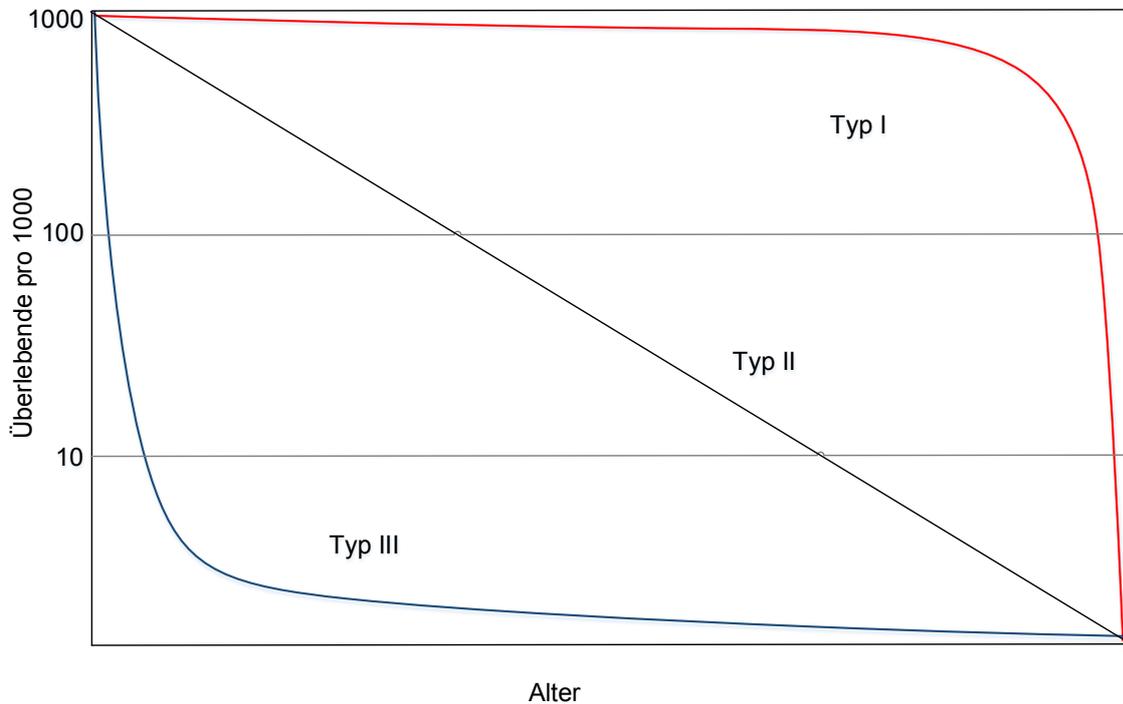


Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

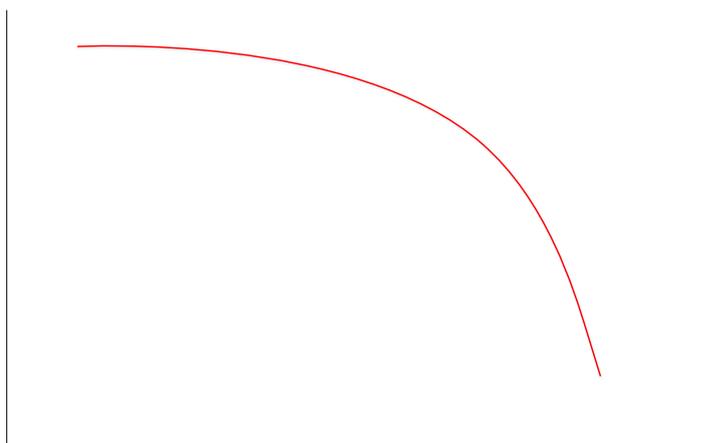
- I. Die Geschwindigkeit des Objekts ist konstant.
  - II. Die Beschleunigung des Objekts ist positiv.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

3.18.



Auf der obigen Grafik sind Überlebenskurven für verschiedene Populationen dargestellt. Wenn Kurve Typ II eine Population repräsentiert, bei der die Chance zu sterben von Individuen unabhängig vom Alter ist, und Kurve Typ III eine Population repräsentiert, bei der nur wenige Individuen das Erwachsenenalter erreichen und sich die Chance zu sterben mit dem Alter erhöht, welche der folgenden Aussagen beschreibt dann korrekt die Kurve unten?



- I. Diese Kurve repräsentiert eine Population, bei der die Sterberate von Neugeborenen und jungen Individuen hoch ist.
- II. Eine Kurve wie diese kann die Überlebensrate von Säugetierpopulationen beschreiben.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 3.19.



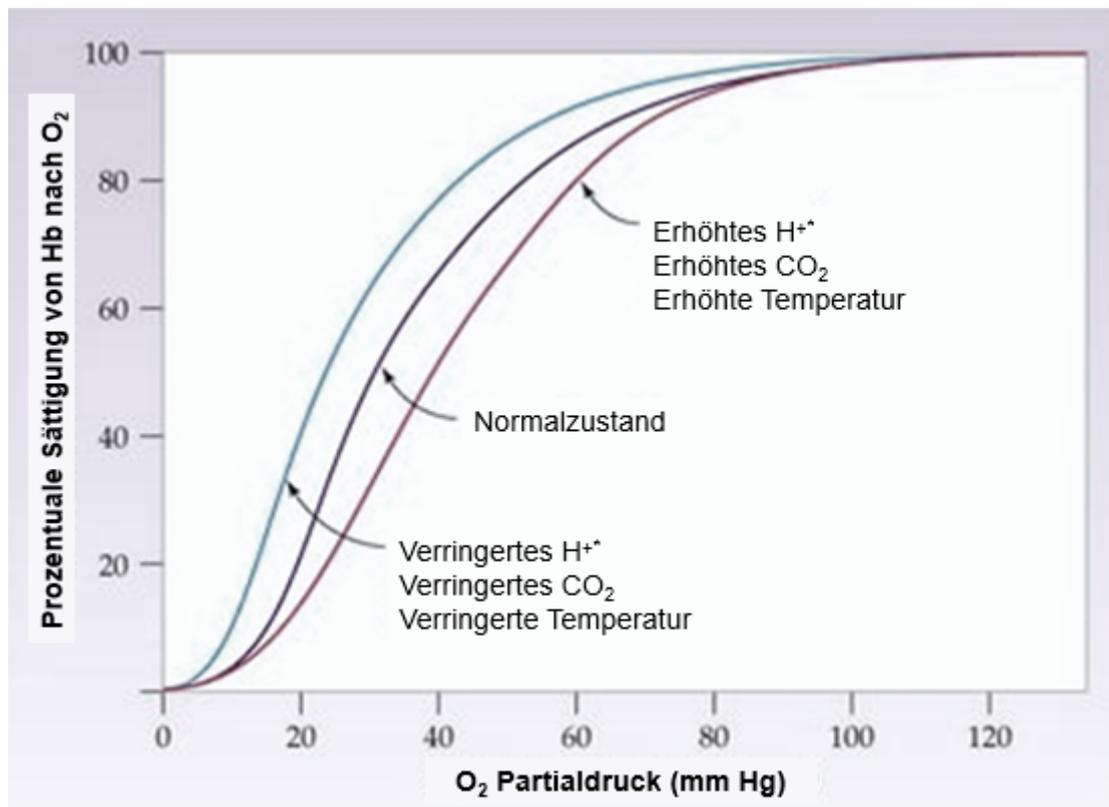
Quelle: claffra, Shutterstock.

Termiten und die Bakterien in ihrem Darm interagieren auf interessante Weise miteinander. Die Bakterien finden Nahrung und Schutz im Darm der Termiten und helfen dabei Nahrung zu verarbeiten, die von der Termiten aufgenommen wurde. Diese Interaktion, bei der jedes Individuum von der Aktivität des anderen profitiert, ist eine Beziehung, die man Mutualismus nennt. Wie kann man mutualistische Interaktionen zwischen zwei Spezies in einem Ökosystem darstellen?

- (A) -/-
- (B) -/0
- (C) +/0
- (D) +/+

### 3.20.

In der Medizin misst die Sauerstoffsättigung ( $SO_2$ ) den Prozentanteil von Bindungsstellen für Hämoglobin im Blutkreislauf, in denen Sauerstoff lagert. Bei niedrigem Partialdruck von Sauerstoff ist das meiste Hämoglobin sauerstoffarm. Hämoglobin spielt beim Transport von Sauerstoff von der Lunge zum Gewebe, sowie bei der Entfernung von Kohlendioxid aus dem Gewebe und Abtransport in die Lunge eine Rolle.



Eine Verlagerung des Graphen nach rechts bedeutet eine:

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

### 3.21.



Bildquelle: PHOTO FUN, Shutterstock.

Die Wirksamkeit eines Medikaments wurde an zwei Gruppen Meerschweinchen (A und B) mit jeweils 10 Meerschweinchen pro Gruppe getestet. Das Medikament wurde per Zufallsprinzip einer Gruppe verabreicht und die andere Gruppe bekam ein Placebo. (Ein Placebo ist eine Substanz ohne therapeutischen Effekt, die normalerweise verabreicht wird, um den Empfänger zu beruhigen oder zu täuschen). Es ist nicht bekannt, welcher Gruppe das Medikament oder das Placebo gegeben wurde.

Die Meerschweinchen wurden unter Beobachtung gestellt:

- In Gruppe A waren alle Meerschweinchen normal.
- Aber in Gruppe B wurden 3 tote Meerschweinchen aufgefunden, die überall auf ihrer Haut Ausschlag hatten.

Der Arzt, der das Experiment durchführte, entschied sich, einige Details zu verändern, um sicherzugehen, dass das Medikament den Ausschlag verursachte. Er entschloss sich, eine neue Gruppe namens Gruppe C zu erstellen.

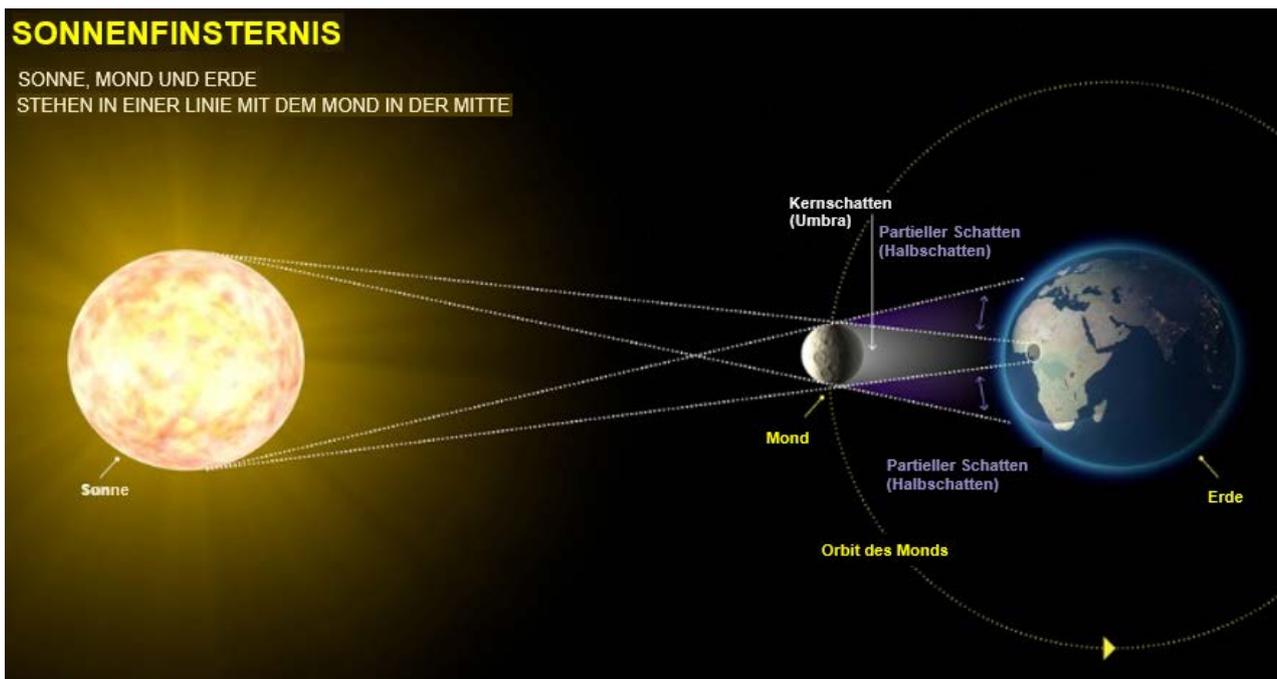
Jetzt bekommt Gruppe C das, was Gruppe B zuvor bekam. Nach 10 Tagen beobachtete der Arzt, dass:

- es in den Gruppen A und C allen Meerschweinchen gut ging.
- in Gruppe B alle Meerschweinchen starben und den gleichen Ausschlag überall auf ihrer Haut hatten.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Dieses Medikament ist die Hauptursache des Ausschlags und sollte verboten werden.
- II. Dieser Ausschlag könnte ansteckend sein (von einem Individuum zum anderen übertragen werden).
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 3.22.



Bildquelle: Naeblys, Shutterstock.

Ein Astronaut auf der Erde beobachtet eine Sonnenfinsternis. Zur gleichen Zeit durchlebt der Mond:

- (A) eine Sonnenfinsternis.
- (B) eine Erdfinsternis.
- (C) eine Mondfinsternis.
- (D) Keine der obigen Antworten.

## 2.9 LÖSUNGSSCHLÜSSEL

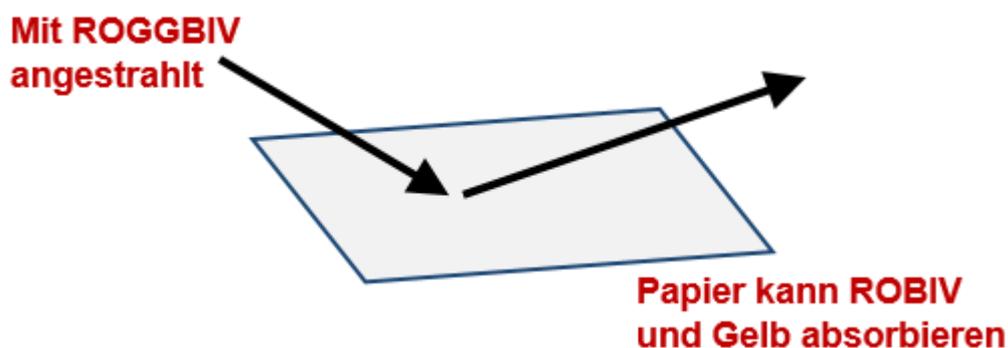
Prüfung 1		Prüfung 2		Prüfung 3	
Aufgabe	Lösung	Aufgabe	Lösung	Aufgabe	Lösung
1.1.	B	2.1.	C	3.1.	D
1.2.	D	2.2.	D	3.2.	A
1.3.	B	2.3.	C	3.3.	B
1.4.	D	2.4.	D	3.4.	C
1.5.	C	2.5.	B	3.5.	A
1.6.	A	2.6.	A	3.6.	C
1.7.	B	2.7.	B	3.7.	D
1.8.	A	2.8.	B	3.8.	C
1.9.	C	2.9.	A	3.9.	B
1.10.	C	2.10.	D	3.10.	C
1.11.	D	2.11.	C	3.11.	C
1.12.	C	2.12.	D	3.12.	D
1.13.	C	2.13.	A	3.13.	B
1.14.	A	2.14.	B	3.14.	A
1.15.	C	2.15.	A	3.15.	C
1.16.	A	2.16.	A	3.16.	C
1.17.	B	2.17.	D	3.17.	D
1.18.	D	2.18.	A	3.18.	B
1.19.	A	2.19.	B	3.19.	D
1.20.	D	2.20.	C	3.20.	A
1.21.	B	2.21.	B	3.21.	B
1.22.	B	2.22.	D	3.22.	D

## 2.10 AUSFÜHRLICHE LÖSUNGEN

### 2.10.1 PRÜFUNG 1

#### 1.1.

Das sichtbare Lichtspektrum setzt sich aus dem sehr kleinen Bereich des elektromagnetischen Spektrums zusammen, das für das menschliche Auge sichtbar ist. Die Wellenlängen dieses Bereichs bestimmen die Farben, die wir sehen. Diese Farben sind Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett (Abkürzung: ROGBIV). Wenn sichtbares Licht auf ein Objekt trifft und eine bestimmte Wellenlänge absorbiert wird, dann erreicht diese Lichtwellenlänge nie unsere Augen. Unsere Augen sehen nur die übrigen Lichtwellenlängen, die reflektiert werden können. Wenn alle Farben reflektiert werden, sehen wir das Objekt als weiß. Welche der folgenden Aussagen ist oder sind laut dieser Grafik richtig?



- I. Das Papier wird dem Betrachter in der Farbe violett erscheinen.
- II. Wenn das Papier keine Farbe absorbieren kann, wird es als weiß erscheinen.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

#### Lösung B

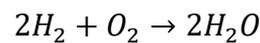
##### Thema: PW - Physik

Aussage I ist inkorrekt, da das Papier die violette Wellenlänge, zusammen mit Rot, Orange, Gelb, Blau und Indigo (ROGBIV) eher absorbiert als reflektiert. Da nur reflektierte Wellenlängen vom Betrachter wahrgenommen werden können, wird das Papier grün erscheinen. Aussage II ist korrekt, denn wenn keine der Wellenlängen absorbiert wird, so

erscheint die Kombination der Wellenlängen aus der originalen, sichtbaren Lichtquelle als weiß. Somit ist (B) die richtige Antwort. Nur Aussage II ist korrekt.

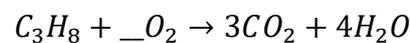
## 1.2.

Die Veränderungen, die während einer chemischen Reaktion stattfinden, werden durch chemische Gleichungen dargestellt:



Diese Gleichung beschreibt die Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff, wodurch Wasser entsteht. Eine ausgewogene Gleichung unterliegt dem Gesetz der Massenerhaltung und muss deswegen die gleiche Anzahl eines jeden Atoms auf beiden Seiten aufweisen.

Die Verbrennungsreaktion (Entstehung von Feuer oder Hitze) von Propan ( $C_3H_8$ ) und Sauerstoff lässt  $CO_2$  und Wasser entstehen.



Diese Gleichung ist nur teilweise ausgewogen. Füge den fehlenden Koeffizienten neben  $O_2$  ein.

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

### Lösung D

#### Thema: PW – Chemie

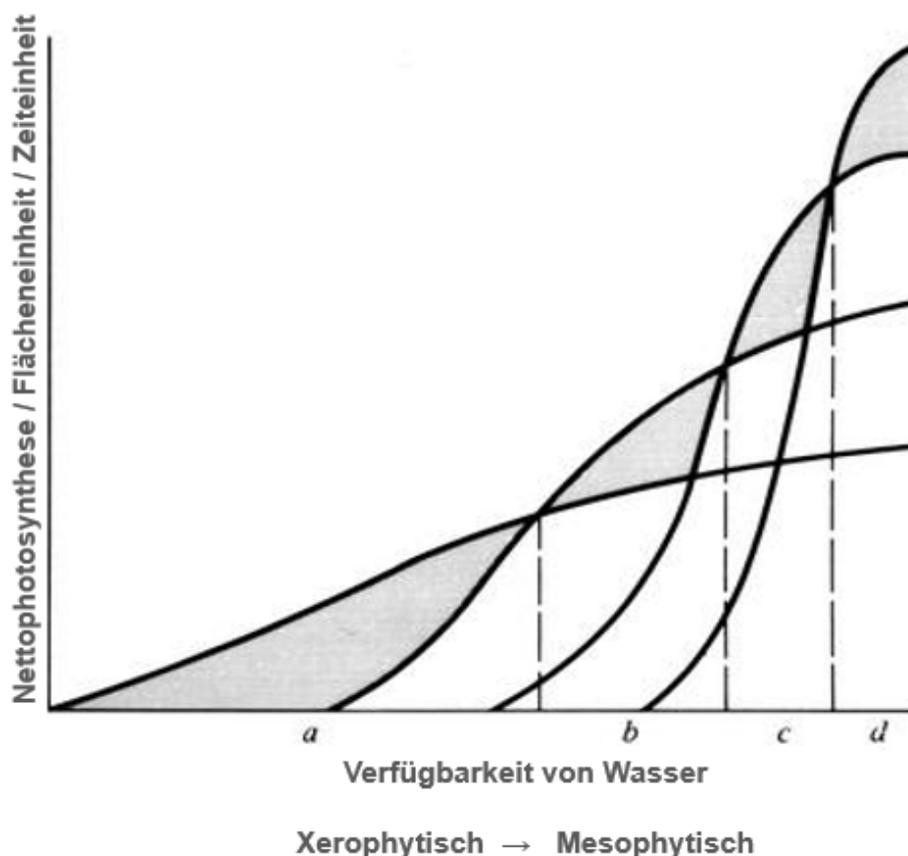
*Die richtige Antwort ist D. Es sind 10 Sauerstoffatome auf der rechten Seite (Produkt) der Gleichung.*

$$3 \times O_2 + 4 \times O = 10 O \quad \Rightarrow \quad 5 \times O_2$$

*Ein Koeffizient von 5 wird deshalb die Anzahl der Sauerstoffatome ( $5 \times O_2$ ) auf der Reaktionsseite der Gleichung ausgleichen.*

### 1.3.

Pflanzen werden auf Basis ihrer Struktur im Verhältnis zur Wasserverfügbarkeit klassifiziert. Verschiedene Blattarten reichen von denen der Mesophyten (Pflanzen, die adäquat mit Wasser versorgt sind) bis hin zu den immergrünen Xerophyten (Pflanzen, deren Wasserversorgung knapp ist). Mesophytische Blätter photosynthetisieren im Vergleich zu xerophytischen Blättern sehr schnell. Dieser Graph repräsentiert das mutmaßliche Verhältnis zwischen der Effizienz von Photosynthese und Wasserverfügbarkeit bei verschiedenen Blattarten. Die grauen Bereiche zeigen die Überlegenheit unterschiedlicher Blattarten bei verschiedener Bodenfeuchtigkeitsverfügbarkeit.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei mittelmäßiger Wasserverfügbarkeit arbeitet das xerophytischste Blatt am besten.
  - II. Das mesophytischste Blatt arbeitet am besten, wenn der Boden feucht 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.

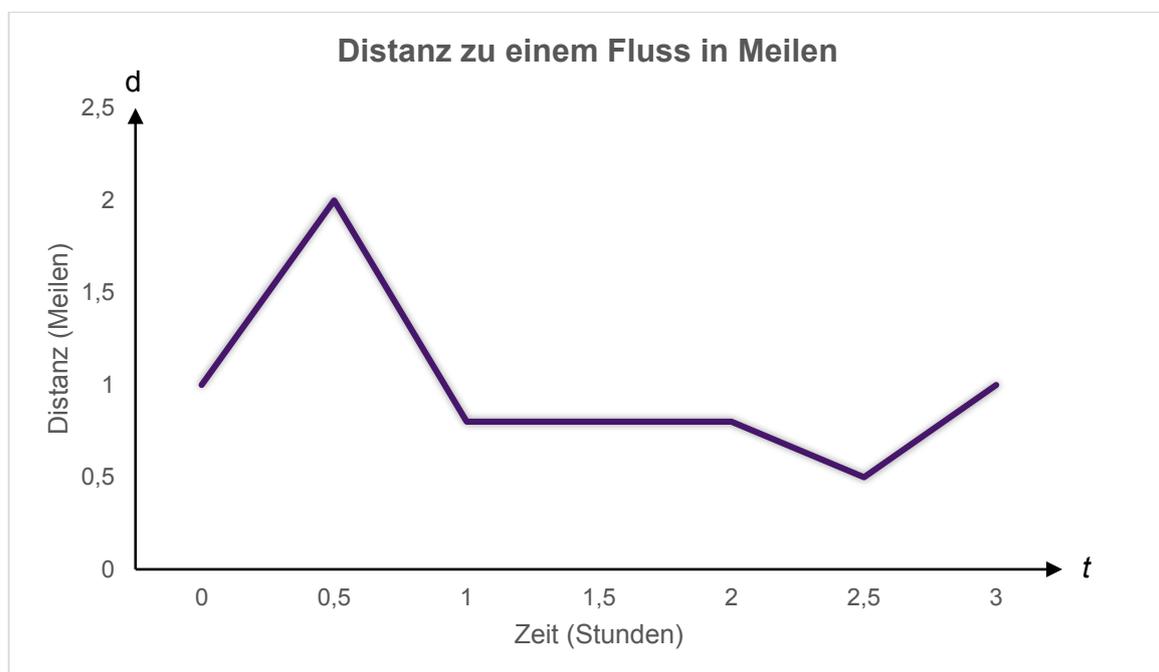
## Lösung B

### Thema: GW – Botanik

Aussage I ist inkorrekt, weil xerophytische Blätter nicht so schnell photosynthesieren können, wenn reichlich Wasser vorhanden ist, aber sie können Wasser aus relativ trockenem Boden ziehen. Die xerophytischsten Blätter arbeiten am besten, wenn nur wenig Wasser vorhanden ist (Zone a), während die mesophytischsten Blätter am besten arbeiten, wenn der Boden feucht ist (Zone d). Aussage II ist korrekt, weil mesophytische Blätter in rasanter Geschwindigkeit photosynthesieren und transpirieren und hierfür eine hohe Wasserverfügbarkeit gegeben sein muss. Somit ist die richtige Antwort (B).

#### 1.4.

Der Graph unten zeigt die Distanz an, die ein Wanderer von einem Fluss, während einer dreistündigen Wanderung, entfernt war. Welche der folgenden Werte ist die beste Approximation für den Zeitwert (t), bei dem der Wanderer dem Fluss am nächsten war?



- (A) 3,0
- (B) 1,0
- (C) 0,5

(D) 2,5

## Lösung D

### Thema: PW – Physik

In Anbetracht des Graphen liegt der Fluss bei einer Distanz = 0 Meilen und der Wanderer ist diesem Punkt bei Zeit = 2,5 Stunden am nahsten.

### 1.5.

Eine Energiepyramide ist eine grafische Repräsentation der trophischen Ebenen (Nahrungskette), durch die ankommende Energiegehalte in ein Ökosystem übertragen werden. Energiegehalte aus der ersten Ebene gehen auf die zweite trophische Ebene über, wenn die Organismen der zweiten Ebene Organismen aus der ersten Ebene fressen. Von dort aus wird die Energie an die dritte Ebene weitergegeben und so weiter. Unten siehst du ein Beispiel einer Energiepyramide:

### Nahrungsketten-Pyramide



- I. Produzenten (oder Pflanzen) sind im unteren Bereich der Energiepyramide zu finden.
- II. Große Karnivore, wie zum Beispiel Haie, werden an der Spitze der Pyramide platziert.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist korrekt.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

#### Thema: GW – Ökologie

Aussage I: Wenn du dir die Pyramide ansiehst wird offensichtlich, dass die Produzenten und Pflanzen im unteren Bereich der Pyramide liegen, da die höherliegenden Lebewesen diese als Nahrungsquelle benötigen.

Aussage II: Tatsächlich sind Karnivoren an der Spitze der Pyramide zu finden, also werden Karnivoren, wie zum Beispiel Haie, ganz oben auf der Nahrungskette angesiedelt.

## 1.6.

Die vertikalen Spalten des Periodensystems werden Gruppen genannt. Die Elemente in jeder Gruppe haben die gleiche Anzahl Elektronen im äußeren Orbit des Atoms. Die chemischen Eigenschaften der Elemente basieren auf der Anzahl der Elektronen im äußeren Orbit.

**Periodensystem der Elemente**

Die chemischen Eigenschaften von Jod (I) wären gleich mit denen von

- (A) Chlor (Cl)
- (B) Tellur (Te)
- (C) Mangan (Mn)
- (D) Xenon (Xe)

### Lösung A

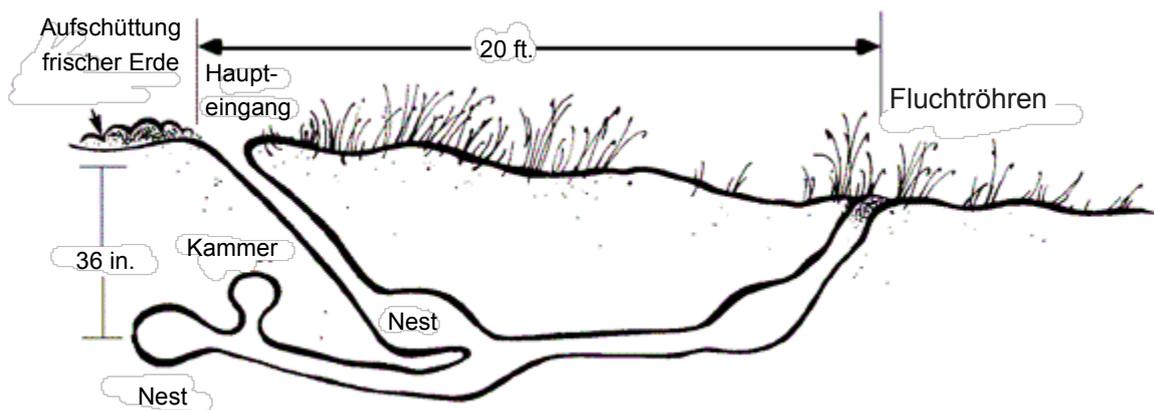
#### Thema: PW – Chemie

*Die chemischen Eigenschaften eines Elements hängen von der Anzahl der Elektronen im äußeren Orbit des Atoms ab. Da Jod und Chlor in der gleichen vertikalen Gruppe des Periodensystems liegen, haben sie die gleiche Anzahl Elektronen im äußeren Orbit und dieselben chemischen Eigenschaften.*

## 1.7.

Alle Organismen brauchen Ressourcen für Wachstum, die Fortpflanzung und das Überleben. Wettbewerb ist eine negative Interaktion zwischen Organismen, wobei beide Seiten um die gleichen begrenzten Ressourcen wie Nahrung, Wasser und Territorium konkurrieren.

Das folgende Diagramm illustriert ein typisches Murmeltierloch. Hinweis: "36 in." steht für 36 Inches (Zoll), was ungefähr 91 cm entspricht.



Quelle: Entomology Department at Purdue University, Diagram of a typical woodchuck burrow, <http://www3.ag.purdue.edu/entm/wildlifeline/pages/woodchucks.aspx>, 12.11.2015.

Welches der folgenden Szenarien würde zu einem größeren Wettbewerb innerhalb der Murmeltierpopulation auf einem großen Feld führen?

- I. Eine Steigerung der Fortpflanzungsrate der Murmeltiere
  - II. Die Ausbreitung einer Krankheit unter den Murmeltieren
  - III. Die Ausbreitung einer Krankheit unter den Fressfeinden der Murmeltiere
  - IV. Die Ausbreitung einer Krankheit in der Nahrungsquelle der Murmeltiere
- (A) I und III  
(B) I, III und IV  
(C) Alle Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der Aussagen ist richtig.

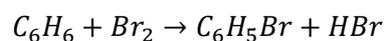
### Lösung B

## Thema: GW – Ökologie

Die richtige Antwort ist (B). Alle 3 Szenarien führen zu einer größeren Murmeltierpopulation oder einer Verringerung der verfügbaren Nahrung. (Szenario 1: Mehr Murmeltiere -> stärkerer Wettbewerb. Szenario 3: Weniger Fressfeinde -> mehr Murmeltiere -> stärkerer Wettbewerb. Szenario 4: Weniger Nahrung – stärkerer Wettbewerb)

### 1.8.

Die Reaktionsrate wird von mehreren Faktoren beeinflusst. Le Châteliers Prinzip besagt Folgendes: Wenn ein System im Gleichgewicht eine Veränderung der Temperatur, des Drucks oder der Konzentration von Produkten oder Reaktionsmitteln erfährt, dann tendiert das System dazu sich in die entgegengesetzte Richtung zu verlagern, um dem Effekt der Störung entgegenzuwirken. Ziehe folgende Reaktion in Betracht:



Welche der folgenden Veränderungen wird zu einer Steigerung der Produkte der oberen Reaktion führen?

- (A) Eine Steigerung der Konzentration von  $Br_2$
- (B) Eine Senkung der Konzentration von  $C_6H_6$
- (C) Eine Steigerung der Konzentration von  $HBr$
- (D) Eine Senkung der Temperatur

### Lösung A

## Thema: PW – Chemie

Die korrekte Antwort ist (A). In diesem Fall wird die Konzentration des Reaktionsmittels erhöht, was zu einer erhöhten Produktbildung bei gesteigerter Reaktionsrate führt. Alle anderen Optionen (B: Niedrigere Konzentration von  $C_6H_6$ ; C: Höhere Konzentration des Produkts  $HBr$ ; D: Eine niedrigere Temperatur) haben den gegenteiligen Effekt.

## 1.9.

Organismen entwickeln sich aus einer einzelnen Zelle namens Zygote, die durch die Fusion von Keimzellen gebildet wird. Keimzellen enthalten einen einzelnen Chromosomensatz, während normale Körperzellen zwei Chromosomensätze (Ploidiegrad) enthalten. Die Tabelle unten zeigt den typischen Ploidiegrad von Chromosomen in den normalen Körperzellen verschiedener Organismen:

### Ploidiegrad

Goldfisch	94
Tomate	48
Mensch	46
Erbse	14
Fruchtfliege	8

Welches der folgenden Erklärungen ist die beste Erklärung dafür, dass der Ploidiegrad bei jedem Organismus eine gerade Zahl ist?

- (A) Das ist nur ein Zufall. Viele Organismen haben eine krumme Anzahl von Chromosomen.
- (B) Die Anzahl der Chromosomen in Körperzellen ist immer eine gerade Zahl, damit bei der Zellteilung jede Zelle die gleiche Anzahl von Chromosomen erhält.
- (C) Der Ploidiegrad repräsentiert Chromosomenpaare - eines von jedem Elternteil - und deswegen ist die Zahl immer gerade.
- (D) Chromosomen verdoppeln sich jedes Mal, wenn sich die Zelle teilt. Deshalb ist die Zahl nach der ersten Teilung immer gerade.

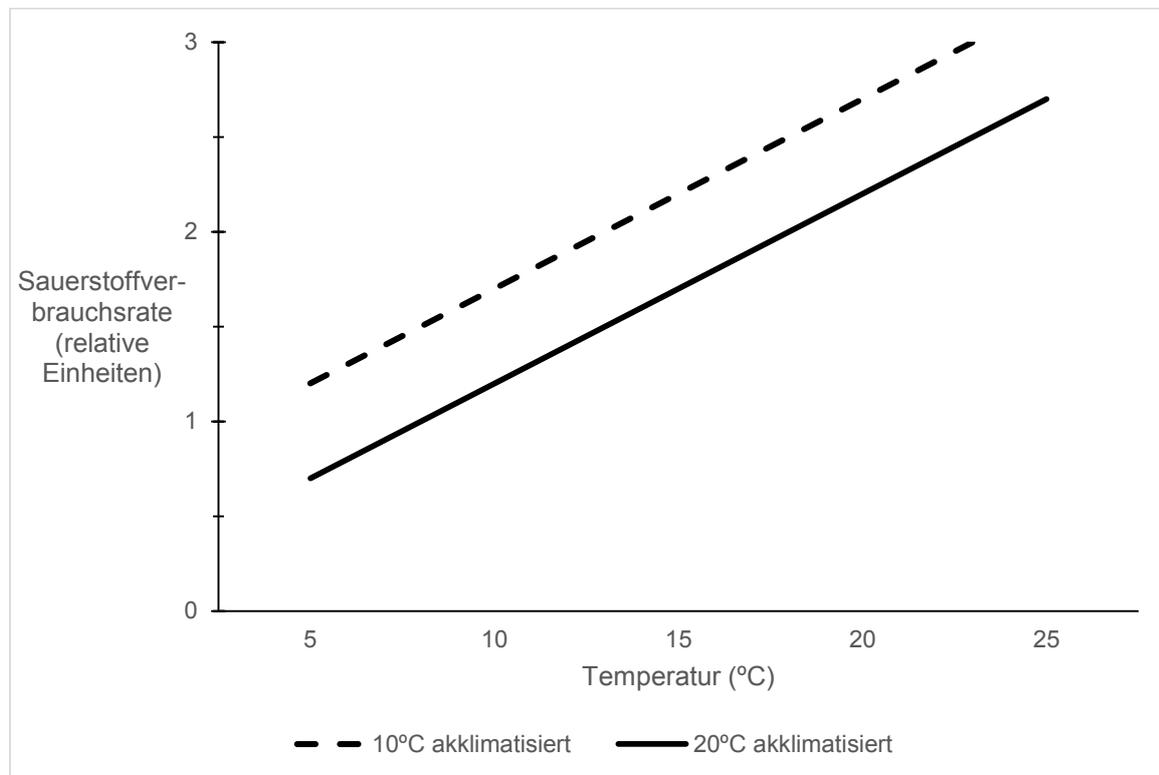
### Lösung C

#### Thema: LW – Molekularbiologie

*Die richtige Antwort ist C. Wenn sich die Zygote durch die Fusion von Keimzellen bildet, wird die gleiche Anzahl an Chromosomen von beiden Keimzellen vererbt, weswegen es sich um eine gerade Zahl handelt.*

### 1.10.

Sauerstoffverbrauch ist die Menge an Sauerstoff, die verwendet wird, um verschiedene Stoffwechselfunktionen im Körper zu betreiben. Wenn sich die Körpertemperatur erhöht, dann erhöht sich auch der Stoffwechsel der Herz- und Atemmuskeln. Der Sauerstoffverbrauch von marinen Krebsen, die an Temperaturen von  $10^{\circ}\text{C}$  oder  $20^{\circ}\text{C}$  akklimatisiert sind, wurde bei Umgebungstemperaturen von  $5^{\circ}\text{C}$  bis  $25^{\circ}\text{C}$  gemessen. Dies wird durch den folgenden Graphen dargestellt:



Welche der folgenden Aussagen kann aus den Informationen des Graphen abgeleitet werden?

- (A) Die Akklimatisierungstemperatur hat keine Auswirkung auf die Sauerstoffverbrauchsrate.
- (B) Krebse haben bei  $10^{\circ}\text{C}$  eine höhere Sauerstoffverbrauchsrate als bei  $20^{\circ}\text{C}$ .
- (C) Der Sauerstoffverbrauch ist bei den Krebsen, die sich bei  $10^{\circ}\text{C}$  akklimatisiert haben, bei jeder Umgebungstemperatur höher als bei jenen Krebsen, die sich bei  $20^{\circ}\text{C}$  akklimatisiert haben.
- (D) Indem man sich die Akklimatisierungstemperatur ansieht, kann man den Sauerstoffverbrauch berechnen.

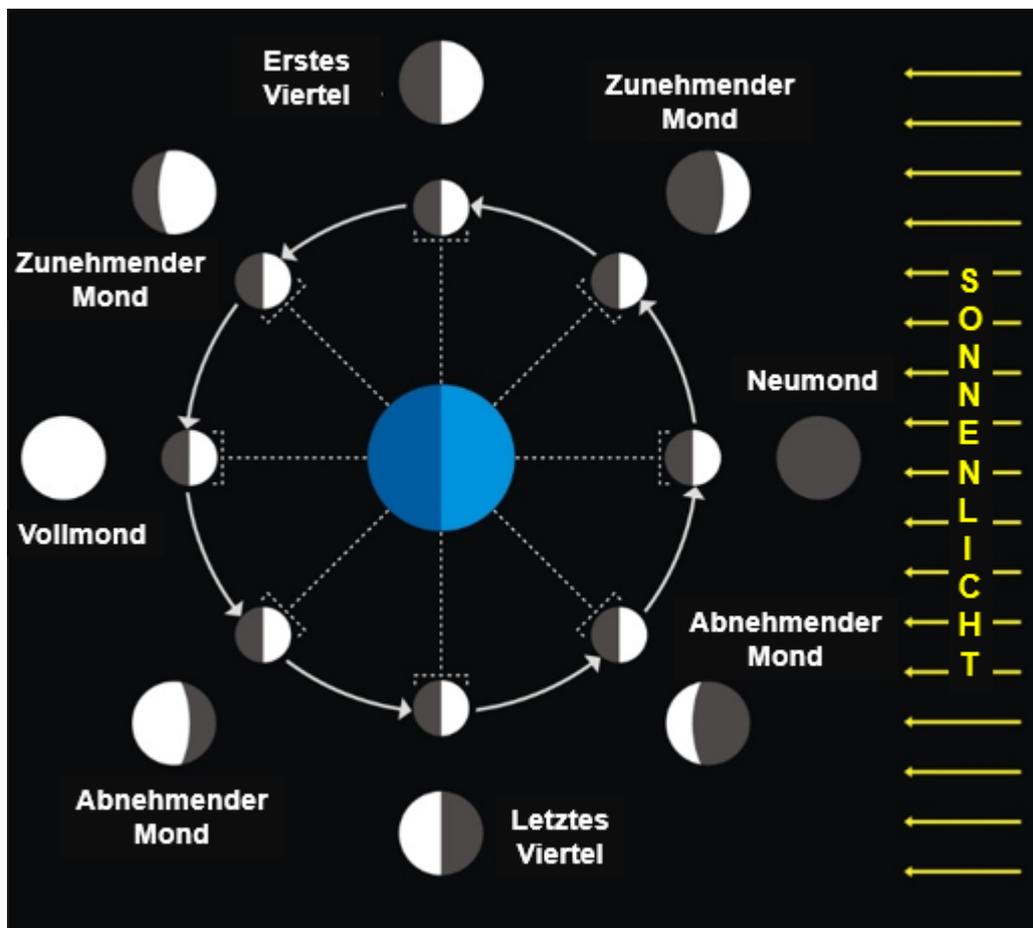
### Lösung C

## Thema: LW – Zoologie

Der Graph zeigt, dass der Sauerstoffverbrauch von den bei  $10^{\circ}\text{C}$  aklimatisierten Krebsen bei allen Temperaturen höher ist als der Sauerstoffverbrauch bei auf  $20^{\circ}\text{C}$  aklimatisierten Krebsen. Deswegen ist (C) korrekt; (A) und (B) sind es nicht. Damit (D) richtig ist, müsste die Sauerstoffverbrauchsrate von den bei  $20^{\circ}\text{C}$  aklimatisierten Krebsen bei  $20^{\circ}\text{C}$  der Sauerstoffverbrauchsrate von bei  $10^{\circ}\text{C}$  aklimatisierten Krebsen bei  $10^{\circ}\text{C}$  gleichen. Aklimatisierung ist ein bestimmender Faktor bei der Sauerstoffverbrauchsrate und wir können mit den vorgegebenen Daten nicht bestimmen wieviel Sauerstoff von jedem Krebs verbraucht wird, (D) ist also inkorrekt.

### 1.11.

Mondphasen entstehen durch die sich verändernden Winkel (relativen Positionen) der Erde, des Mondes und der Sonne, während der Mond die Erde umkreist. Von der Erde aus gesehen durchläuft der Mond eine Reihe von Phasen aufgrund der Veränderungen in welchem Bereich?



Bildquelle: udaix, Shutterstock.

- (A) Die Fläche des Monds, die im Schatten der Erde liegt.
- (B) Die Achsenneigung des Monds
- (C) Der Teil des Monds, der zur Erde zeigt, während der Mond auf seiner Achse rotiert
- (D) Die Größe der Fläche der erhellten Seite des Monds, die von der Erde aus gesehen werden kann

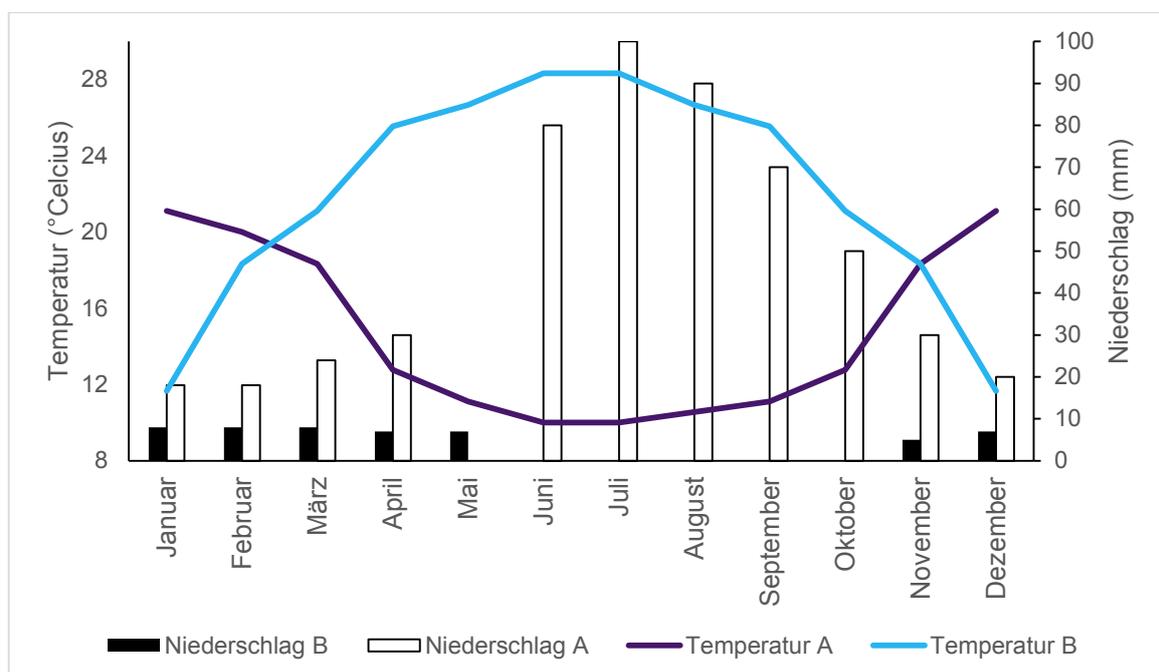
## Lösung D

### Thema: PW - Astronomie

Genau eine Hälfte des Monds wird immer von der Sonne erhellt. Der sichtbare Teil des Monds macht die bestimmte Phase des Monds aus.

#### 1.12.

Das Klima zweier verschiedener Regionen wird mit der monatlichen Durchschnittstemperatur (in °C) und dem monatlich durchschnittlichen Regenfall (in mm) beschrieben. Die Linien des Graphen repräsentieren die Temperatur und die Balken die Regenmenge der Regionen A und B.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Das Klima von Region B könnte dem einer Wüste entsprechen.
  - II. Regenfall und Temperatur sind in Region A miteinander invers verwandt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

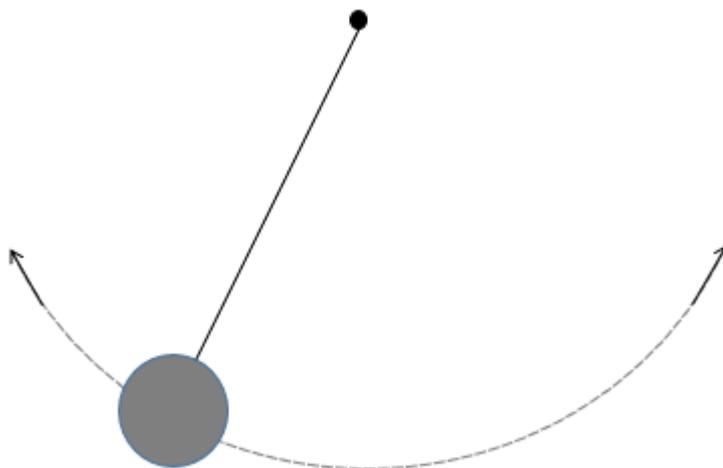
### Lösung C

#### Thema: GW – Meteorologie

*Beide Aussagen sind korrekt. In Anbetracht von Region B zeigen die entsprechenden Balken und die entsprechende Linie, dass die Temperatur über das Jahr hinweg hoch bleibt und es nur wenig Regen gibt. Diese Bedingungen gleichen der einer Wüste. Aussage I ist also korrekt. Der Graph zeigt auch, dass die Temperatur in Region A sinkt, wenn der Regenfall in dieser Region steigt. Somit ist auch Aussage II korrekt.*

#### 1.13.

Ein einfaches Pendel wird nach links gezogen, wie in der Grafik unten dargestellt.



- I. Ohne Reibung wird das Pendel auf der entgegengesetzten Seite genau die gleiche Höhe erreichen.
- II. Ohne Reibung wird das Pendel nie aufhören zu schwingen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

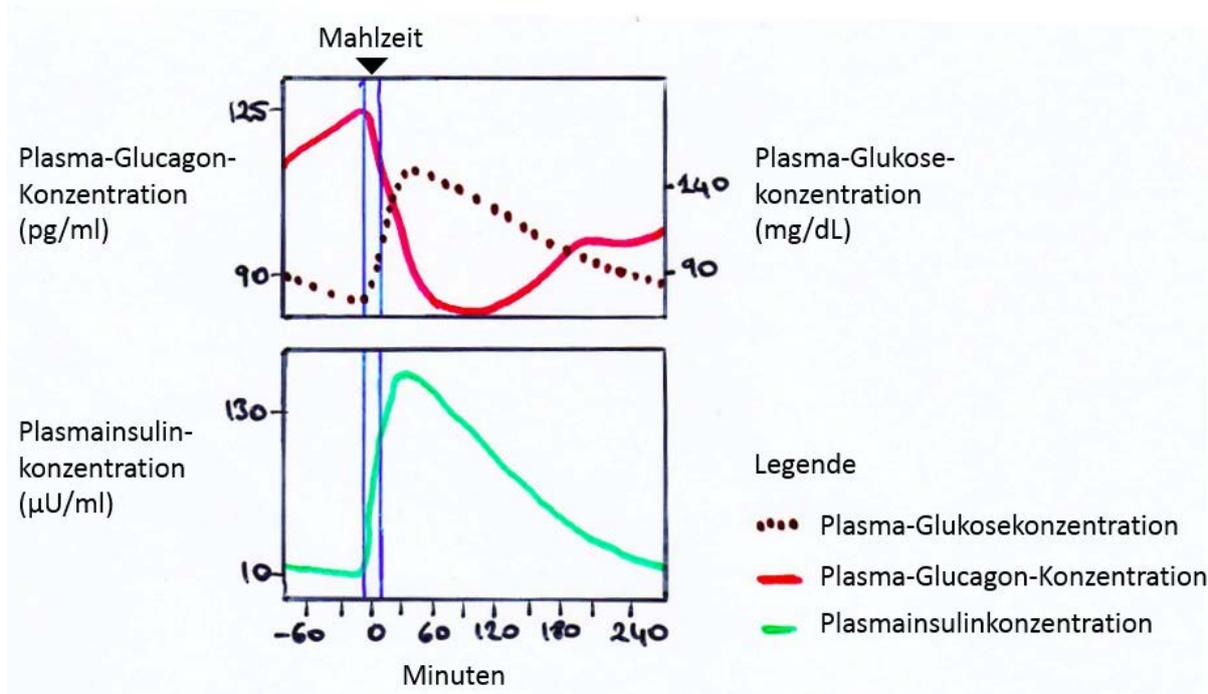
#### Thema: PW – Physik

Aussage I ist korrekt. Aufgrund des Energieerhaltungssatzes verliert das Pendel keine Energie in einer Umgebung ohne Reibung und kann deshalb die exakt gleiche Höhe erreichen. Auch Aussage II ist korrekt. Da keine Energie verloren wird, kann das Pendel für immer weiterschwingen.

#### 1.14.

Normalerweise steigt der Blutzuckerspiegel leicht an, nachdem wir gegessen haben. Dieser Anstieg lässt die Bauchspeicheldrüse Insulin ausschütten, damit der Blutzuckerspiegel nicht zu weit steigt. Ein hoher Blutzuckerspiegel über einen längeren Zeitraum kann die Augen, Nieren, Nerven und Blutgefäße schädigen.

Das Diagramm unten zeigt den Blutzucker-, Glukagon- und Insulinspiegel vor und nach dem Essen.



Im obigen Graphen kann beobachtet werden, dass die Insulinkonzentration niedrig ist, wenn der Glukagonspiegel hoch ist. Glukagon erhöht die Blutzuckerkonzentration und Insulin senkt sie; sie haben also eine gegenteilige Wirkung. Warum verwendet unser Körper eine Menge Glukagon, wenn wir hungern?

- (A) Um die Blutzuckerkonzentration zu erhöhen, die dann als Energiequelle verwendet wird
- (B) Um die Blutzuckerkonzentration zu erhöhen, was die Ausschüttung von Insulin verhindert
- (C) Glukagon wird helfen, den Insulinspiegel in dem Körper zu stabilisieren
- (D) Um die Blutzuckerkonzentration zu erhöhen, die dann die verlorene Fette in unserem Körper ersetzt

### Lösung A

### Thema: LW – Humanbiologie

*Glukagon ist ein Enzym, dessen Wirkung gegenteilig zu Insulin ist. Es wird als Antwort auf einen niedrigen Blutzuckerspiegel ausgeschüttet, um die Aufspaltung von Glykogen für die Bildung von Blutzucker (die Hauptenergiequelle des Körpers) zu stimulieren.*

### 1.15.

Evolution ist die generationsübergreifende Veränderung vererbbarer Charakteristiken von Organismen zum Zweck der Umgebungsanpassung. Koevolution tritt auf, wenn Spezies die Evolution untereinander beeinflussen. Eine ökologische Beziehung ist die Beziehung eines Organismus zu seiner Umgebung, wozu auch andere Organismen, sowie zum Beispiel das Wetter, die Wasserversorgung usw. gehören. Ökologische Beziehungen helfen zu beschreiben, wie Organismen sich entwickeln, weil sie für die Lebensumstände des Organismus verantwortlich sind.

Eine Wirtspflanze produziert ein Gift, das für Blattläuse, die sich von den Blättern der Pflanze ernähren, tödlich ist. Mit der Zeit werden einige Blattläuse dem Gift gegenüber immun. Als Antwort darauf fängt die Pflanze an ein Gift zu produzieren, das für alle Blattläuse tödlich ist.



Bildquelle: Radu Bercan, Shutterstock.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Dies ist ein Beispiel für eine ökologische Beziehung.
  - II. Dies ist ein Beispiel für die Koevolution zweier Spezies.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

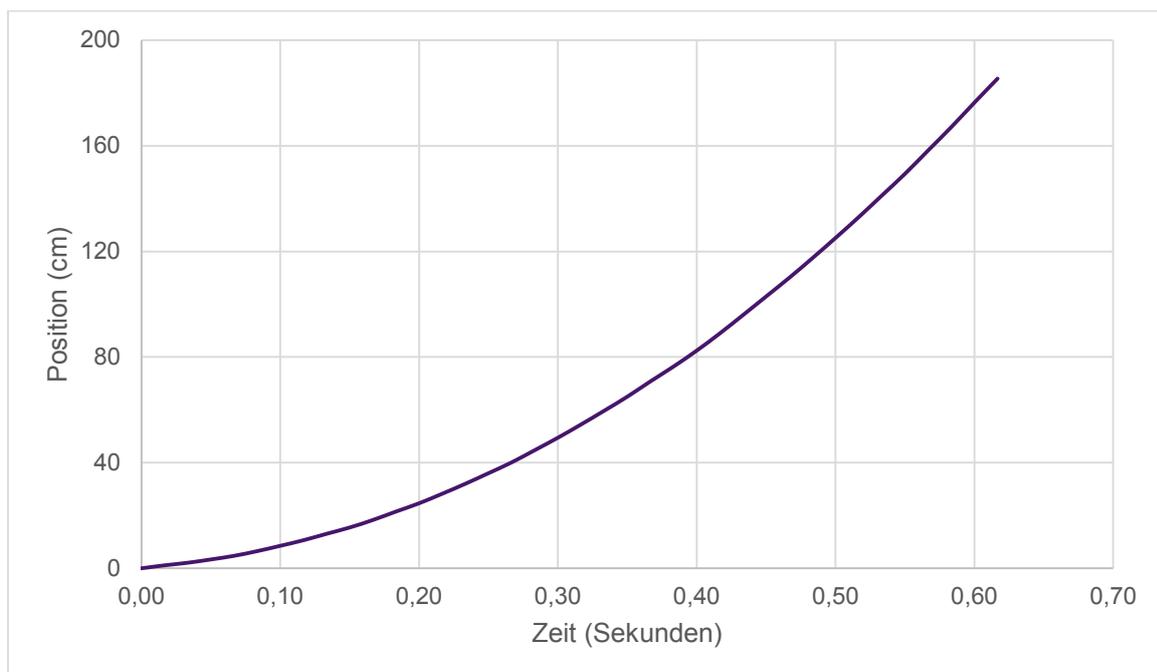
#### Thema: GW – Ökologie

*Die richtige Antwort ist (C). Eine ökologische Beziehung besteht zwischen zwei Organismen, die sich die gleiche Umgebung teilen. Bei der Koevolution gibt es evolutionäre Veränderungen, bei denen sich die Anpassungen der einen Spezies selektiv auf die andere Spezies auswirken, was wiederum zu einer selektiven Auswirkung auf die Ausgangsspezies führen könnte.*

#### 1.16.

Ein Fallschirmspringer springt aus einem Flugzeug. Für eine kurze Zeit befindet er sich im freien Fall, bevor sich der Fallschirm öffnet.

Das folgende Diagramm repräsentiert die Position des Fallschirmspringers während des freien Falls.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Strecke, die der Fallschirmspringer innerhalb der ersten 0,1 s zurücklegt, ist kürzer als die Strecke, die er in der Zeit von 0,2 s bis 0,3 s zurücklegt.
- II. Während des freien Falls erhöht sich die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Fallschirmspringers kontinuierlich.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

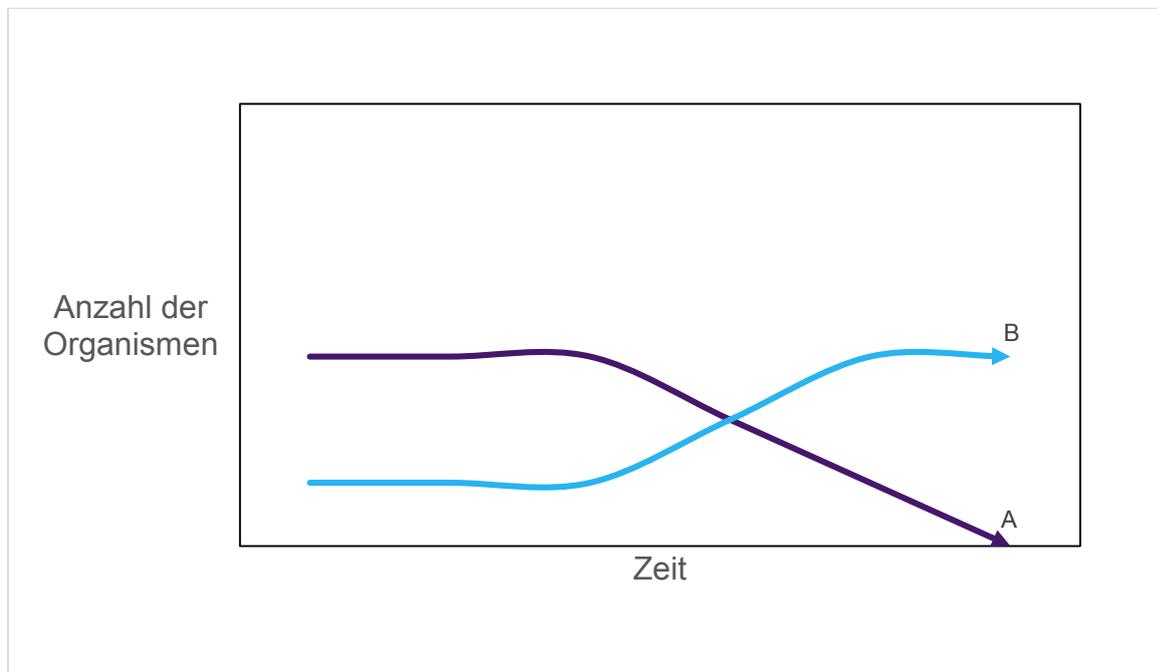
#### Thema: PW – Physik

Es ist auf dem Diagramm klar zu erkennen, dass die Strecke, die der Fallschirmspringer in der gleichen Zeit zurücklegt, größer wird, je länger er fällt. Deswegen ist die Strecke von 0,2 s bis 0,3 s größer als von 0 s bis 0,1 s. Aussage I ist deshalb korrekt.

Die Geschwindigkeit verändert sich andauernd, aber die Beschleunigung (die Veränderung der Geschwindigkeit) bleibt beständig. Aussage II ist somit inkorrekt.

### 1.17.

Wettbewerb ist eine negative Interaktion zwischen Organismen, wobei beide Seiten um die gleichen begrenzten Ressourcen wie Nahrung, Territorium oder Fortpflanzungspartner kämpfen. Konkurrierende Populationen koexistieren oder führen zur Ausrottung einer Seite. Der stärkste Konkurrent wird überleben und der andere ausgeschlossen (oder ausgerottet). Alternativ kann einer der Konkurrenten auch eine Eigenschaft oder Charakteristik entwickeln, die ihn vom anderen Konkurrenten unterscheidet.



Gehe davon aus, dass der obige Graph die Veränderung in der Population zweier Herbivoren auf einer Wiese darstellt. Ein möglicher Grund für diese Veränderung ist:

- (A) dass die gesamte Pflanzenpopulation in diesem Habitat zurückgegangen ist.
- (B) dass Population B bei der Nahrungsbeschaffung konkurrenzfähiger war als Population A.
- (C) dass Population A mehr Nachwuchs produziert hat als Population B.
- (D) dass Population A die Mitglieder von Population B verzehrt hat.

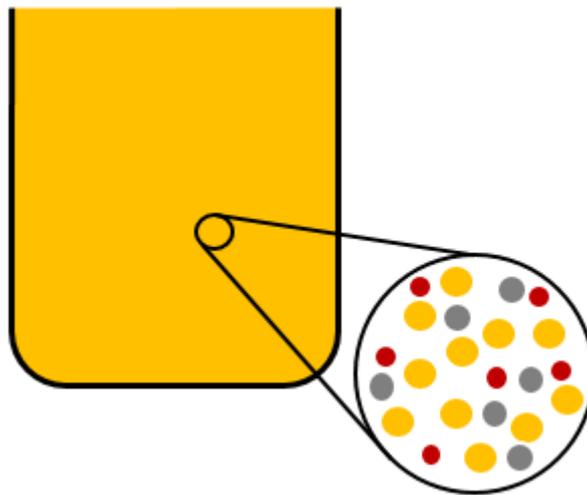
### Lösung B

#### Thema: GW – Ökologie

*Hier kämpften zwei Populationen von Herbivoren um die gleichen Ressourcen. Population B war besser bei der Nutzung der verfügbaren Ressourcen als Population A und wurde mit der Zeit größer. Population A wurde aufgrund des Wettbewerbsausschlusses kleiner.*

### 1.18.

In einer Lösung ist die intermolekulare Anziehung zwischen der gelösten Substanz und dem Lösungsmittel stärker als innerhalb der gelösten Substanz oder des Lösungsmittels. Wenn die Anziehungskräfte unter festen Partikeln (gelöste Substanz) schwächer sind als die Anziehungskräfte zwischen dem Festkörper und einer Flüssigkeit (Lösungsmittel), so wird der Festkörper:



- (A) wahrscheinlich eine neue Ablagerung bilden, da sein Kristallgitter aufgebrochen und neugeformt wird.
- (B) nicht betroffen, weil die Anziehungskräfte innerhalb des Kristallgitters für einen Verfall zu stark sind.
- (C) anfangen zu schmelzen, um eine Flüssigkeit zu bilden.
- (D) sich auflösen, da Partikel von den Molekülen der Flüssigkeit aus dem Kristallgitter gezogen werden.

### Lösung D

#### Thema: PW – Chemie

*Die richtige Antwort ist (D). Flüssigkeit kann die Anziehungskraft mit Leichtigkeit stören, indem Festpartikel aufgelöst werden, wenn diese eine niedrigere Anziehungskraft untereinander haben.*

### 1.19.

Ein ideales Gas ist ein theoretisches Gas, das aus vielen, sich zufällig bewegenden Massenpunkten zusammengesetzt ist, die nicht interagieren, es sei denn sie kollidieren elastisch.

#### Modell eines idealen Gases

Nr.	Korollar
1	Moleküle haben ein insignifikantes Volumen (Massenpunkte).
2	Moleküle sind sehr weit voneinander entfernt.
3	Es herrscht keine Anziehungskraft unter den Molekülen.
4	Die Moleküle bewegen sich kontinuierlich und zufällig in alle Richtungen mit variierender Geschwindigkeit.
5	Moleküle prallen von Wänden und voneinander perfekt elastisch ab.

Das obige Modell eines idealen Gases ist nützlich, weil es:

- I. sich um eine genaue Annäherung an die Eigenschaften der meisten Gasmoleküle handelt
- II. Hinweise auf die aussagbare Verhaltensweise anderer Aggregatzustände gibt.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

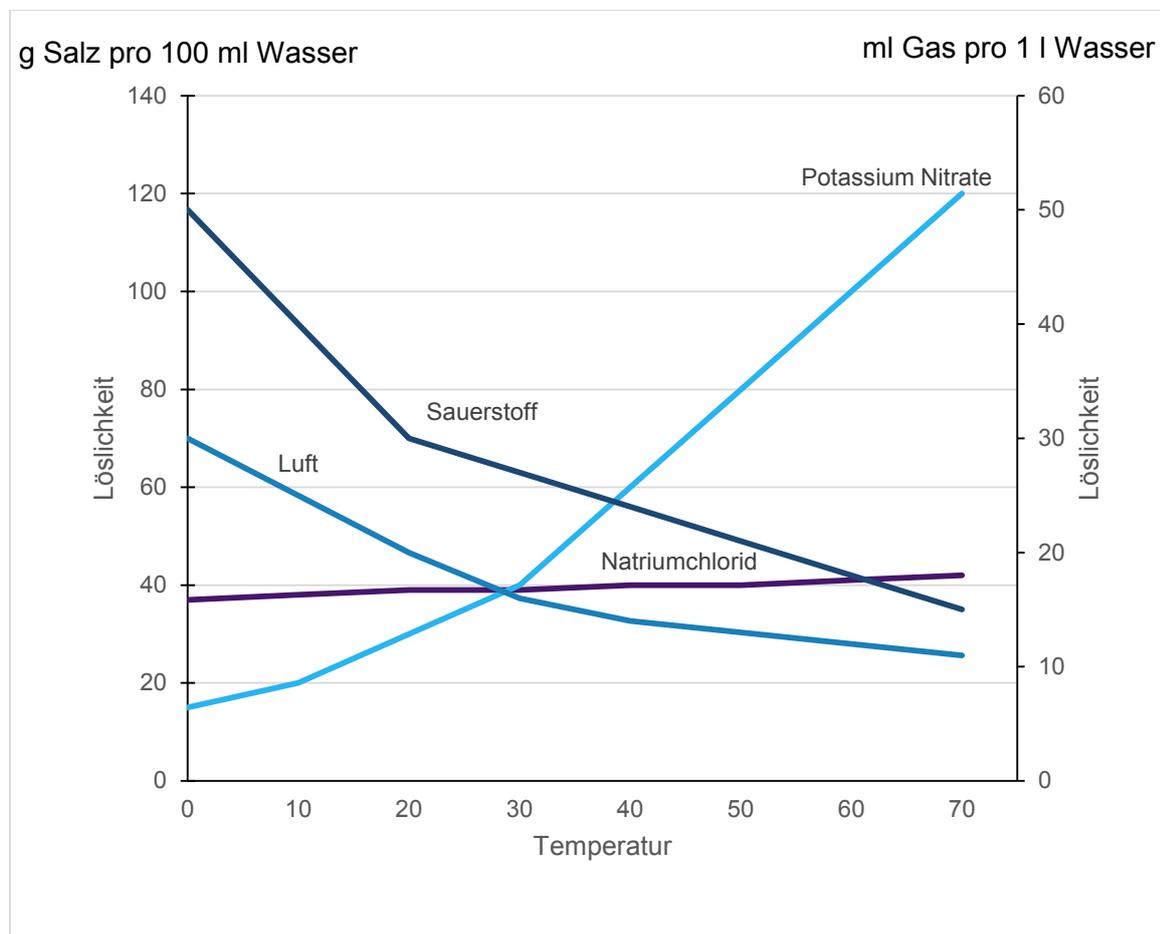
#### Lösung A

##### Thema: PW – Physik

*Nur Aussage I ist korrekt. Diese Aussage ist eine vereinfachte Gleichung und kann auf andere Gaszustände angewandt werden. Diese vereinfachte Gleichung bezieht sich auf Gas und kann andere Zustände nicht vorhersagen. Aussage II ist somit inkorrekt.*

### 1.20.

Das Diagramm zeigt die Beziehung zwischen der Lösbarkeit von Substanzen in Wasser und bei Temperaturen. Kaliumnitrat und Natriumchlorid sind Salze (angezeigt als Gramm Salz pro 100 Milliliter Wasser). Sauerstoff und Luft sind Gase (angezeigt als Milliliter Gas pro Liter Wasser).



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Die Lösbarkeit von Natriumchlorid erhöht sich nicht, wenn die Temperatur steigt.
  - II. Bei erhöhten Temperaturen ist Luft in Wasser lösbarer als Sauerstoff.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung D

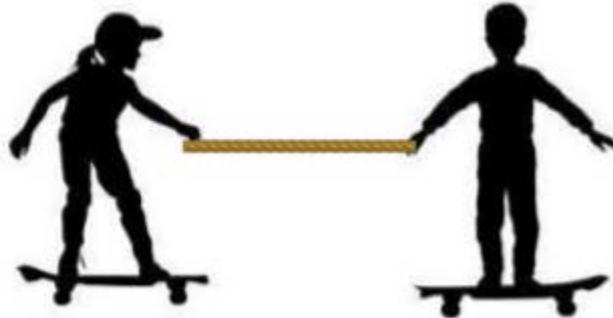
### Thema: PW – Chemie

*Aussage I ist inkorrekt, da es sich bei der Linie von Natriumchlorid nicht um eine gerade Linie, sondern eine Kurve handelt. Sie macht einen leichten Bogen nach oben, da die Lösbarkeit von Natriumchlorid bei erhöhter Temperatur geringfügig steigt.*

*Aussage II ist inkorrekt. Vergleicht man die Kurven von Luft und Sauerstoff bei einer bestimmten Temperatur, zum Beispiel 20°C, so erkennt man, dass 60 ml Sauerstoff lösbar sind, aber nur 35 ml Luft sind lösbar. Tatsächlich ist Sauerstoff bei jeder Temperatur im Wasser löslicher als Luft. Somit ist die korrekte Lösung (D).*

### 1.21.

Zwei Skateboarder sind einander zugewandt und ziehen an einem Seil. Beide Skateboarder haben das gleiche Gewicht.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Der Schwächere der beiden wird von dem Stärkeren gezogen, so dass der Schwächere bis ganz an das andere Ende gezogen wird.
  - II. Wenn einer der beiden 10 kg mehr als der andere wiegt, dann würde der leichtere Skateboarder zu dem schwereren gezogen werden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

#### Thema: PW – Physik

Wenn beide die gleiche Masse haben, also das gleiche Gewicht, dann würden beide in die Mitte gezogen, unabhängig davon wer schwächer oder stärker ist. Aussage I ist inkorrekt.

Die leichtere Person würde in der Tat zu der schwereren Person gezogen, weil die Kraft, die auf die leichtere Person wirkt, größer ist. Aussage II ist korrekt.

## 1.22.

Die Rutherford-Streuung ist ein klassisches Experiment, das die Streuung von aufgeladenen Partikeln, auch als Alpha-Partikel bekannt, aufzeigt, die auf eine dünne Goldfolie geleitet werden. Einige der Alpha-Partikel wurden in einem großen Winkel abgelenkt (in Bezug auf die anfängliche Bewegungsrichtung des Partikels), während der Rest die Folie ohne Ablenkung durchdrang. Die weitreichende Ablenkung wurde durch das Aufeinandertreffen mit dem Nukleus der Gold-Atome verursacht, welcher die größte Masse und die gesamte positive elektrische Ladung hat.

Unten steht eine Beobachtungstabelle mit dem Anteil der Alpha-Partikel, der auf geradem Wege die Folie durchdrang:

### Resultat des Beschusses von Goldfolie mit Alpha-Partikeln

Beobachtung:	Anteil:
Alpha-Partikel, die gerade durch die Goldfolie drangen.	> 98%
Alpha-Partikel, die durch die Goldfolie drangen, aber in großen Winkeln abgelenkt wurden.	= 2%
Alpha-Partikel, die von der Goldfolie abgeprallt sind.	= 0,01%

Welche Information geben die Experimentergebnisse über den Nukleus des Gold-Atoms preis?

- (A) Der Nukleus enthält weniger als die Hälfte der Atommasse.
- (B) Der Nukleus ist klein und der dichteste Teil des Atoms.
- (C) Der Nukleus enthält kleine positive und negative Partikel.
- (D) Der Nukleus ist groß und nimmt den meisten Platz des Atoms ein.

### Lösung B

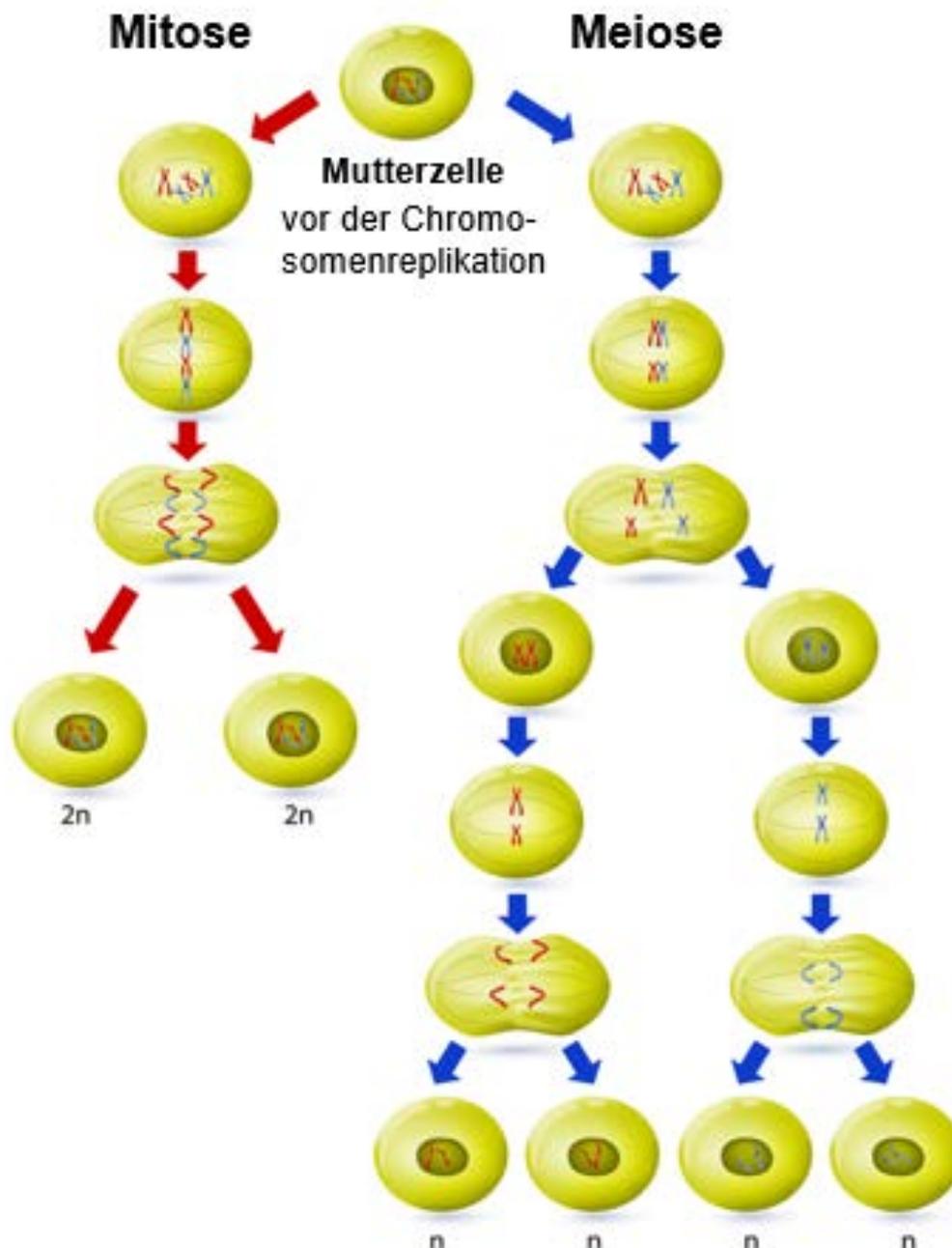
#### Thema: PW – Chemie

*Wie bereits erwähnt ist der Hauptanteil der Masse und der positiven Ladung im Nukleus konzentriert. Aufgrund der geringen Größe des Nukleus trifft nur ein kleiner Prozentsatz der Alpha-Partikel auf den Nukleus, wodurch die Ablenkung verursacht wird.*

## 2.10.2 PRÜFUNG 2

### 2.1.

Meiose ist eine Art der Zellteilung, die vier Keimzellen (oder Fortpflanzungszellen) produziert. Jede Keimzelle hat die halbe Anzahl Chromosomen der Mutterzelle. Ei- und Samenzellen werden durch Meiose produziert.



Quelle: Designua, Shutterstock.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Ei- und Samenzellen enthalten die halbe Anzahl Chromosomen der Mutterzelle.
  - II. Meiose findet in den Zellen des Fortpflanzungssystems statt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

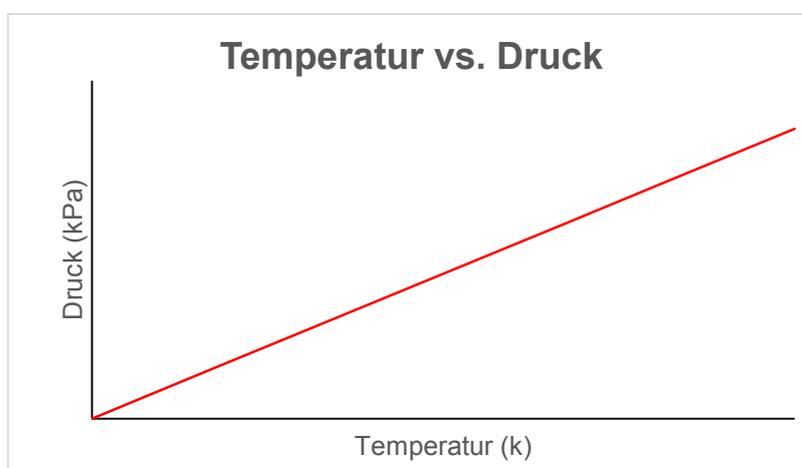
### Lösung C

#### Thema: LW – Zellbiologie

*Die richtige Antwort ist (C). Wenn Ei- und Samenzellen durch Meiose produziert werden und dies bei der Teilung durch Meiose dazu führt, dass Fortpflanzungszellen die halbe Anzahl Chromosomen der Mutterzelle enthalten, dann enthalten Ei- und Samenzellen die halbe Anzahl Chromosomen der Mutterzelle. Aussage I ist somit korrekt. Aussage II ist offensichtlich korrekt, da bei der Meiose vier Fortpflanzungszellen entstehen.*

### 2.2.

Gay-Lussacs Gesetz ist ein Gesetz über ideales Gas, wobei bei einem konstanten Volumen der Druck eines idealen Gases direkt proportional zu dessen absoluter Temperatur ist.



Quelle: [http://www.e-safe-anaesthesia.org/sessions/17\\_01/gif/ana\\_1\\_020\\_gases\\_and\\_vapours\\_5\\_t4\\_2\\_med.gif](http://www.e-safe-anaesthesia.org/sessions/17_01/gif/ana_1_020_gases_and_vapours_5_t4_2_med.gif)

Wenn ein kalter Reifen bis zu einem bestimmten Druck aufgeblasen und dann durch die Reibung auf der Straße erwärmt wird, erhöht sich der Druck. Dies passiert weil:

- (A) Luftmoleküle seltener auf die Wände des Reifens treffen.
- (B) das Gummi in den Reifen mit Sauerstoff in der Atmosphäre reagiert.
- (C) Luftmoleküle schnell durch die Wände der Reifen ausstreuen.
- (D) Luftmoleküle schneller werden und öfter auf die Wände des Reifens treffen.

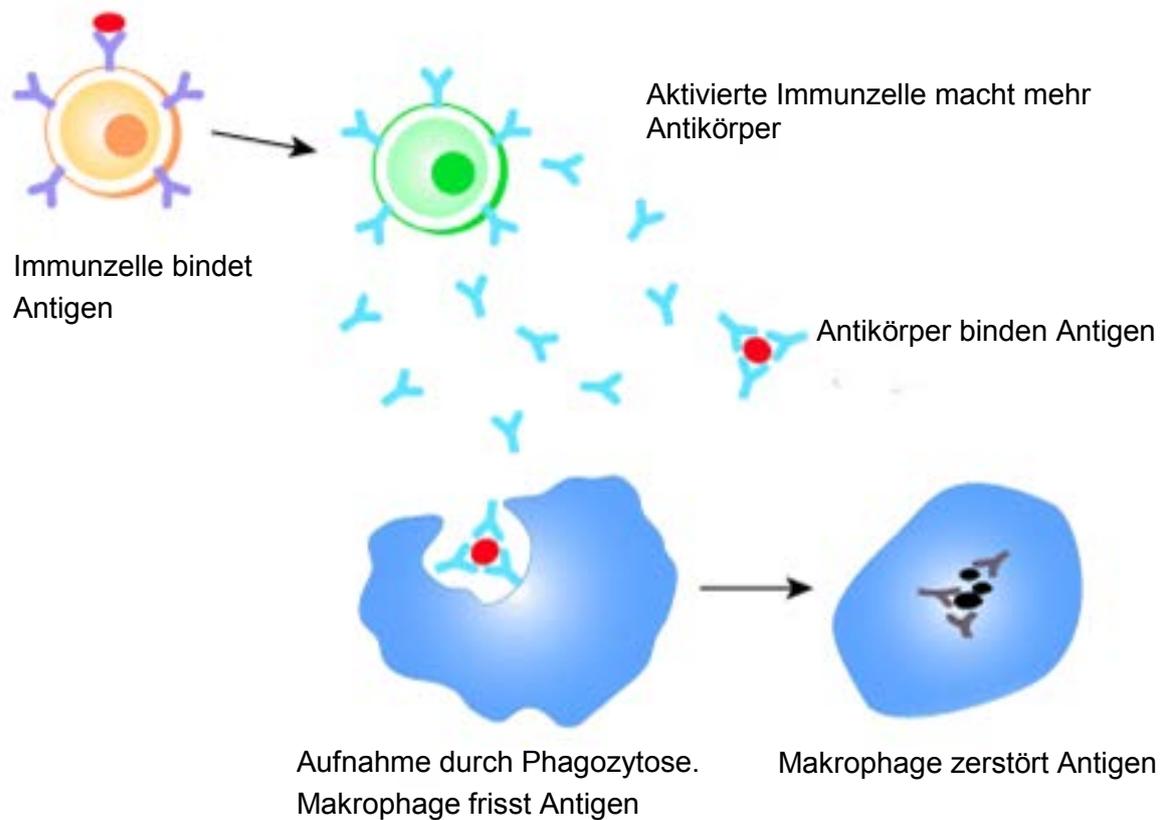
### Lösung D

#### Thema: PW – Physik

Wenn die Temperatur steigt, werden die Moleküle schneller und fangen an öfter auf die Wände zu treffen.

### 2.3.

Der Sabin-Impfstoff ist eine Flüssigkeit, die geschwächte Polio-Viren enthält und von dem amerikanischen Immunologen Sabin Albert entwickelt wurde. Diese geschwächten Viren replizieren sich im Darm und führen zu Immunität. Das Immunsystem erinnert sich an den Virus und produziert Antikörper, die im Blutkreislauf verweilen und Angriffe abwehren können, sollte der Körper dem Virus erneut ausgesetzt werden. Einige Immunzellen werden aktiviert, um Antikörper (z. B. IgE) gegen das Lebensmittelgift zu produzieren.



Quelle: <http://www.whfoods.com/fsfigure2.gif>

Geimpfte Individuen werden gegen Polio geschützt, weil die geschwächten Viren:

- (A) weitere Virenübergriffe verhindern.
- (B) eine Entzündungsreaktion hervorrufen.
- (C) die Produktion von Antikörpern anregen.
- (D) zu schwach sind, um eine Krankheit zu verursachen.

### Lösung C

#### Thema: LW – Humanbiologie

Die richtige Antwort ist (C). Impfstoffe wirken, indem sie unser Immunsystem dazu anregen Antikörper (im Körper produzierte Substanzen zur Bekämpfung von Krankheiten) zu produzieren, ohne uns tatsächlich mit der Krankheit zu infizieren.

## 2.4.

Peptid X besteht aus einer Kette von 10 Aminosäuren. Jede Aminosäure wird durch drei Buchstaben beschrieben (zum Beispiel "Trp"). Enzym Ch spaltet das Peptid in kleinere Teile, indem es die Bindung zwischen zwei nebeneinander liegenden Aminosäuren trennt. Wenn die Sequenz der Aminosäuren bekannt ist, ist es möglich den Ort der Trennung festzustellen.

Peptid X = Leu-Gly-Trp-Tyr-Leu-Ala-Arg-Gly-Lys-Arg

Die folgenden vier Teile sind nach der Trennung von Enzym Ch entstanden:

Leu – Gly

Trp – Tyr

Leu – Ala – Arg – Gly

Lys – Arg

Hinter welchen zwei Aminosäuren hat Enzym Ch die Trennung vollzogen?

- (A) Arg und Gly
- (B) Arg und Leu
- (C) Tyr und Arg
- (D) Tyr und Gly

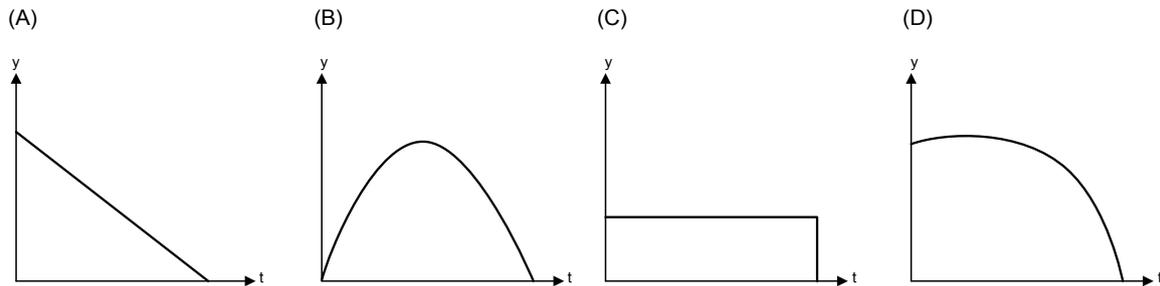
## Lösung D

### Thema: LW – Molekularbiologie

Die vier Teile, die durch die Trennung mit Enzym Ch entstanden sind, sind nur möglich, wenn Peptid X hinter den Aminosäuren Tyr und Gly getrennt wurde.

## 2.5.

Ein Junge wirft einen Ball gerade hoch in die Luft und fängt ihn dann wieder auf. Welcher der untenstehenden Graphen beschreibt die Position des Balls hinsichtlich der Zeit am besten?



- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D

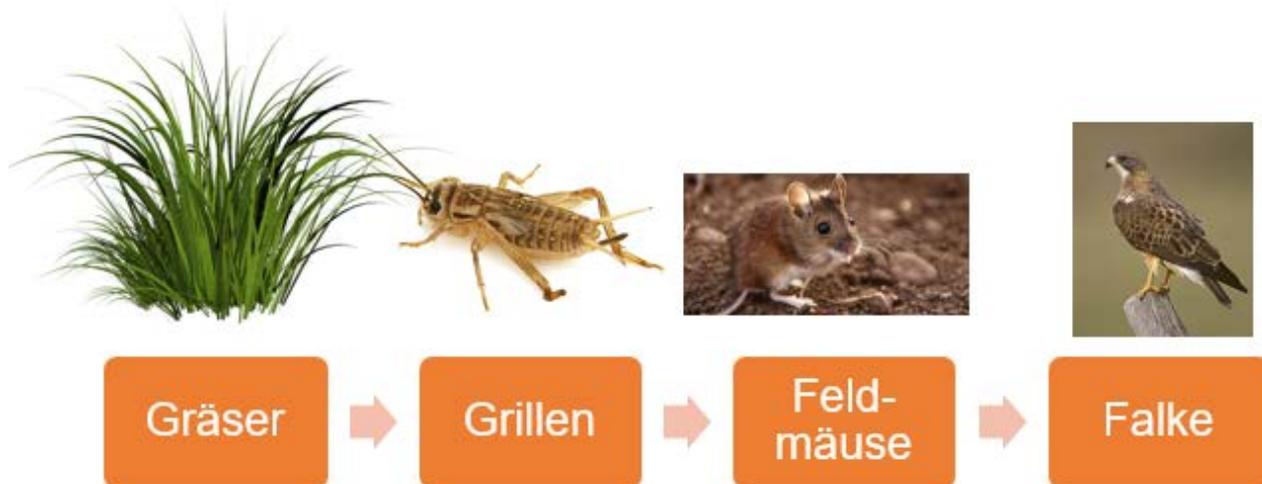
### Lösung B

#### Thema: PW – Physik

*Da der Ball hochgeworfen und wieder aufgefangen wurde, sollte die Position des Anfangs ( $y = 0$ ) der Position des Endes ( $y = 0$ ) gleichen.*

## 2.6.

Eine Nahrungskette ist eine einfache Repräsentation der Abhängigkeit von Organismen von bestimmten Nahrungsquellen innerhalb einer biologischen Gemeinschaft. Mit ihr ist es möglich darzustellen, wie individuelle Organismen miteinander innerhalb der Nahrungskette verbunden sind und wie der Energiefluss aussieht. Zum Beispiel geht Energie aus Gras auf Hasen über, wenn sie Gras fressen. Eine Nahrungskette zeigt auch die gegenseitige Abhängigkeit von Organismen auf. Unten ist ein Beispiel einer Nahrungskette zu sehen:



Welche der Veränderungen hätte in der oben gezeigten Nahrungskette die größten Konsequenzen?

- (A) Ein drastischer Rückgang des Regenfalls, was zu einer Dürre führt
- (B) Das Wildern von Raubvögeln
- (C) Die Einführung eines zweiten Raubtiers, das Feldmäuse frisst
- (D) Ein parasitärer Befall, der die Grillenpopulation dezimiert

### Lösung A

#### Thema: GW - Ökologie

*Die richtige Antwort ist (A). Veränderungen, welche die unteren Teile der Nahrungskette beeinflussen, wie zum Beispiel Dürre, können große Auswirkungen auf die Nahrungskette haben, weil dies nicht nur eine, sondern alle Spezies betrifft.*

## 2.7.

Kohlenstoffdioxid ist ein Nebenprodukt der Atmung und verschiedener anderer chemischer Reaktionen im Körper. Es wird produziert, wenn Zellen Nährstoffe zur Energiegewinnung aufspalten. Da die Ansammlung dieses Gases schädlich für den Körper ist, muss es ausgeschieden werden.  $\text{CO}_2$  ist wasserlöslich und wird in aufgelöster Form im Blut zur Lunge transportiert. Beim Ausatmen wird es schließlich über die Lunge in die Luft freigesetzt.

### Endokrin

- Bezieht sich auf Interne Absonderung ins Blut oder die Lymphen

### Zirkulierend

- Bezieht sich auf den Blutkreislauf des Körpers

### Respiratorisch

- Bezieht sich oder wirkt sich auf die Atmung oder die Organe aus, die im Prozess des Einatmens und Ausatmens involviert sind

### Digestiv

- Bezieht sich auf die Funktion Nahrung verdauen zu können

### Reproduktiv

- Eine Charakteristik der Fortpflanzung oder Beitrag zur Fortpflanzung

### Exkretorisch

- Bezieht sich auf den Prozess der Ausscheidung von Abfallprodukten aus dem Blut, Gewebe oder den Organen oder die Ausscheidung von Substanzen, wie zum Beispiel Urin oder Schweiß

Welches der folgenden Systempaare beteiligt sich an der Beseitigung von Kohlenstoff aus dem Körper?

- (A) Endokrin und zirkulierend
- (B) Zirkulierend und respiratorisch
- (C) Respiratorisch und exkretorisch
- (D) Reproduktiv und exkretorisch

## Lösung B

### Thema: LW – Zoologie

CO<sub>2</sub> wird im Blut aufgelöst und steht deshalb mit dem Blutkreislauf in Verbindung. Außerdem ist CO<sub>2</sub> ein Teil der Atmung, da eine Verbindung zum Einatmen und Ausatmen besteht.

### 2.8.

Ein Ball rollt von einem Dach herunter.

- III. Je größer das Gewicht des Balls ist, desto größer ist seine Beschleunigung.
- IV. Wenn es keinen Luftwiderstand gäbe, würde der Ball immer schneller und schneller werden, bis er am Boden aufprallt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

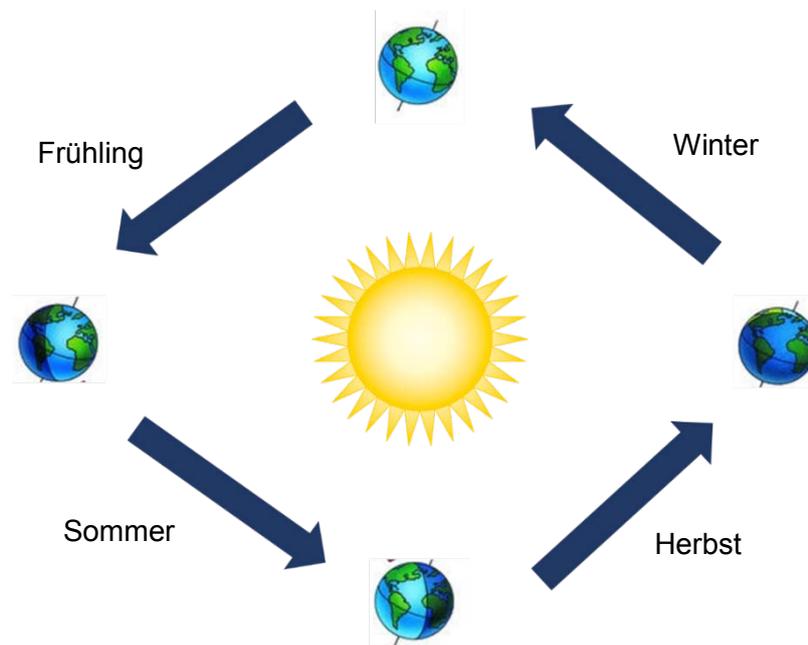
### Thema: PW - Physik

Aussage I: Die Beschleunigung des Balls ist nicht von seiner Masse abhängig. Sie beträgt auf der Erde immer ca. 9,81m/s<sup>2</sup>. Die Aussage ist nicht korrekt.

Aussage II: Ohne Luftwiderstand würde der Ball sich tatsächlich solange weiterbeschleunigen, bis er auf der Erde aufprallt. Die Aussage ist korrekt.

## 2.9.

Die untere Darstellung zeigt, warum es auf der Erde Jahreszeiten gibt.



Welche der folgenden Aussagen beschreibt den Grund für den Jahreszeitenwechsel auf der Erde?

- I. Die Jahreszeiten der Erde scheinen von der Neigung der Erde abzuhängen.
  - II. Die Jahreszeiten der Erde scheinen von der Gesamtdistanz zwischen Erde und Sonne abzuhängen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

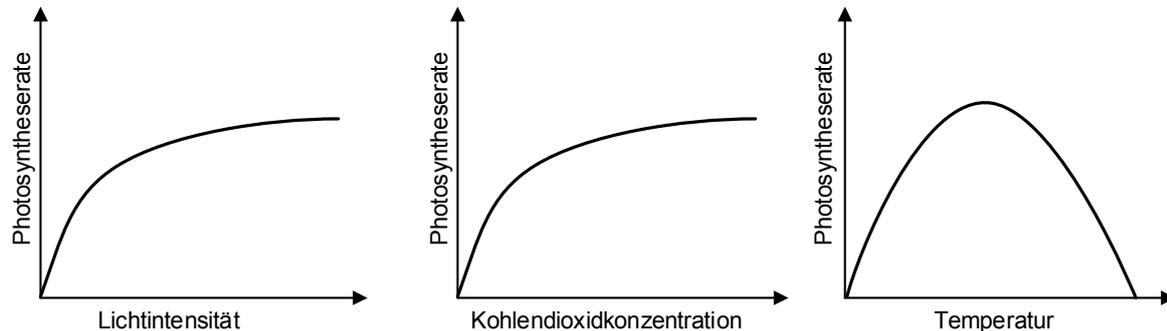
### Lösung A

#### Thema: GW – Meteorologie

*Der Jahreszeitenwechsel ist das Resultat der Neigung der Erdachse, in Richtung Sonne oder die entgegengesetzte Richtung, während des jährlichen Umlaufs der Erde. Die Distanz von der Erde zur Sonne verändert sich zwar über das Jahr hinweg, aber dieser Unterschied ist nicht groß genug, um Jahreszeiten zu verursachen. Tatsächlich ist auf der nördlichen Hemisphäre die Erde der Sonne im Winter näher als im Sommer.*

## 2.10.

Drei Faktoren können die Geschwindigkeit der Photosynthese hemmen: Lichtintensität, Kohlenstoffdioxidkonzentration und Temperatur.



Welche der untenstehenden Aussagen ist, in Anbetracht der oben genannten Bedingungen, richtig?

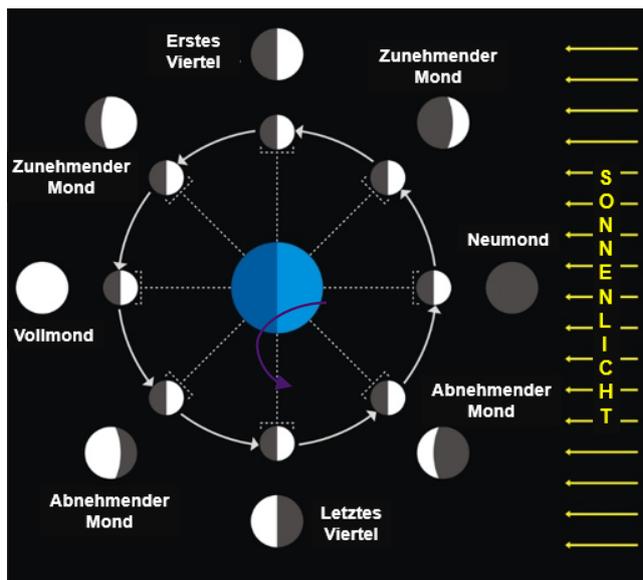
- (A) Eine Erhöhung der Lichtintensität wird die Rate der Photosynthese nicht weiter beschleunigen, wenn die Lichtintensität hoch ist.
- (B) Eine Erhöhung der  $CO_2$  Konzentration wird die Rate der Photosynthese nicht weiter beschleunigen, wenn die  $CO_2$  Konzentration hoch ist.
- (C) Eine Erhöhung der Temperatur wird die Rate der Photosynthese weiter erhöhen, wenn die Temperatur hoch ist.
- (D) Es gibt eine bestimmte optimale Temperatur, bei der die Rate der Photosynthese am höchsten ist.

### Lösung D

#### Thema: LW - Botanik

Die Antwort ist (D). Die Rate der Photosynthese erhöht sich anfangs mit der Erhöhung von  $CO_2$  und der Lichtintensität. Die Erhöhung wird mit steigendem  $CO_2$  / Lichtintensität geringer und bleibt am Ende konstant. Deswegen stimmen die Aussagen (A) und (B) nicht. Wenn bei einer hohen Temperatur eine Erhöhung dieser eintritt, sinkt die Rate der Photosynthese. Somit ist (C) nicht korrekt. Aussage (D) stimmt, weil sich die Rate der Photosynthese vor und nach einer bestimmten optimalen Temperatur erhöht und verringert.

## 2.11.



Bildquelle: udaix, Shutterstock.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind in Anbetracht des obigen Bilds richtig?

- I. Es gibt einen Neumond, wenn der Mond zwischen Erde und Sonne positioniert ist.
  - II. Die Phase vor dem Neumond ist eine Phase, in der die von der Erde aus sichtbare Beleuchtung abnimmt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

#### Thema: PW - Astronomie

*Ein Neumond tritt auf, wenn der Mond zwischen Erde und Sonne positioniert ist. Die drei Himmelskörper liegen ungefähr auf einer Linie. Der gesamte beleuchtete Teil des Monds ist auf der Rückseite des Monds – die Hälfte, die wir nicht sehen können. Somit ist Aussage I korrekt. Nach einem Vollmond (maximale Beleuchtung) nimmt das Licht stetig ab und die Phase des abnehmenden Dreiviertelmondes beginnt. Nach den ersten drei Vierteln der Mondphasen beginnt die abnehmende Halbmondphase, an dessen Ende das Licht komplett verschwunden ist – es gibt einen Neumond. Somit ist Aussage II auch korrekt.*

Zu der Aussage „Die Phase vor dem Neumond ist eine Phase, in der die von der Erde aus sichtbare Beleuchtung abnimmt.“ ist folgendes anzumerken: Entscheidend bei dieser Aussage ist das Wort „sichtbare“. Hier ist mit „sichtbare Beleuchtung“ der von der Erde aus sichtbare Abschnitt des von der Sonne beleuchteten Hälfte des Mondes gemeint.

Zur Erklärung: Die Phase vor dem Neumond ist die Phase des abnehmenden Mondes und bezeichnet den zeitliche Abschnitt zwischen dem letzten Viertel und dem Neumond. Die Lichtgestalt des Mondes erscheint hier als Mondsichel mit abnehmender Größe und somit abnehmender sichtbaren Beleuchtung. Dies ist auch aus dem Bild erkenntlich, wobei man hierfür den äußeren Kreis betrachten muss. Betrachtet man das letzte Viertel, so ist die Hälfte des Mondes weiß. Beim abnehmenden Mond nimmt der weiß markierte Teil weiter ab und ist sichelförmig, bis schließlich beim Neumond der weiße Anteil komplett verschwunden ist. Somit nimmt die von der Erde aus sichtbare Beleuchtung ab.

Würde die Aussage lauten „Die Phase vor dem Neumond ist eine Phase, in der die Beleuchtung des Mondes durch die Sonne abnimmt.“, so wäre dies falsch, da immer die Hälfte des Mondes angestrahlt wird (so wie im mittleren Kreis des Bildes dargestellt).

## 2.12.

Ein Ballon wird in eine Vakuumglocke gelegt und eine Vakuumpumpe wird angeschlossen.



Bildquelle: Physics Department of Sierra College, Baloon in a vacuum,  
[http://physics.sierracollege.edu/DemoRoom/Thermodynamics/4E%20Gas%20Law/4e20\\_40.htm](http://physics.sierracollege.edu/DemoRoom/Thermodynamics/4E%20Gas%20Law/4e20_40.htm), 11.11.2015.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Wenn die Pumpe angeschaltet wird, wird der Ballon immer kleiner und kleiner.

- II. Wenn der Ballon mit sehr heißer Luft gefüllt, mit einem Knoten verschlossen und in einen Behälter mit eiskaltem Wasser gelegt wird, würde er plötzlich größer werden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung D

#### Thema: PW - Physik

Aussage I: Das Gegenteil ist der Fall. Wenn die Pumpe angeschaltet wird, verringert sich der Druck außerhalb des Ballons und er kann größer werden. Diese Aussage ist nicht korrekt.

Aussage II: Auch hier ist das Gegenteil der Fall. Wenn der mit heißer Luft gefüllte Ballon plötzlich in einen Behälter mit eiskaltem Wasser gelegt wird, so kühlt die Luft im Inneren schnell ab und der Ballon zieht sich zusammen. Diese Aussage ist nicht korrekt.

### 2.13.

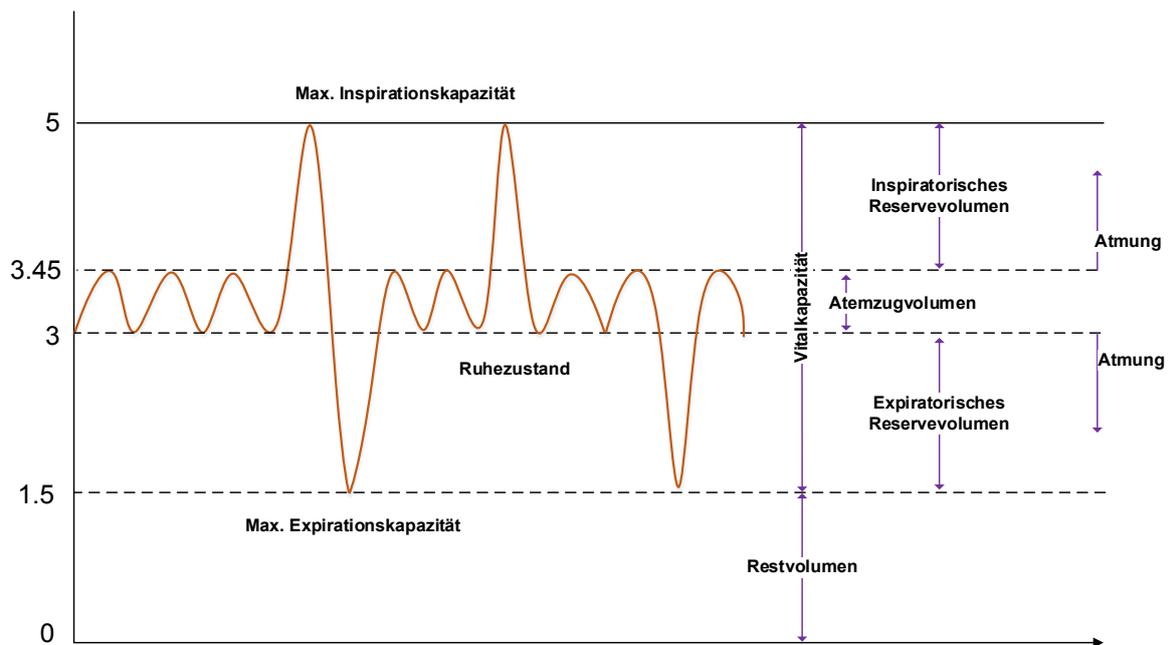
**Spirometrie** (die Messung der Atmung) ist der geläufigste Lungenfunktionstest. Hierbei wird die Menge (das Volumen) und/oder die Geschwindigkeit (Fluss) der Luft gemessen, die ein- und ausgeatmet werden kann. Das Bild unten zeigt einen Graphen mit Atmungsvolumina und Atmungskapazitäten. Die folgenden Begriffe beschreiben die verschiedenen Lungenvolumina (Atmungsvolumen):

Das Atemzugvolumen oder Tidalvolumen (AV) ist die Menge Luft, die bei normaler entspannter Atmung inhaled wird.

Das inspiratorische Reservevolumen (IRV) ist die zusätzliche Luft, die zwangsweise nach dem Einatmen des normalen Atemzugvolumens eingeatmet werden kann.

Das expiratorische Reservevolumen (ERV) ist die zusätzliche Luft, die zwangsweise nach der Ausatmung des normalen Atemzugvolumens ausgeatmet werden kann.

Das Restvolumen oder Residualvolumen (RV) ist das Luftvolumen, das noch in der Lunge verweilt, nachdem das expiratorische Reservevolumen ausgeatmet wurde.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Das inspiratorische Reservevolumen ist größer als das Volumen, das bei der normalen Atmung inhaliert wird.
  - II. Das expiratorische Reservevolumen wird bei normaler entspannter Atmung ausgeatmet.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

#### Thema: LW - Anatomie

Wie im Graphen dargestellt, ist das inspiratorische Reservevolumen größer als das Tidalvolumen (das Volumen, das während der normalen Atmung inhaliert wird). Das expiratorische Reservevolumen ist die Menge Luft, die bei tiefen Atemzügen ausgeatmet wird. Bei entspannter Atmung wird nur das Tidalvolumen verbraucht.

## 2.14.



Ein Formsortierwürfel ist ein Spielzeug, das aus einer hölzernen Box mit Löchern besteht und jedes Loch hat die Form eines Vierecks, Kreises, Sterns etc. Bei diesem bestimmten Spielzeug ist hat das kreisförmige Loch einen Durchmesser von 10 cm und die Kugel, die in das Loch gesteckt werden soll, hat einen Durchmesser von 7 cm. Allerdings besteht das Spielzeug aus einem Material, das gleichmäßig um 10 Prozent in alle Richtungen geschrumpft ist, seitdem es fabriziert wurde. Die Kugel behält ihre ursprüngliche Größe.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Die Kugel wird jetzt nicht mehr durch das Loch passen.
  - II. Der Umfang der anderen Löcher ist um 10 Prozent geschrumpft.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

#### Thema: PW – Physik

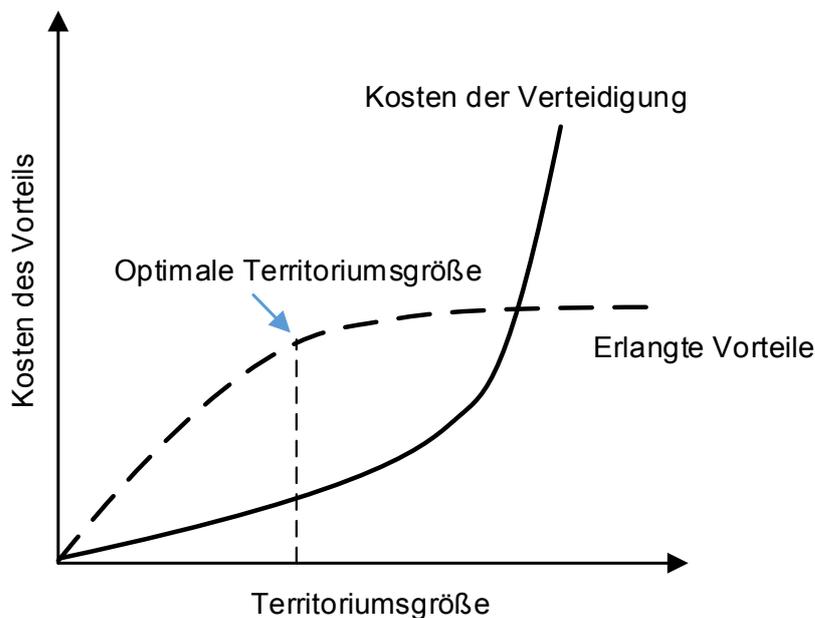
*Dieser Formsortierwürfel ist gleichmäßig um 10 Prozent in alle Richtungen geschrumpft. Folglich schrumpfte das Runde Loch von 10 cm Durchmesser auf 9 cm Durchmesser. Die*

Kugel, die in das Loch passen soll, hat nur einen Durchmesser von 7 cm, also wird sie ohne Probleme hineinpassen. Aussage I ist somit nicht korrekt.

Wenn das ganze Spielzeug um 10 Prozent in alle Richtungen geschrumpft ist, dann ist auch jedes Loch der Box um 10 Prozent geschrumpft. Somit ist Aussage II korrekt. Die richtige Lösung ist also (B).

## 2.15.

Territorien von Tieren werden verteidigt und allein von einem Individuum, einem Paar, einer Familie oder einer inzüchtigen Gruppe genutzt. Der Graph unten zeigt die Beziehung zwischen Territoriumsgröße und den daraus entstehenden Vorteilen/Verteidigungskosten.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind laut des obigen Graphen richtig?

- I. Die erlangten Vorteile und Kosten der Verteidigung stehen in direkter Verbindung zur Territoriumsgröße.
  - II. Wenn die Territoriumsgröße steigt, so erhöhen sich die Vorteile und die Verteidigungskosten sinken.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

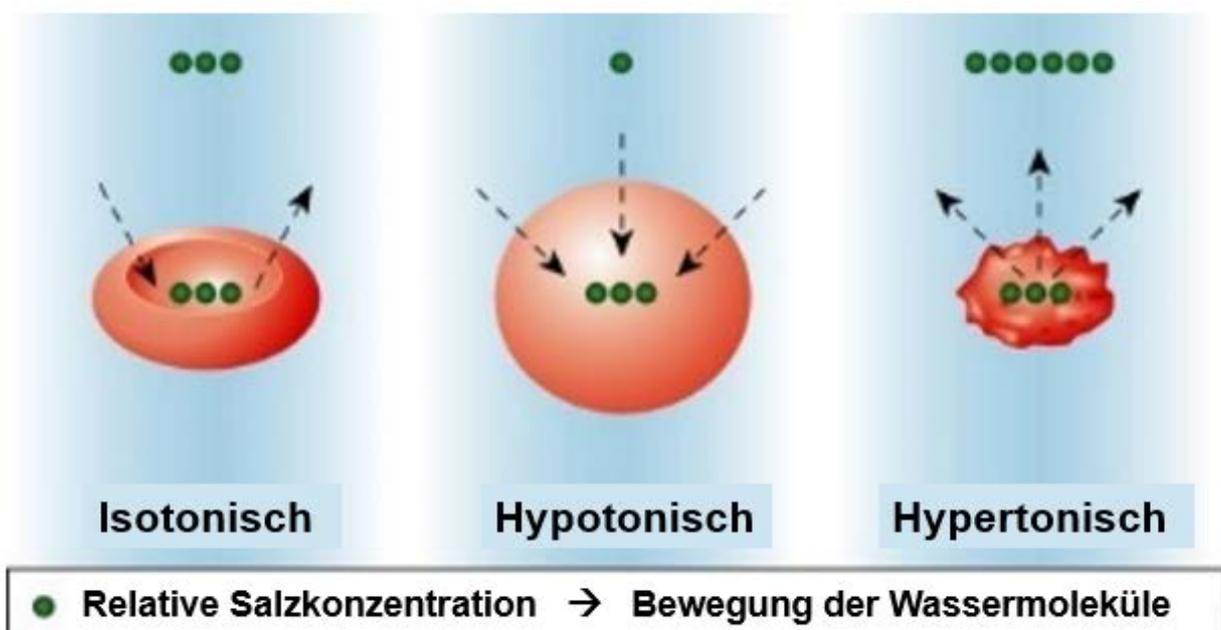
## Lösung A

### Thema: GW – Ökologie

*Aussage I ist korrekt, weil, laut Graph, mit der Steigerung der Territoriumsgröße auch die Vorteile und die Verteidigungskosten steigen. Somit stehen sie in direkter Verbindung mit der Territoriumsgröße. Aussage II ist jedoch inkorrekt. Wenn die Territoriumsgröße steigt, so steigen auch die Verteidigungskosten stark und die Vorteile ganz leicht an und erreichen fast einen Höhepunkt. Deswegen ist (A) die korrekte Antwort. Nur Aussage I ist korrekt.*

## 2.16.

Die Konzentration einer gelösten Substanz beeinflusst in einer Lösung die Bewegung (zu oder weg von Zellen) von Lösungsmittelmolekülen. Die Lösung außerhalb der Zelle kann als hypertonisch (höhere Konzentration der gelösten Substanz) oder hypotonisch (niedrigere Konzentration der gelösten Substanz) beschrieben werden. Die Bewegung von Lösungsmittelmolekülen hilft beim Ausgleich der Konzentration der gelösten Substanz auf allen Seiten der Zelle. Bedenke was passieren könnte, wenn rote Blutkörperchen (Erythrozyten) in einer Lösung Wasser platziert würden (siehe untenstehendes Bild):



Quelle: Blamb, Shutterstock.

Warum schwellen die Erythrozyten an und platzen, wenn sie in Wasser gelegt werden?

- (A) Da die Wasserkonzentration außerhalb der Zelle höher ist, fließt Wasser per passiver Diffusion nach innen.
- (B) Da die Hämoglobinkonzentration innerhalb der Zelle höher ist, bewegt sich das Hämoglobin per Exozytose nach außen.
- (C) Da Kalium-Ionen in der Zelle stärker konzentriert sind, bewegen sich die Kalium-Ionen per Osmose nach außen.
- (D) Erythrozyten pumpen Wasser per aktivem Transport nach innen, um osmotische Gradienten auszugleichen.

### Lösung A

#### Thema: PW – Chemie

*Die Wasserkonzentration ist außerhalb der Zelle höher, da sich in der Zelle mehr gelöste Substanzen befinden. Dadurch bewegt sich Wasser in die Zelle, von einem Bereich mit höherer Konzentration zu einem Bereich mit niedrigerer Konzentration, bis die Erythrozyten platzen.*

### 2.17.

Enzyme spielen bei den meisten biologischen Reaktionen in unserem Körper eine wichtige Rolle. Enzyme sind globuläre Proteine, die im Vergleich zu ihren Substraten größer sind. Nachdem sich die Enzyme an das Substrat binden, wandelt das Enzym das Substrat in kleinere Produkte um. Mit anderen Worten, ein Substrat ist eine Verbindung, die sich an ein Enzym bindet und zu einem Produkt umgewandelt wird. Wenn ein Substrat, wie Maltose in einer überschüssigen Menge vorhanden ist, wird durch die Erhöhung der Konzentration des entsprechenden Enzyms die Reaktionsgeschwindigkeit gesteigert.

Zum Beispiel, Maltose oder Malzzucker wird durch das Enzym Maltase in Glukose-Moleküle gespalten. In diesem Fall ist die Glucose das Endprodukt.

Die Reaktionsgeschwindigkeit für eine gegebene chemische Reaktion ist ein Maß für die Änderung der Konzentration des Reaktants oder die Änderung in der Konzentration der Produkte pro Zeiteinheit. In dem Beispiel der Glucose, welche der folgenden Handlungsoptionen würde die Reaktionsrate augenblicklich verringern?

- (A) Hinzugabe von Maltase

- (B) Hinzugabe von Maltose
- (C) Gleichzeitige Zugabe von Maltose und Maltase im gleichen Verhältnis
- (D) Keine der oben genannten Antworten

### Antwort D

#### Thema: LW – Biochemie

*Gemäß dem Einleitungstext ist die Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration der Substrate (wie beispielsweise Maltose) und den entsprechenden Enzymen (wie Maltase) abhängig.*

*Unter der Annahme, dass sowohl Maltose und Maltase verfügbar sind, wird das Hinzufügen dieser die Reaktionsgeschwindigkeit (wie in der Antwortmöglichkeiten A und B angegeben) nicht erhöhen. Wenn Enzym und Substrat im der gleichen Mengenverhältnis der Reaktion hinzugefügt werden, so schreitet die Reaktion wie üblich ohne eine Änderung der Reaktionsrate voran (Lösungsmöglichkeit C). Die korrekte Antwort ist (D).*

### 2.18.

In der Chemie werden Substanzen als Basen bezeichnet, die sich in wässriger Lösung bei Berührung schmierig anfühlen, bitter schmecken, die Farbe von Indikatoren verändern (z. B. wird rotes Lackmuspapier blau) und mit Säuren reagieren, um, durch die Freigabe von Hydroxid-Ionen, Salze zu bilden. Außerdem begünstigen sie bestimmte chemische Reaktionen (Basenkatalyse)

Kaliumhydroxid (KOH) ist eine starke Base, weil es:

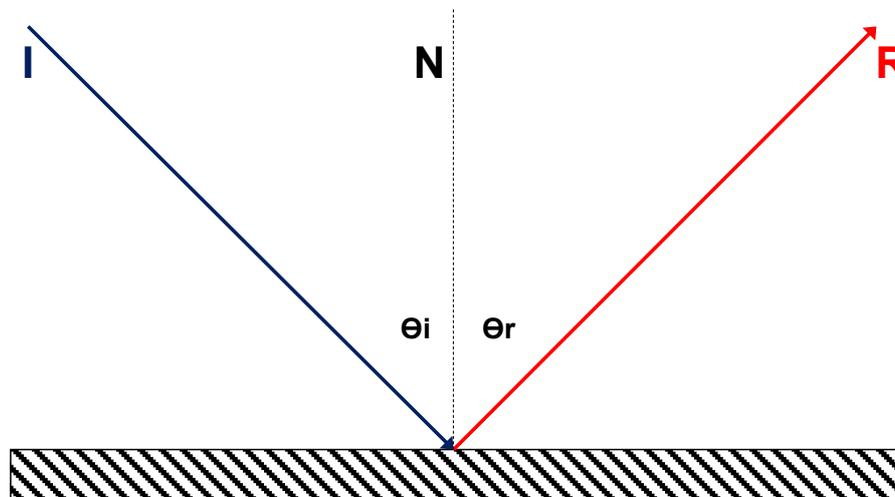
- (A) leicht Hydroxid-Ionen freigibt.
- (B) nicht wasserlöslich ist.
- (C) reagiert, um Salzkristalle in Wasser zu bilden.
- (D) keinen elektrischen Strom leitet.

### Lösung A

#### Thema: PW – Chemie

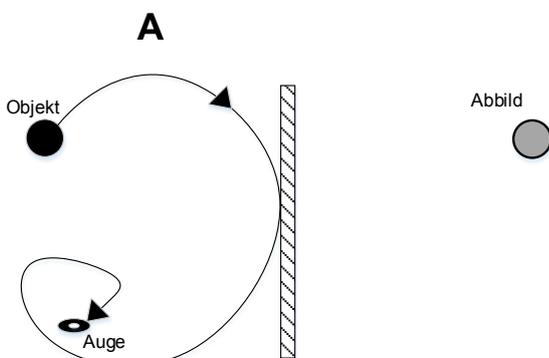
*Hydroxid-Ionen ( $\text{OH}^-$ ) machen Lösungen basisch, während Hydronium-Ionen ( $\text{H}^+$ ) sie säurehaltig machen.*

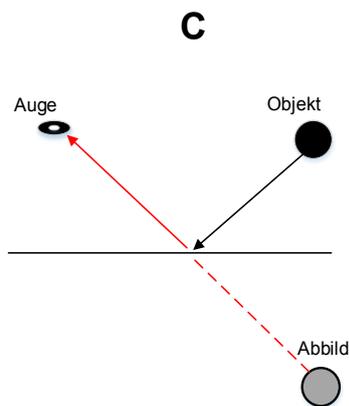
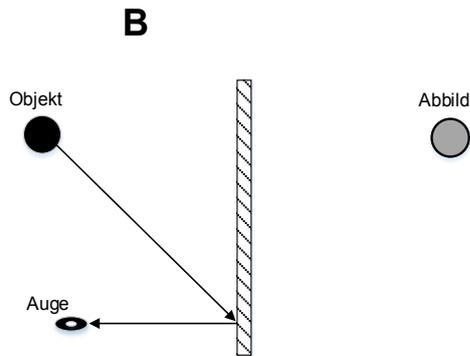
2.19.



Licht bewegt sich auf einer geraden Linie. Laut des Spiegelungsgesetzes ist der Strahl, der sich dem Spiegel nähert, der **einfallende Strahl** (im Diagramm mit **I** gekennzeichnet), und der Strahl, der den Spiegel verlässt, ist der **ausfallende Strahl** (im Diagramm als **R** bezeichnet). Am Aufprallpunkt, wo also der Strahl den Spiegel trifft, kann eine Linie vertikal zur Oberfläche des Spiegels gezeichnet werden. Diese Linie ist als **Normallinie** (im Diagramm mit **N** beschriftet) bekannt. Die Normallinie teilt den Winkel zwischen dem einfallenden Strahl und dem ausfallenden Strahl in zwei gleichgroße Winkel. Der Winkel zwischen dem einfallenden Strahl und der Normallinie wird **Einfallswinkel** genannt (Theta-i). Der Winkel zwischen dem ausfallenden Strahl und der Normallinie wird **Ausfallswinkel** genannt (Theta-r). Der Einfallswinkel ist mit dem Ausfallswinkel gleich.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind laut den folgenden Diagrammen richtig?





- I. Diagramme A und C folgen dem Spiegelungsgesetz.
  - II. Der Betrachter in Diagramm B kann das Bild im Spiegel nicht sehen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

#### Thema: PW - Physik

*Aussage I ist inkorrekt. Diagramm C folgt dem Spiegelungsgesetz, aber Diagramm A tut dies nicht, weil es Licht darstellt, das sich in Kurven bewegt. Das Licht, durch das wir Objekte auf der Erde sehen, bewegt sich in gerader Linie. Aussage II ist jedoch korrekt, weil Diagramm B das Auge darstellt, wie es auf einen Ort schaut, der nicht dem Ort des Bilds entspricht. Das Auge muss entlang einer Linie auf das Bild blicken. Somit ist Antwort (B) richtig. Nur Aussage II ist korrekt.*

## 2.20.

In einem Habitat gibt es grüne und rote Käfer. Die Vögel bevorzugen den Geschmack von roten Käfern, also werden die roten Käfer gejagt. Der Prozess, in welchem die Natur den grünen Käfer auswählt, um zu überleben und sich weiterzuentwickeln, wird natürliche Auslese genannt. Diese einzelnen Organismen, die am besten an die Umgebung angepasst sind, überleben und pflanzen sich am erfolgreichsten fort und produzieren ähnlich gut angepasste Nachkommen.

Welche der folgenden Antwortmöglichkeiten hätte die geringsten Auswirkungen auf die natürliche Auslese innerhalb einer Subspezies Giraffen, die geografisch von anderen Giraffen-Subspezies isoliert sind?

- (A) Verfügbarer Unterschlupf
- (B) Die Existenz von Raubtieren
- (C) Die Chromosomenzahl
- (D) Verfügbare Nahrungsquellen

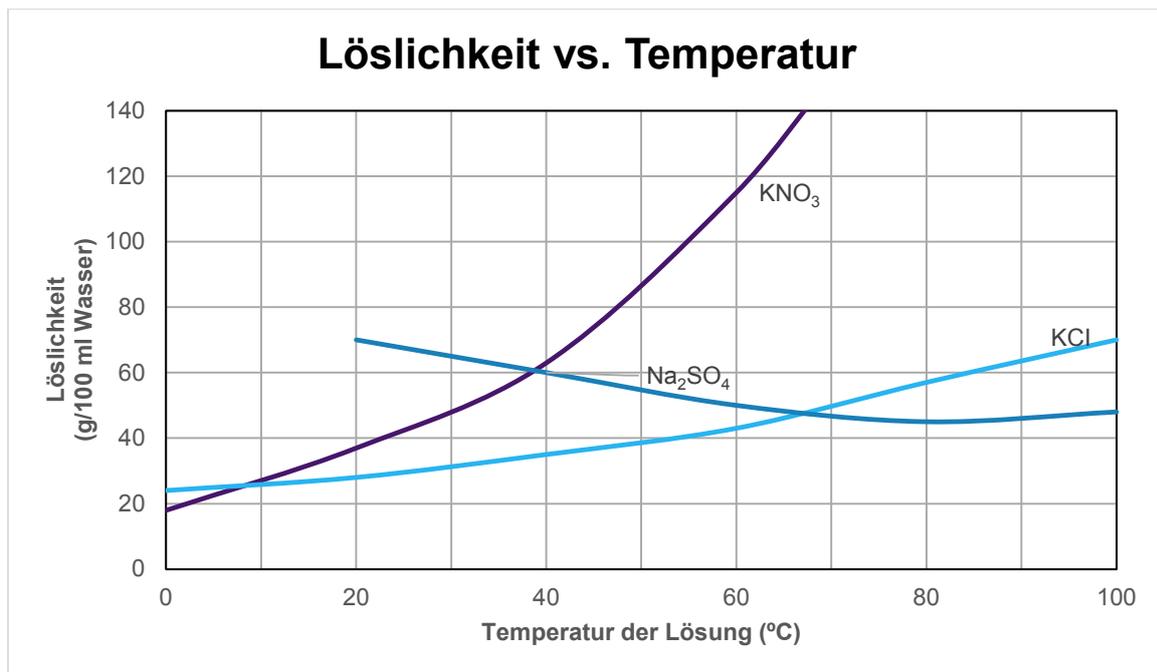
## Lösung C

### Thema: EW – Ökologie

*Die Chromosomenzahl bleibt bei derselben Spezies gleich und wirkt sich nicht auf die natürliche Auslese aus. Alle anderen genannten Faktoren, wie verfügbarer Unterschlupf, Raubtiere und Nahrungsquellen beeinflussen den Wettbewerb unter den Individuen. Jene Individuen, die überleben und sich erfolgreich fortpflanzen, werden von der natürlichen Auslese ausgewählt.*

## 2.21.

Das Diagramm zeigt die Beziehung zwischen der Lösbarkeit von Substanzen in Wasser und bei bestimmten Temperaturen. Kaliumnitrat ( $\text{KNO}_3$ ), Kaliumchlorid ( $\text{KCl}$ ) und Natriumsulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) sind Salze (angezeigt als Gramm Salz pro 100 Milliliter Wasser).



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. 100 g KNO<sub>3</sub> lösen sich in 100 ml Wasser bei 60°C nicht vollständig auf.
  - II. Die Löslichkeit von KNO<sub>3</sub> erhöht sich bei steigender Temperatur stärker als die von KCl.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

#### Thema: PW – Chemie

Wenn man sich, beginnend bei 60°C der horizontalen Temperaturskala, vertikal zu der Kaliumnitrat-Kurve und von dort aus horizontal zu der Lösbarkeitsskala bewegt, dann ist der Lösbarkeitswert für Kaliumnitrat größer als 100 g pro 100 ml Wasser. Somit ist Aussage I inkorrekt.

Die Kaliumnitrat-Kurve ist steiler als die von Kaliumchlorid, somit führt eine Erhöhung der Temperatur zu einer stärkeren Veränderung der Lösbarkeit von Kaliumnitrat als bei Kaliumchlorid. Deswegen ist Aussage II korrekt. Somit ist die richtige Lösung (B).

## 2.22.

Die Wirksamkeit eines Medikaments wurde an zwei Gruppen Meerschweinchen (A und B) mit jeweils 10 Meerschweinchen pro Gruppe getestet. Das Medikament wurde per Zufallsprinzip einer Gruppe verabreicht und die andere Gruppe bekam ein Placebo. (Ein Placebo ist eine Substanz ohne therapeutischen Effekt, die normalerweise verabreicht wird, um den Empfänger zu beruhigen oder zu täuschen). Es ist nicht bekannt, welcher Gruppe das Medikament oder das Placebo gegeben wurde.



Bildquelle: PHOTO FUN, Shutterstock.

Die Meerschweinchen wurden unter Beobachtung gestellt:

- In Gruppe A waren alle Meerschweinchen normal.
- Aber in Gruppe B wurden 3 tote Meerschweinchen aufgefunden, die überall auf ihrer Haut Ausschlag hatten.

Welche der folgenden Schlussfolgerungen ist oder sind korrekt?

- I. Das Medikament verursacht tödlichen Ausschlag und sollte verboten werden.
- II. Gruppe A muss das Placebo genommen haben.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung D

### Thema: LW – Zoologie

*Aussage I ist inkorrekt, weil es keinen Beweis dafür gibt, dass das Medikament der Auslöser für den Ausschlag ist – der Ausschlag hätte auch von anderen Faktoren ausgelöst werden können. Gruppe B hatte möglicherweise eine andere, nicht erkannte Krankheit, die den Ausschlag und schließlich das Ableben verursachte.*

*Aussage II ist inkorrekt, da Tierversuche oft durch weitere Tests bestätigt werden müssen, bevor Schlussfolgerungen gezogen werden können. Wir können nicht 100 % sicher sein, dass Gruppe A das Placebo und nicht das Medikament bekam.*

*Somit ist die korrekte Lösung (D).*

## 2.10.3 PRÜFUNG 3

### 3.1.

Polymere sind riesige organische Moleküle, die durch die Ansammlung vieler kleiner Moleküle namens Monomere gebildet werden. Sie haben viele, sich wiederholende Monomer-Einheiten, die lange Ketten bilden. Ein Polymer gleicht einer Halskette, die aus vielen kleinen Perlen (Monomere) gemacht ist.

Für das Polymer Polyvinylchlorid (PVC), dessen chemische Formel  $\sim\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\sim$  lautet, ist die sich wiederholende Untereinheit:

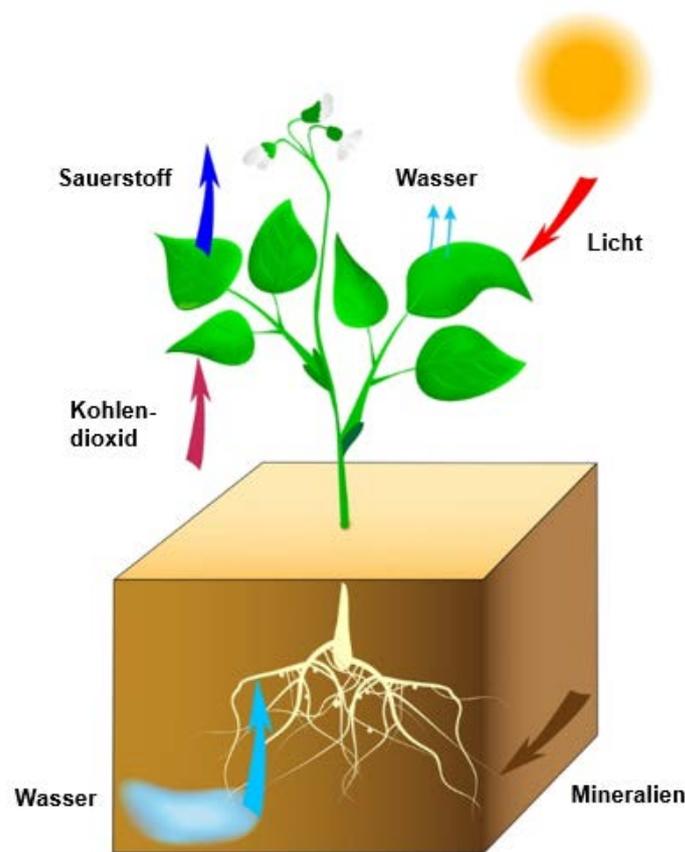
- (A)  $\text{CH}(\text{Cl})$ .
- (B)  $\text{CH}(\text{Cl})\text{CHCH}_2$ .
- (C)  $\text{CH}_2\text{CH}$ .
- (D)  $\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})$ .

### Lösung D

#### Thema: PW – Chemie

*Die sich wiederholende Untereinheit ist  $\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})$ .*

### 3.2.



Quelle: Designua, Shutterstock.

Photosynthese findet in zwei Phasen statt. In der ersten Phase wird das zelluläre Protein-Pigment namens Chlorophyll von Licht angeregt, wodurch die Chlorophyll-Moleküle in einen hochenergetischen Zustand versetzt werden. Diese Energie wird verwendet, um ATP herzustellen und Wasser aufzuteilen. In der zweiten Phase wird der Wasserstoff, der bei der Photolyse von Wasser abgegeben wird, verwendet, um das  $\text{CO}_2$  mit der Hilfe von ATP zu reduzieren, damit Glukose gebildet wird.

Die erste Stufe der Photosynthese in einem Chloroplast ist/wird:

- (A) lichtabhängig.
- (B) wasserabhängig.
- (C) mit Glucose angetrieben.
- (D) mit ATP angetrieben.

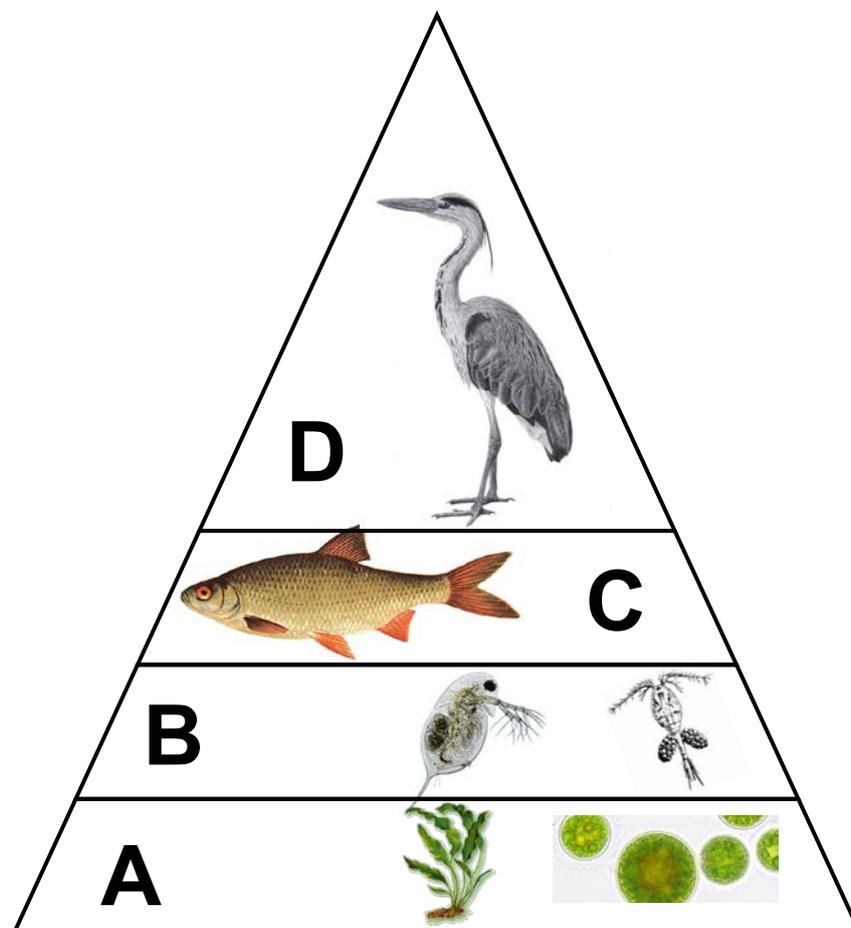
**Lösung A**

## Thema: LW - Botanik

*In der ersten Phase der Photosynthese werden Chlorophyll-Moleküle von Licht angeregt und diese Energie wird genutzt, um ATP zu bilden. Somit ist die erste Phase lichtabhängig.*

### 3.3.

Eine ökologische Pyramide ist eine schematische Darstellung der Anzahl von Organismen in den verschiedenen Nahrungsebenen eines Ökosystems. Von dem Fundament der Pyramide (D) bis zur Spitze (A) verringert sich die Anzahl der Organismen auf jeder Ebene. Die Pyramide zeigt den Energiefluss von den Produzenten (Pflanzen und Organismen, die Nahrung herstellen, indem sie die Energie der Sonne verwenden) zu den Konsumenten (Organismen, die von anderen Pflanzen oder Organismen abhängig sind) für verschiedene Ebenen. Unten siehst du ein Beispiel einer ökologischen Pyramide:



Welche Aussage beschreibt eine Ebene der Pyramide am besten?

- I. Ebene D enthält die größten Produzenten in der Pyramide.
- II. Ebene B enthält die größte Gruppe Konsumenten in der Pyramide.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

#### Thema: GW – Ökologie

*Die korrekte Antwort ist (B). Ebene D repräsentiert große Karnivoren - es handelt sich hierbei nicht um Produzenten. Unter den Konsumenten zeigt Ebene B die größte Anzahl von Organismen.*

### 3.4.

Das Peptid Z besteht aus 12 Aminosäuren. Jede Aminosäure wird mit drei Buchstaben bezeichnet (zum Beispiel "Arg"). Die Sequenz der Aminosäuren wird von links nach rechts dargestellt. Dieses Peptid hat "Pro" und "Phe" Peptide, die in der Kette aufeinander folgen.

Mit dem Enzym Ch wird das Peptid Z nach den Aminosäuren Arg und His gespalten. Die dadurch entstehenden Teile sind:

Met - Trp

Asn - Ser - Arg

Met - Ala - Gly - Arg

Pro - Phe - His

Mit dem Enzym Tr wird das Peptid Z nach den Aminosäuren Pro und Gly gespalten. Daraus entstehen die folgenden drei Teile:

Arg - Asn - Ser - Arg - Pro

Met - Ala - Gly

Phe - His - Met - Trp

Wie ist die Struktur von Peptid Z?

- (A) Met-Gly-Asn-Ala-Arg-Ser-Arg-Pro-Phe-Trp-Met-His
- (B) Met-Ala-Gly-Arg-Pro-Phe-His-Asn-Ser-Arg-Met-Trp
- (C) Met-Ala-Gly-Arg-Asn-Ser-Arg-Pro-Phe-His-Met-Trp
- (D) Ser-Arg-Gly-Met-Pro-Phe-Trp-Met-His-Trp-Ser-His

### Lösung C

#### Thema: LW – Molekularbiologie

*Sequenz A kann nach der Trennung durch Enzym Ch nicht aus den vier Teilen bestehen. Sequenz A ist deshalb falsch.*

*Sequenz B kann nach der Trennung durch Enzym Ch aus den vier Teilen bestehen. Jedoch kann sie nicht durch die Trennung mit Enzym Tr entstehen. Sequenz B ist deshalb falsch.*

*Sequenz C kann nach der Trennung durch Enzym Ch aus den vier Teilen bestehen. Sequenz C kann auch nach der Trennung mit Enzym Tr zusammengesetzt werden. Sequenz C ist deshalb korrekt.*

*Sequenz D kann nach der Trennung durch Enzym Ch nicht aus den vier Teilen bestehen. Sequenz D ist deshalb falsch.*

### 3.5.

Die Haut hat mehrere Anhangsgebilde (Adnexen), wie Haare, Nägel und exokrine Drüsen, die bei der Abwehr von Außeneinwirkungen helfen. Die Adnexen und die Haut agieren als physische Barriere und bieten dem Körper Schutz vor Fremdpartikeln. Schweiß- und Hautsekrete enthalten einen Mix aus Molekülen, die viele Arten von Mikroben töten oder deren Wachstum hemmen. Diese Mikrogenkontrolle ist ein Beispiel für:

- (A) eine unspezifische Abwehr gegen Infektionen.
- (B) eine enzymkatalysierte biochemische Reaktion.
- (C) eine Rückkopplungsschleife für den Erhalt der Selbstregulierung.

- (D) eine spezifische Abwehrreaktion auf Infektionen durch Mikroben.

## Lösung A

### Thema: LW – Zoologie

*Die richtige Antwort ist (A), weil es verschiedene Arten von Mikroben auf den äußeren Teilen des Körpers gibt. Die Haut agiert als physische Barriere gegen verschiedene Arten von Mikroben und ist kein spezifischer Abwehrmechanismus. Alle anderen Antwortmöglichkeiten sind verschiedene Abwehrreaktionen, die vom Körper gegen Mikroben eingeleitet werden.*

## 3.6.

Mitochondrien sind die Organellen in Eukaryoten, die für die Produktion von Energie in Zellen verantwortlich sind. Sie werden in Zellen gefunden, in denen die biochemischen Prozesse für die Atmung und Energieproduktion im Verhältnis zu der benötigten Energie stattfinden.

Welches der folgenden Gewebe enthält die größte Anzahl Mitochondrien?

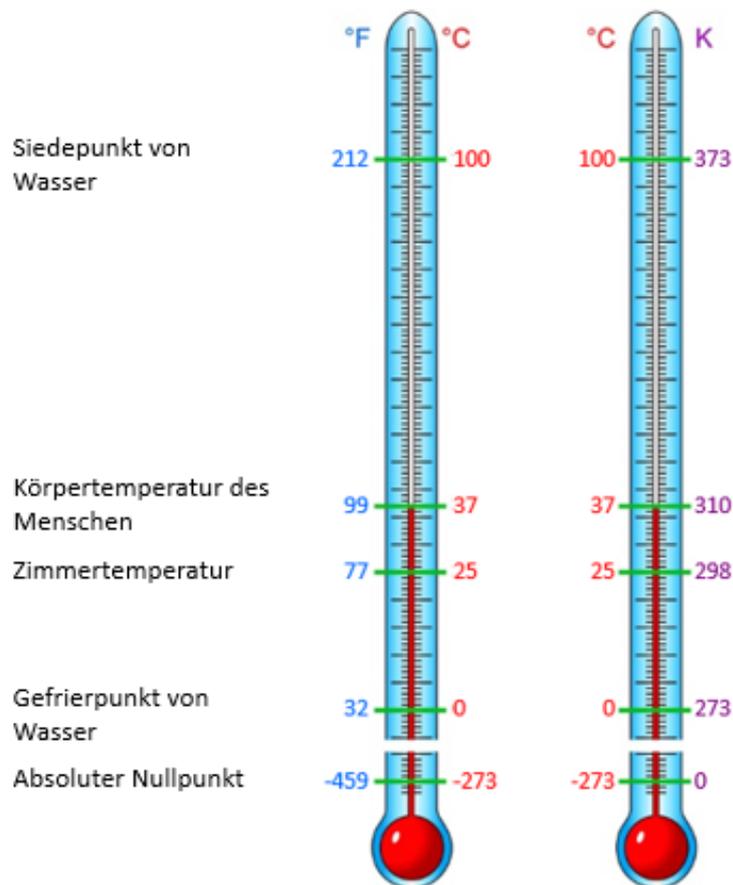
- (A) Nerven
- (B) Haut
- (C) Bindegewebe
- (D) Muskeln

## Lösung D

### Thema: LW – Zellbiologie

*Man sollte davon ausgehen, dass die Zellen mit dem höchsten Aktivitätspotential auch die größte Anzahl energieproduzierender Organellen benötigen. Da die Muskeln zur Erzeugung von Bewegung benutzt werden, wozu Energie nötig ist, ist es logisch anzunehmen, dass die größte Anzahl Mitochondrien in den Muskeln zu erwarten ist.*

### 3.7.



Quelle: ALXR, Shutterstock.

Der Gefrierpunkt oder Schmelzpunkt von Wasser ist die Temperatur, bei der Wasser den Aggregatzustand von flüssig zu fest oder entsprechend von fest zu flüssig wechselt. Normalerweise liegt der Gefrierpunkt von Wasser bei  $0^{\circ}\text{C}$ , was  $273\text{ K}$  (Kelvin) oder  $32^{\circ}\text{F}$  (Fahrenheit) entspricht.

Der Siedepunkt von flüssigem Stickstoff liegt unter Normaldruck bei  $77\text{ K}$ . Man kann beobachten, dass sich Eis an der Öffnung eines Behälters mit flüssigem Stickstoff bildet.

Welche der folgenden Erklärungen ist die beste für diese Beobachtung?

- (A) Wasser ist bei null Grad Celsius kälter als flüssiger Stickstoff und gefriert.
- (B) Der flüssige Stickstoff kocht, kühlt dann ab und bildet so einen Festkörper an der Öffnung.
- (C) Der Wasserdampf in der Luft über der Öffnung des flüssigen Stickstoffs gefriert.

(D) Im flüssigen Stickstoff gefangenes Wasser entweicht und gefriert.

### Lösung C

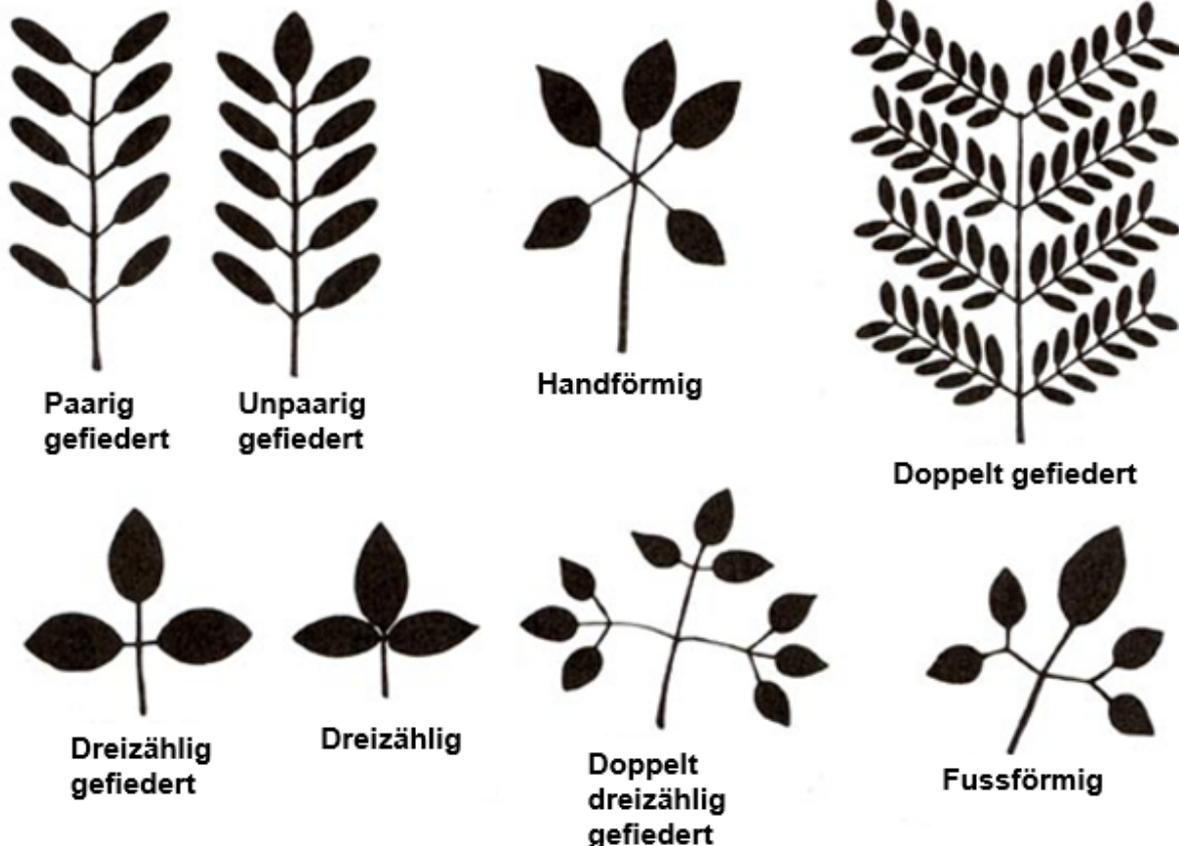
#### Thema: PW - Physik

*Wasser gefriert unter 273 Kelvin und somit gefriert Wasserdampf um den Behälter.*

### 3.8.

Im Allgemeinen ist ein Blatt ein flaches, grünes, kurzes, zur Seite des Stiels gerichteter Anhang, der primär der Photosynthese, Transpiration und dem Gasaustausch dient. Blätter werden als einfaches Blatt oder zusammengesetztes Blatt klassifiziert, je nachdem ob die Blattspreite ungeteilt (einfaches Blatt) oder geteilt (zusammengesetztes Blatt) ist. Die häufigsten Arten zusammengesetzter Blätter sind die Folgenden:

#### Zusammengesetzte Blattspreite



Der Ballonwein (Bild unten) ist eine Spezies, die in den amerikanischen, indischen und afrikanischen Tropen heimisch ist. Untersuche das Bild unten. Um welche Art von zusammengesetztem Blatt handelt es sich?



- (A) Dreizählig gefiedert
- (B) Unpaarig gefiedert
- (C) Doppelt dreizählig gefiedert
- (D) Handförmig

### Lösung C

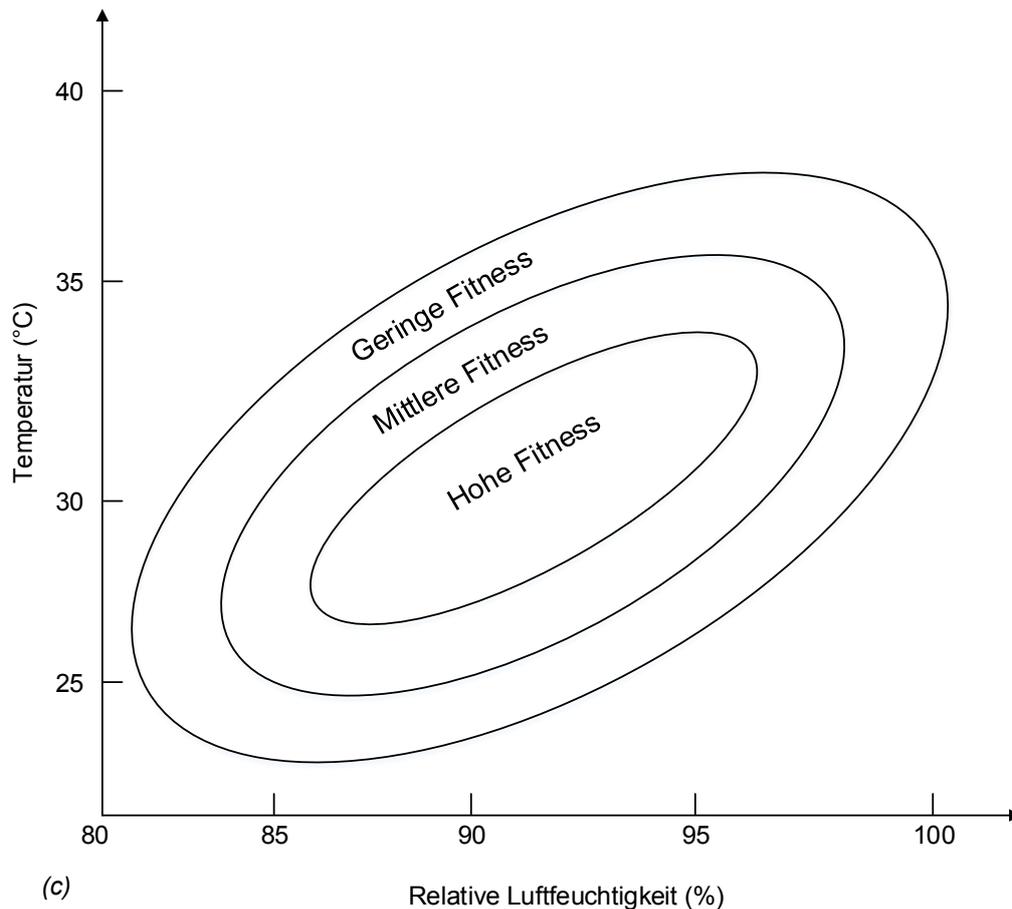
#### Thema: LW - Botanik

*Wenn du dir die Pflanze ansiehst kannst du sehen, dass immer Gruppen mit drei Blättern gebildet werden. Eine Gruppe bildet sich am Ende des Stiels, sowie eine rechts und links davon. Vergleichst du diese Form jetzt mit den Blättern auf dem oberen Bild wirst du sehen, dass die Blätter des Ballonweinstocks die typische Form von doppelt dreizählig gefiederten Blättern haben.*

### 3.9.

Die Leistung oder Toleranz von Organismen unterliegt den Variablen in der Umwelt. Zum Beispiel variiert die Fitness eines Organismus bei verschiedenen Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen.

Dieser Graph zeigt die Variationen der Fitness hinsichtlich zwei gleichzeitiger Variablen.



Quelle: <http://www.zo.utexas.edu/courses/bio301/chapters/Chapter5/Chapter5.html>

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die maximale Fitness des Organismus wird bei maximaler Temperatur und Luftfeuchtigkeit erreicht.
  - II. Der tolerierte Bereich an relativer Luftfeuchtigkeit ist bei extremen Temperaturen geringer als bei mittleren Temperaturen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

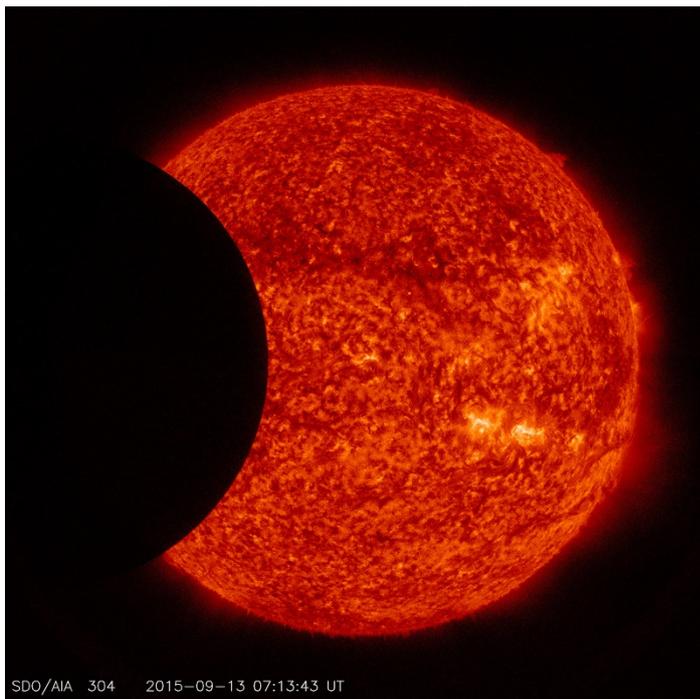
**Lösung B**

**Thema: GW – Ökologie**

*Aussage I ist inkorrekt, da die Fitness des Organismus bei maximaler Temperatur und Luftfeuchtigkeit am geringsten ist. Die Fitness erreicht ihren Höhepunkt bei mittleren Temperaturen und mittlerer Luftfeuchtigkeit.*

*Aussage II ist hingegen korrekt. Der Toleranzbereich des Organismus für relative Luftfeuchtigkeit ist bei extremen Temperaturen schmaler als bei mittleren Temperaturen, die besser geeignet sind. Deswegen ist Antwort (B) korrekt.*

### 3.10.



Quelle: NASA, Moon photobombs the sun, 17.9.2015, <http://solarsystem.nasa.gov/galleries/moon-photobombs-the-sun>, 14.12.2015.

Das Licht legt in einer Sekunde ungefähr  $3,00 \times 10^8$  m zurück. Die Entfernung zwischen der Erde und der Sonne beträgt ungefähr 150.000.000 km. Welche Zeit benötigt das Licht von der Sonne, bis es auf der Erde angekommen ist?

- (A) Unter 7 Minuten
- (B) Zwischen 7 und 8 Minuten
- (C) Zwischen 8 und 9 Minuten
- (D) Mehr als 9 Minuten

## Lösung C

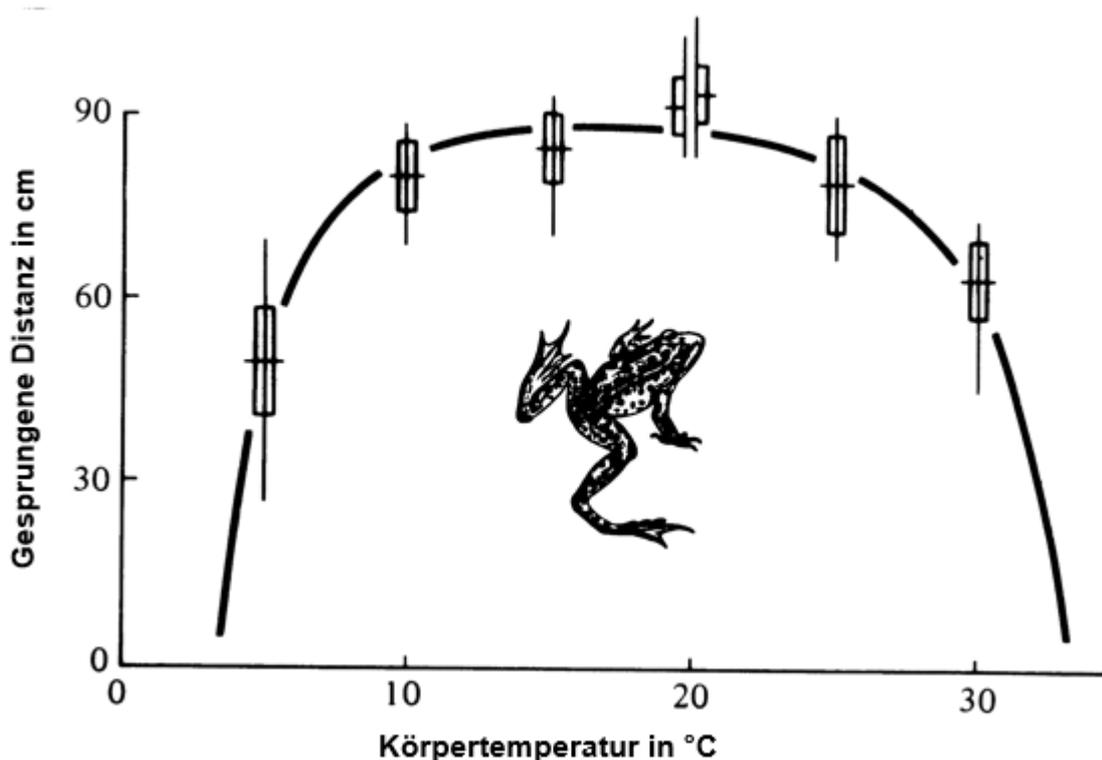
### Thema: Mathematik

$$3,00 \times 10^8 \text{ m/s} = 300.000.000 \text{ m/s} = 300.000 \text{ km/s}$$

$$\frac{150.000.000 \text{ km}}{300.000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 500 \text{ s} = 8 \text{ Min. } 20 \text{ Sek.}$$

### 3.11.

An einem normalen Tag ist die Umgebung für einen Wüstenfrosch am frühen Morgen zu kalt, aber später am Tag wird sie zu heiß. Der Frosch kompensiert dies ein wenig, indem er am frühen Morgen die meiste Zeit an sonnigen Orten verbringt und später am Tag finden seine meisten Aktivitäten im Schatten statt. Jeder Frosch hat einen optimalen Temperaturbereich innerhalb der oberen und unteren Toleranzgrenzen. Wenn Leistungsmessungen anhand der Temperatur dargestellt werden, so erhält man die untenstehende Kurve:



Quelle: Huey, R.B. and Stevenson, R.D.: Distance jumped by *Rana clamitans*, In: Amer. Zool. 19: page 360, 1979.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die beste Leistung des Frosches (der weiteste Sprung) wird erreicht, wenn die Temperaturen zwischen 15°C und 20°C liegen. Somit liegt der optimale Temperaturbereich bei 15°C bis 20°C.
- II. Die Leistung des Frosches ist bei extremen Temperaturen am geringsten.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

#### Thema: GW – Ökologie

*Aussage I ist korrekt, da jeder Frosch einen definitiven optimalen Temperaturbereich hat, bei dem die maximale Leistung erreicht werden kann. Auf der Kurve ist zu sehen, dass der Frosch bei Temperaturen von 15°C und 20°C 80 bis 90 cm weit springen konnte. Da 80 bis 90 cm die größte Sprungdistanz des Frosches auf dieser Kurve ist, liegt die optimale Temperatur für diesen Frosch bei 15°C und 20°C.*

*Auch Aussage II ist korrekt, weil die kürzeste Sprungdistanz des Frosches bei extremen Temperaturen erreicht wurde. Somit ist die richtige Antwort (C).*

### 3.12.

Die Fähigkeit einer Substanz (gelöste Substanz), sich in einer anderen Substanz (Lösungsmittel) aufzulösen wird als Lösbarkeit bezeichnet. Welche der folgenden Substanzen kann entweder als gelöste Substanz oder Lösungsmittel agieren, wenn sie mit 100 g Wasser, das eine Temperatur von 20°C hat, vermischt wird?

#### LÖSBARKEIT VON SUBSTANZEN IN WASSER BEI 20 °C

Substanz	Formel/Zustand	Lösbarkeit (g/100g H <sub>2</sub> O)
Magnesiumchlorid	MgCl <sub>2</sub> / fest	54,6
Ammoniak	NH <sub>3</sub> / gasförmig	34,0

Ethanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ / flüssig	unendlich
Benzoessäure	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ / fest	0,29

- (A)  $\text{NH}_3$
- (B)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- (C)  $\text{MgCl}_2$
- (D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

### Lösung D

#### Thema: PW – Chemie

Die richtige Antwort ist (D). Die Lösbarkeit von Ethanol in Wasser ist unendlich, was bedeutet, dass jegliche Menge Ethanol in Wasser aufgelöst werden kann. Ethanol kann auch als Lösungsmittel in einer Lösung mit Wasser agieren.

### 3.13.

Bei Menschen hat das weibliche Geschlecht zwei gleiche Geschlechtschromosomen (XX), aber das männliche Geschlecht zwei verschiedene Geschlechtschromosomen (XY). Weibliche Gameten, auch Ovum genannt, enthalten die gleiche Art Chromosom, X. Spermien oder männliche Gameten könnten entweder ein X oder ein Y Chromosom enthalten. Die eine Hälfte der Spermien enthält X und die andere Hälfte Y. Das Geschlecht des Kindes wird vom Typ des Chromosoms im Spermium abhängen. Wenn eine Samenzelle ein X Chromosom enthält und ein Ei befruchtet, wird die Zygote XX sein (weiblich). Wenn die Samenzelle ein Y Chromosom enthält, wird die Zygote XY sein (männlich). Betrachtet man nur die Geschlechtschromosomen in einem typischen menschlichen Eizelle (Ovum) und der Samenzelle bei der Befruchtung, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein weiblicher Mensch entsteht:

- (A) 25%
- (B) 50%
- (C) 75%
- (D) 90%

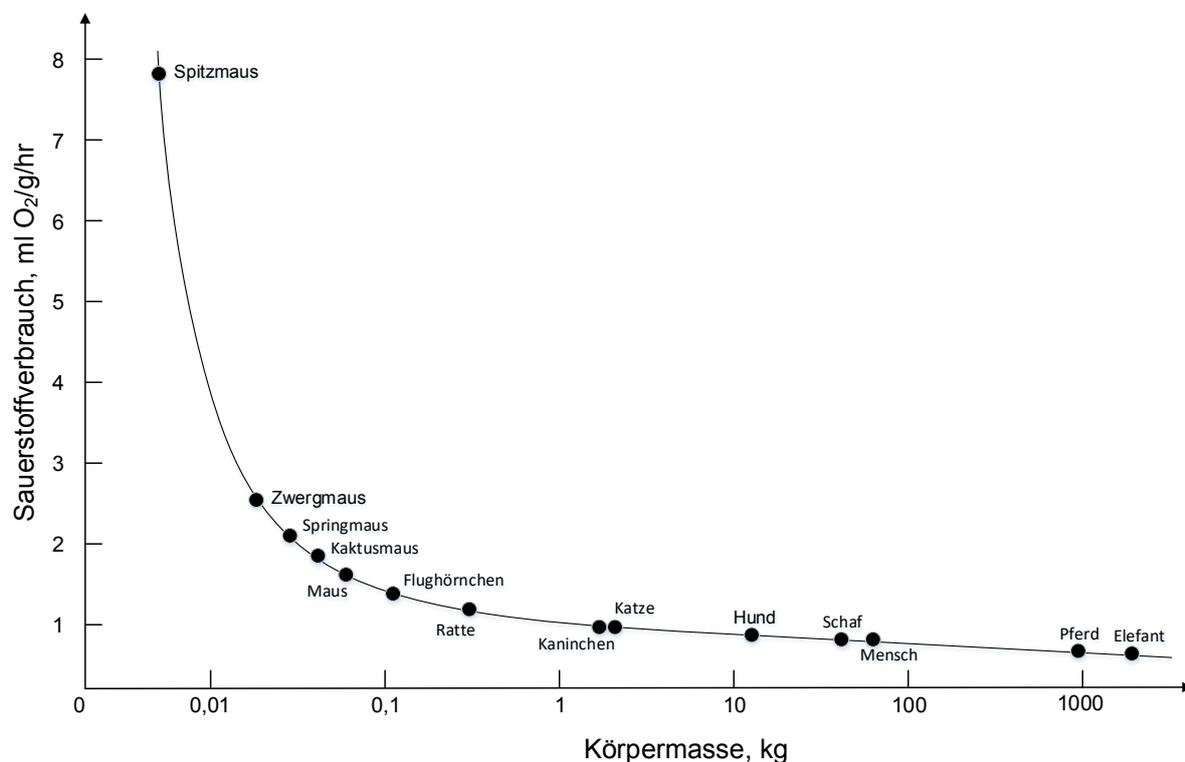
### Lösung B

## Thema: LW – Humanbiologie

Eine Hälfte der Spermien wird ein Y Chromosom haben und die andere Hälfte ein X Chromosom. Alle weiblichen Gameten enthalten ein X Chromosom. Somit hängt das Geschlecht von der Art der Samenzelle ab, die sich mit dem Ovum verbindet. Da eine Chance von 50% besteht, dass das Ergebnis XX ist und auch eine Chance von 50%, dass das Ergebnis XY ist, so liegt die Gesamtwahrscheinlichkeit für einen weiblichen Menschen bei 50%.

### 3.14.

Die gesamte Energiemenge, die ein Tier für den Eigenerhalt pro Zeiteinheit braucht, erhöht sich mit steigender Körpermasse. Die Sauerstoffverbrauchsrate pro Einheit Körpermasse, im Verhältnis zur Körpermasse, wird unten für eine Vielzahl von Säugetieren mit einem einfachlogarithmischen Diagramm dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind in Anbetracht des Graphen richtig?

- I. Der Sauerstoffverbrauch eines Kaninchens liegt bei ca. 1 ml/g/St.
- II. Große Tiere haben einen größeren Energiebedarf pro Einheit Körpermasse als kleinere Tiere.

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

### Lösung A

#### Thema: GW – Zoologie

*Aussage I ist korrekt, denn wenn man sich horizontal, vom Punkt des Hasen auf der Kurve, zu der Sauerstoffskala bewegt, dann erreicht man den Punkt, der ca. 1 ml/g/St repräsentiert.*

*Aussage II ist inkorrekt, denn obwohl sich der Energiebedarf für den Eigenerhalt per Zeiteinheit mit steigender Körpermasse erhöht, so haben kleine Tiere im Allgemeinen einen viel schnelleren Stoffwechsel und somit auch einen höheren Energiebedarf pro Einheit Körpergewicht als größere Tiere. Zum Beispiel haben Spitzmäuse eine höhere Stoffwechselrate als Elefanten.*

*Aus diesen Gründen ist Antwort (A) korrekt.*

### 3.15.

Das Erhärten von Eiern während es Kochens und die Gerinnung von Milch findet durch die Denaturierung von Eiweißen statt. Denaturierung ist die Veränderung der Form eines Proteins durch äußerliche Belastungen (zum Beispiel durch die Verwendung von Hitze, Säuren oder Laugensalz), was dazu führt, dass es nicht mehr in der Lage ist seine zellulären Funktionen auszuführen.

Hitze denaturiert Proteine durch:

- (A) DNS-Mutationen.
- (B) das Verwandeln von Proteinen zu Kohlenhydraten.
- (C) Veränderung der Protein-Struktur.
- (D) den Stopp von Proteinbildung.

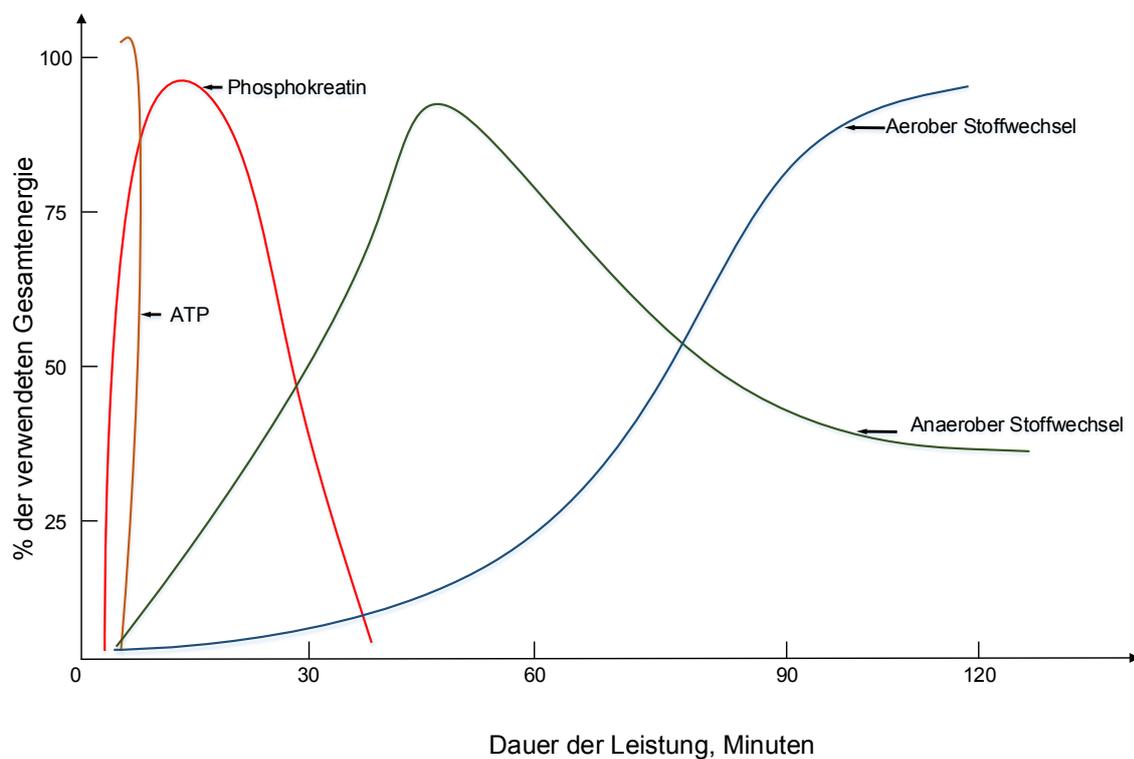
### Lösung C

## Thema: LW – Zellbiologie

Wie bereits erwähnt denaturiert oder verändert Hitze die Struktur von Proteinen.

### 3.16.

Damit Muskeln funktionieren, ist eine ständige Energieversorgung nötig. Unten ist ein Graph abgebildet, der verschiedenen Energiequellen darstellt und aufzeigt, wie diese bei Leistung der Muskeln verwendet werden.



Welche der vier Quellen ist nach 45 Minuten Leistung die effizienteste?

- (A) ATP
- (B) Phosphokreatin
- (C) Anaerober Stoffwechsel
- (D) Aerober Stoffwechsel

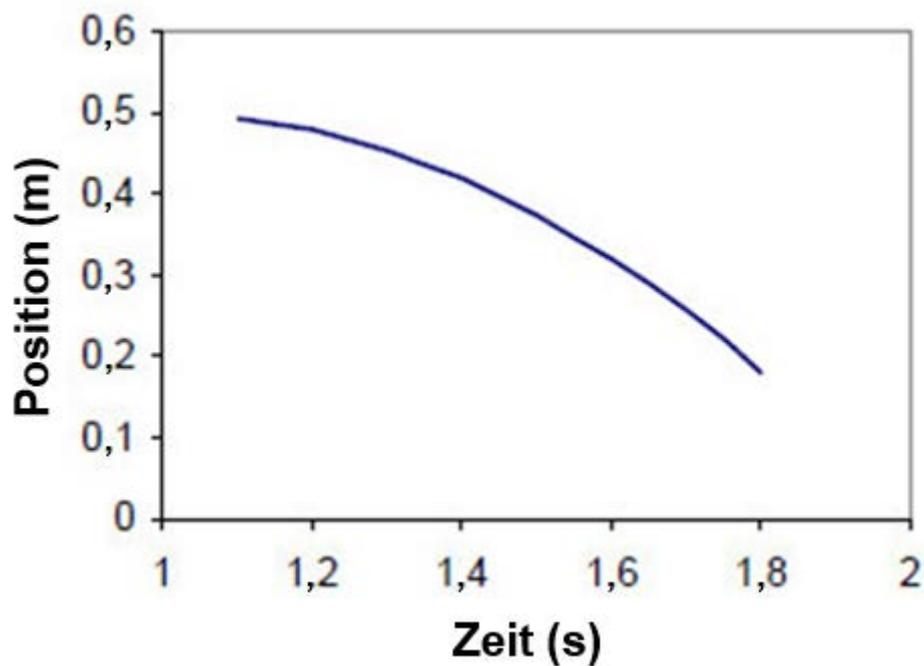
### Lösung C

## Thema: LW – Zoologie

Bei 45 Minuten auf der X-Achse können wir sehen, dass der Prozentsatz für verbrauchte Energie nur für den anaerobischen Stoffwechsel hoch ist.

### 3.17.

Der untere Graph ist eine Gegenüberstellung von Position und Zeit für ein sich bewegendes Objekt während eines bestimmten Zeitintervalls.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Geschwindigkeit des Objekts ist konstant.
  - II. Die Beschleunigung des Objekts ist positiv.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

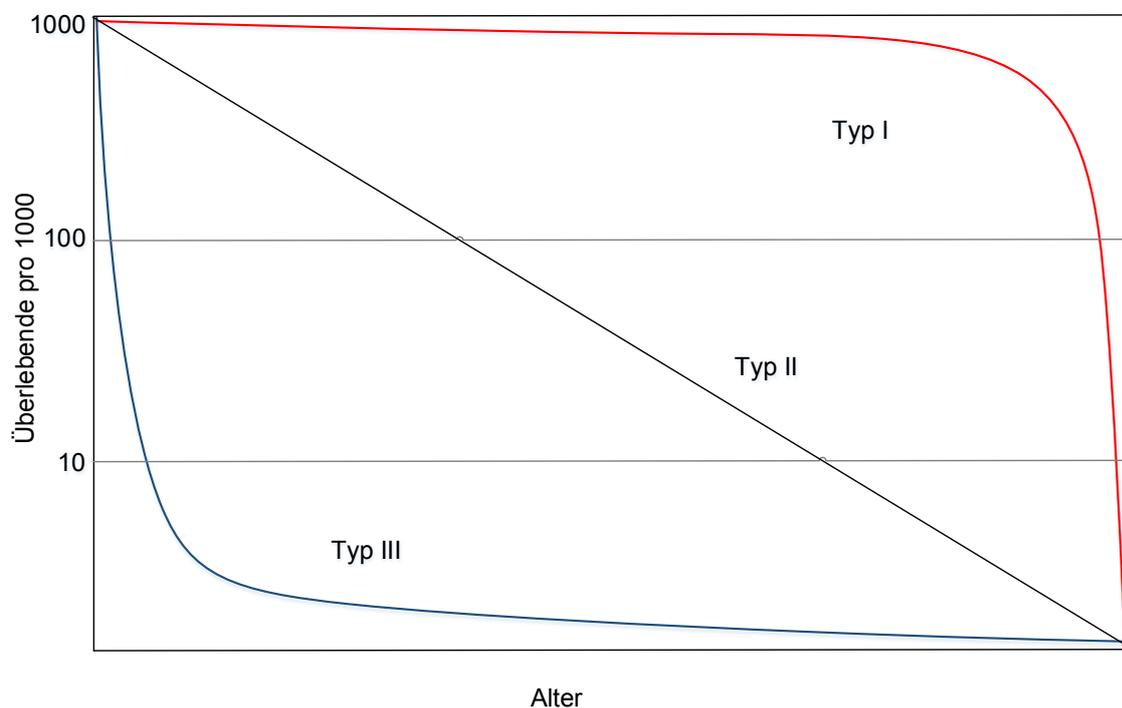
**Lösung D**

**Thema: PW – Physik**

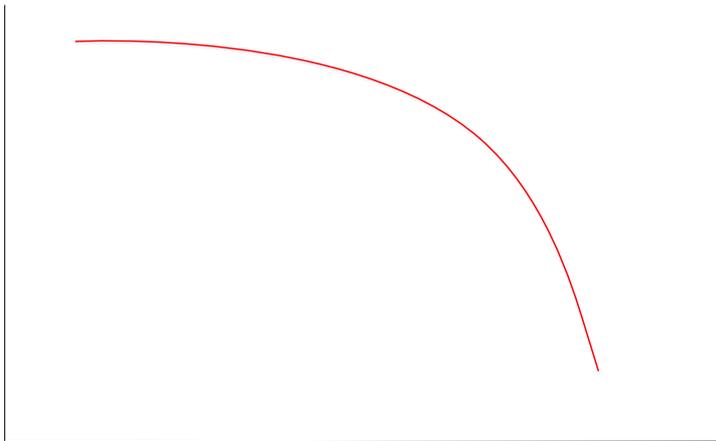
Wäre die Geschwindigkeit konstant, so wäre die Linie gerade. Wenn die Geschwindigkeit zum Beispiel bei 1 m/s läge, würde sich die Position pro Sekunde um 1 Meter verändern. Somit ist Aussage I falsch.

Diese Grafik präsentiert die Position des Objekts mit einer Kurve, was bedeutet, dass es beschleunigt. Da die Linie jedoch einen Bogen nach unten macht, ist die Beschleunigung negativ. Mit anderen Worten: Beschleunigung ist ein Vektor und hat einen Längenwert, sowie eine Richtung. Da sich das Objekt auf dich zubewegt (die Richtung ist negativ), aber beschleunigt (der Längenwert ist positiv), ist das gesamte Vorzeichen negativ. Aussage II ist auch falsch.

### 3.18.



Auf der obigen Grafik sind Überlebenskurven für verschiedene Populationen dargestellt. Wenn Kurve Typ II eine Population repräsentiert, bei der die Chance zu sterben von Individuen unabhängig vom Alter ist, und Kurve Typ III eine Population repräsentiert, bei der nur wenige Individuen das Erwachsenenalter erreichen und sich die Chance zu sterben mit dem Alter erhöht, welche der folgenden Aussagen beschreibt dann korrekt die Kurve unten?



- I. Diese Kurve repräsentiert eine Population, bei der die Sterberate von Neugeborenen und jungen Individuen hoch ist.
- II. Eine Kurve wie diese kann die Überlebensrate von Säugetierpopulationen beschreiben.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

#### Thema: GW – Ökologie

*Aussage I ist inkorrekt, weil, laut Graph, Kurve Typ II jene ist, die eine Population repräsentiert, bei der nur wenige Individuen das Erwachsenenalter erreichen. Da die Form der Kurve von Typ I (konvex) genau die gegenteilige Form von Kurve Typ III (konkav) hat, muss Kurve Typ I eine Population repräsentieren, bei der die Sterberate von Neugeborenen und jungen Individuen niedrig ist (im Gegensatz zu Kurve Typ III).*

*Andererseits ist Aussage II korrekt, weil die Überlebensrate in frühen Jahren hoch ist, aber mit dem Alter sinkt. Aus diesem Grund repräsentiert Kurve Typ I eine Population, bei der (wie bei Menschen) die Sterberate von Neugeborenen und jungen Individuen niedrig ist. Somit ist (B) die korrekte Antwort.*

### 3.19.



Quelle: claffra, Shutterstock.

Termiten und die Bakterien in ihrem Darm interagieren auf interessante Weise miteinander. Die Bakterien finden Nahrung und Schutz im Darm der Termiten und helfen dabei Nahrung zu verarbeiten, die von der Termiten aufgenommen wurde. Diese Interaktion, bei der jedes Individuum von der Aktivität des anderen profitiert, ist eine Beziehung, die man Mutualismus nennt. Wie kann man mutualistische Interaktionen zwischen zwei Spezies in einem Ökosystem darstellen?

- (A) -/-
- (B) -/0
- (C) +/0
- (D) +/+

#### Lösung D

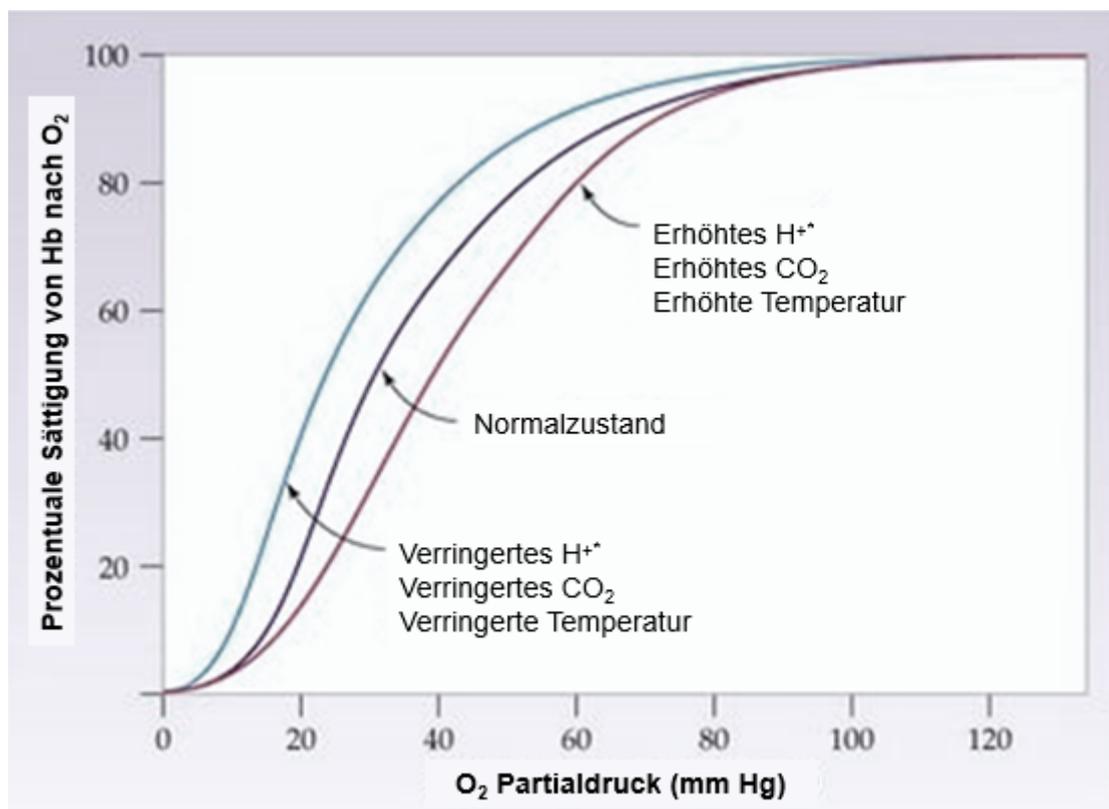
#### Thema: GW – Ökologie

*Mutualismus ist eine positive wechselseitige Beziehung zwischen zwei Spezies. Durch diese Beziehung verbessern beide Spezies ihre Überlebenschancen, ihr Wachstum und ihre Tauglichkeit. In diesem Beispiel finden Bakterien Nahrung und Schutz und helfen der*

Termite gleichzeitig das h6lzerne Material zu verdauen, das die Termite frisst. Somit haben beide Spezies positive (+/+) Interaktionen.

### 3.20.

In der Medizin misst die Sauerstoffsatigung ( $SO_2$ ) den Prozentanteil von Bindungsstellen f6ur Hämoglobin im Blutkreislauf, in denen Sauerstoff lagert. Bei niedrigem Partialdruck von Sauerstoff ist das meiste Hämoglobin sauerstoffarm. Hämoglobin spielt beim Transport von Sauerstoff von der Lunge zum Gewebe, sowie bei der Entfernung von Kohlendioxid aus dem Gewebe und Abtransport in die Lunge eine Rolle.



Eine Verlagerung des Graphen nach rechts bedeutet eine:

- I. verminderte Sauerstoffanziehung des Hämoglobins.
  - II. erh6hte Sauerstoffanziehung des Hämoglobins.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung A

### Thema: LW – Zoologie

*Wenn Hämoglobin bei den Lungen ist, ist die Sauerstoffanziehung hoch, damit der Sauerstoff gebunden und in den Körper abtransportiert werden kann. Auch das Gegenteil ist wahr. Wenn zum Beispiel Atmung stattfindet, sammelt sich  $\text{CO}_2$ ; Hämoglobin zeigt eine verminderte Sauerstoffanziehung dort, wo  $\text{CO}_2$  stärker konzentriert ist, damit das  $\text{CO}_2$  effizient aus dem Körper entfernt werden kann. Der Graph zeigt, dass eine Verlagerung nach rechts zu einer verminderten Sauerstoffanziehung von Hämoglobin führt.*

### 3.21.



Bildquelle: PHOTO FUN, Shutterstock.

Die Wirksamkeit eines Medikaments wurde an zwei Gruppen Meerschweinchen (A und B) mit jeweils 10 Meerschweinchen pro Gruppe getestet. Das Medikament wurde per Zufallsprinzip einer Gruppe verabreicht und die andere Gruppe bekam ein Placebo. (Ein Placebo ist eine Substanz ohne therapeutischen Effekt, die normalerweise verabreicht wird, um den Empfänger zu beruhigen oder zu täuschen). Es ist nicht bekannt, welcher Gruppe das Medikament oder das Placebo gegeben wurde.

Die Meerschweinchen wurden unter Beobachtung gestellt:

- In Gruppe A waren alle Meerschweinchen normal.
- Aber in Gruppe B wurden 3 tote Meerschweinchen aufgefunden, die überall auf ihrer Haut Ausschlag hatten.

Der Arzt, der das Experiment durchführte, entschied sich, einige Details zu verändern, um sicherzugehen, dass das Medikament den Ausschlag verursachte. Er entschloss sich, eine neue Gruppe namens Gruppe C zu erstellen.

Jetzt bekommt Gruppe C das, was Gruppe B zuvor bekam. Nach 10 Tagen beobachtete der Arzt, dass:

- es in den Gruppen A und C allen Meerschweinchen gut ging.
- in Gruppe B alle Meerschweinchen starben und den gleichen Ausschlag überall auf ihrer Haut hatten.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Dieses Medikament ist die Hauptursache des Ausschlags und sollte verboten werden.
  - II. Dieser Ausschlag könnte ansteckend sein (von einem Individuum zum anderen übertragen werden).
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

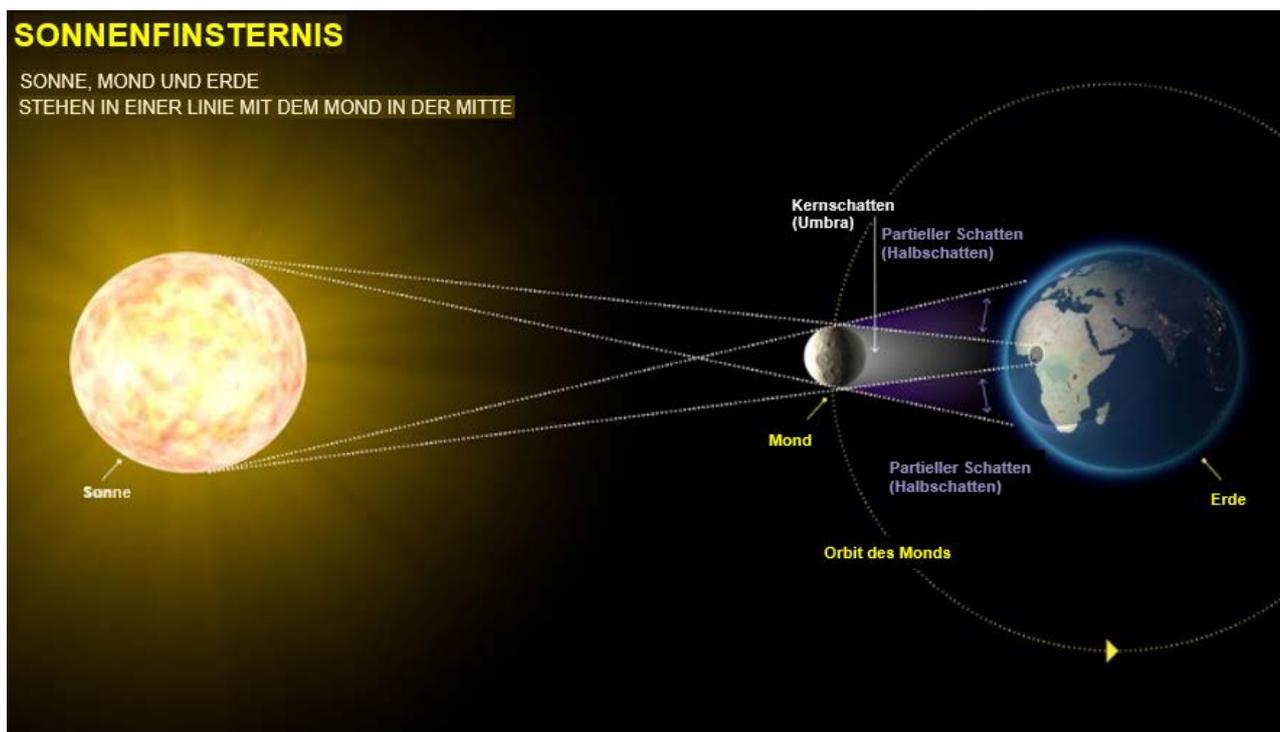
### Thema: LW – Zoologie

*Aussage I ist inkorrekt, weil das Medikament nicht zwangsweise der Auslöser für den Ausschlag ist. Den Meerschweinchen in Gruppe C wurde das Medikament verabreicht, aber sie entwickelten keinen Ausschlag.*

*Aussage II ist korrekt. Dieser Ausschlag mag ansteckend sein, denn was auch immer den Tod der Individuen in Gruppe B verursacht hat, es könnte von einem Meerschweinchen zum anderen übertragen worden sein. Somit ist die richtige Lösung B.*

### 3.22.

Ein Astronaut auf der Erde beobachtet eine Sonnenfinsternis.



Bildquelle: Naeblys, Shutterstock.

Zur gleichen Zeit durchlebt der Mond:

- (A) eine Sonnenfinsternis.
- (B) eine Erdfinsternis.
- (C) eine Mondfinsternis.
- (D) Keine der obigen Antworten.

### Lösung D

#### Thema: PW – Astronomie

*Eine Finsternis kann nur dann stattfinden, wenn ein Objekt zwischen dem Blickpunkt des Beobachters und dem zu beobachtenden Objekt liegt. Da es kein Objekt zwischen Mond und Sonne oder zwischen Mond und Erde gibt, kann vom Mond aus weder eine Sonnenfinsternis, noch eine Erdfinsternis beobachtet werden.*

## 3 FORMALE DARSTELLUNGEN VERSTEHEN

### 3.1 EINFÜHRUNG

Im Untertest "Formale Darstellungen verstehen" wird jeweils ein Ablauf in einem Flussdiagramm dargestellt, wonach du Fragen zu diesem Flussdiagramm und dem angegebenen Text beantworten musst. Die Fragen setzen normalerweise voraus, dass du dem Flussdiagramm Informationen entnimmst, außerdem könntest du gefragt werden, ob ein bestimmtes Resultat in einer in der Frage beschriebenen Situation möglich ist oder nicht.

Prozessflussdiagramme werden häufig verwendet, um verschiedene geschäftliche Abläufe zu dokumentieren und zu verbessern. Sie sind im Prinzip eine visuelle Methode, um eine Tätigkeit zu beschreiben. Einige Beispiele:

- Ein/e Computertechniker/in stellt einen Prozess dar, den er oder sie codieren muss. Flussdiagramme helfen Technikern dabei, sich die Details der einzelnen Schritte vor Augen zu führen.
- Ein Wissenschaftler zeichnet bei einem Experiment eine Aufgabensequenz auf. Flussdiagramme helfen dabei, die richtigen Versuchsprotokolle einzurichten (z.B. falls der Versuchsablauf besonders kompliziert ist oder wenn mehrere Forscher beteiligt sind).
- Ein Fabrikleiter zeichnet jeden Schritt der Produktion eines Produkts auf, um Bereiche zu identifizieren, in denen Verbesserungen möglich sind.

Obwohl sie im Geschäftsleben sehr häufig verwendet werden, sind Flussdiagramme in der Aufnahmeprüfung einer Universität recht ungewöhnlich. Sie können aber problemlos geübt werden und du wirst bald sehen, dass sie im Prinzip dem Lesen einer Verständnisfrage ähneln – der Unterschied besteht darin, dass es sich um eine visuelle Zusammenfassung und keinen Prosatext handelt.

Diese Art von Frage kommt normalerweise im Modul Wirtschaftswissenschaften und im Modul Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der TestAS Prüfung vor. Einige der Fragen behandeln Themen, die mit Wirtschaft oder Naturwissenschaften in Verbindung stehen (z.B. wie ein Virus verbreitet wird), andere könnten allgemeine Fragen sein, die sich auf Entscheidungen im Alltag beziehen (z.B. die Entscheidung, an welche Universitäten Bewerbungen gesandt werden, wie eine Telefonzelle verwendet wird oder wie man sich für einen Internetanbieter entscheidet).

In jedem Fall setzt der Inhalt der Frage kein Vorwissen voraus. Du musst nur die abgebildete Darstellung verstehen und die dazugehörigen Fragen beantworten.

Dieser Untertest besteht aus 22 Fragen, deren Schwierigkeitsgrad steigt. Du hast insgesamt 85 Minuten Zeit, um die Fragen zu beantworten. Es wird keine zusätzliche Zeit gewährt, um die Anweisungen zu lesen. Frische daher am Tag vor der Prüfung dein Gedächtnis auf, indem du dir die offizielle Broschüre auf [www.testas.de](http://www.testas.de) durchliest.

## 3.2 BLEIB BIS ZUM ENDE AUFMERKSAM

Die Hälfte (50%) deiner Note im Modul Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften basiert auf diesem Abschnitt.

Viele Teilnehmer haben mit diesem Abschnitt Probleme, da es sich um den letzten Abschnitt eines 5-6-stündigen Tests handelt. Einige haben uns in Interviews sogar erzählt, dass sie beim letzten Drittel der Fragen aus "Langeweile" einfach geraten haben. Bitte nimm unbedingt etwas zu Essen und Trinken mit, damit du bis zum Ende dieses Abschnitts genügend Energie hast.

Wie der Kerntest, wird auch dieser Abschnitt anhand einer standardisierten Kurve bewertet. Deine Punktzahl wird basierend auf deiner Leistung im Vergleich zur gesamten Gruppe der TestAS Teilnehmer bestimmt. Indem du nicht aufgibst und etwas mehr Fragen richtig beantwortest als der Durchschnitt, kannst du dein Resultat stark verbessern.

### WAS IST EINE BEURTEILUNG ANHAND EINER STANDARDISIERTEN KURVE?

Die Beurteilung anhand einer Kurve ist eine statistische Methode zur Notenvergabe, um eine vorher festgelegte Verteilung der Noten unter den Testteilnehmern zu erreichen. Bei der Punktvorgabe wird eine Normalverteilung erreicht.

Der absolute Punktwert ist weniger relevant. Wichtig ist, wie du im Vergleich zu den anderen, die mit dir am TestAS teilnehmen oder die den TestAS vor dir absolviert haben, abschneidest.

- Fast alle Teilnehmer erreichen eine Punktzahl zwischen 70 und 130. (Der Durchschnitt ist 100 und die Standardabweichung ist 10.)
- Eine Punktzahl zwischen 90 und 110 bezeichnet eine durchschnittliche Leistung. Rund 72% der Studenten erreichen diesen Bereich.
- 14% der Studenten erreichen eine Punktzahl über 110.

Jede zusätzliche Frage die du im Vergleich zu einem durchschnittlichen Studenten beantwortest (der zu diesem Zeitpunkt der Prüfung bereits sehr müde ist) lässt deine Punktzahl steigen.

### 3.3 WAS IST EIN FLUSSDIAGRAMM?

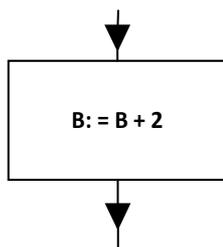
Ein Flussdiagramm beschreibt alle Schritte eines Ablaufs visuell. Im Prinzip handelt es sich um eine visuelle Methode, um eine Entscheidung zu beschreiben.

Viele Flussdiagramme enthalten vier Arten von Symbolen:

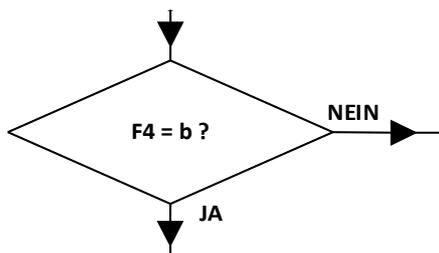
1. Ovale, die den Beginn oder das Ende eines Ablaufs bedeuten.



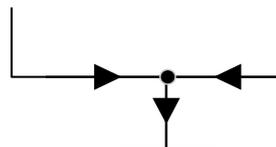
2. Rechtecke, die Anweisungen oder Aktionen enthalten. Wir bezeichnen diese als **Operationen**.



3. Rauten, die dir zeigen, wo du eine Entscheidung treffen musst. In diesem eBook bezeichnen wir sie als **Entscheidungsstellen**. Du musst die Frage mit ja oder nein beantworten.



4. Pfeile verbinden die Symbole und zeigen den Prozessablauf. Punkte bedeuten, dass zwei oder mehr Pfeile zu einem einzelnen Pfeil verbunden wurden.



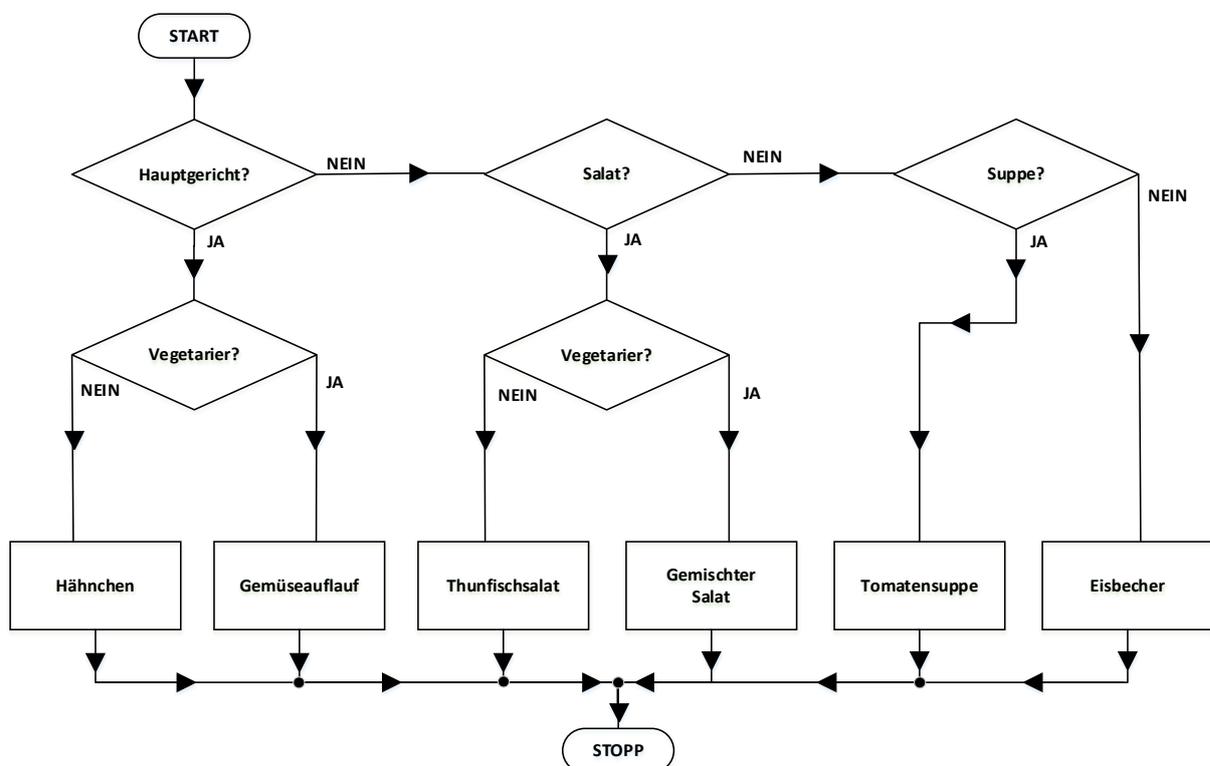
Sehen wir uns ein einfaches Beispiel an.

## BEISPIEL 1

In einem Restaurant werden 6 verschiedene Gerichte angeboten. Der Restaurantleiter möchte unentschlossenen Gästen dabei helfen, eine richtige (und schnelle) Entscheidung zu treffen, und erstellte daher das nachfolgend gezeigte Flussdiagramm.

Der Restaurantleiter glaubt, dass die Bestellung eines Gerichts von verschiedenen Kriterien abhängt. Zuerst muss der/die Kunde/in ermitteln, ob er/sie hungrig ist und ein Hauptgericht essen möchte. Diese Kunden sollten Grillhähnchen oder Gemüseauflauf bestellen. Falls er/sie etwas Kleineres als ein Hauptgericht essen möchte, kann ein Salat – welcher vegetarisch oder mit Thunfisch bestellt werden kann – gewählt werden. Falls Kunden auch keinen Salat essen möchten, können sie eine Suppe oder – jene, die etwas Süßes essen möchten – einen Eisbecher bestellen.

Die Grafik zeigt den Entscheidungsablauf des Kunden, wie ihn sich der Restaurantleiter vorstellt.



## BEISPIEL 1 – FRAGE 1

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn man Vegetarier ist, wird man sich immer für den Gemüseauflauf entscheiden.

- II. Wenn man Vegetarier ist, wird man sich nie für die Tomatensuppe entscheiden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung D

Aussage I: Es gibt auch andere Gerichte für Vegetarier. Wenn man kein Hauptgericht möchte gibt es beispielsweise den gemischten Salat. Die Aussage ist nicht korrekt.

Aussage II: Wenn man weder Hauptgericht noch einen Salat bestellen möchte, kann man eine Suppe oder Eis bestellen. Bei diesem Entscheidungspunkt ist es laut dem Diagramm unwichtig, ob man vegetarisch ist oder nicht. Die Aussage ist nicht korrekt.

### BEISPIEL 1 – FRAGE 2

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn man keine Suppe will, wird man immer den Eisbecher bestellen.
  - II. Wenn ein Vegetarier keinen großen Hunger hat und lieber einen Salat möchte, wird er sich nie für den Gemüseauflauf entscheiden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

Aussage I: Es gibt auch andere Gerichte. Nur für den Fall, dass man weder ein Hauptgericht noch einen Salat essen möchte, trifft es zu. Die Aussage ist nicht korrekt.

Aussage II: Egal ob Vegetarier oder nicht Vegetarier – wer einen Salat möchte wird sich nicht für den Gemüseauflauf entscheiden, da dieser ein Hauptgericht und kein Salat ist. Die Aussage ist korrekt.

Einige Fragen, die dir im Verlauf der Prüfung begegnen, haben lange Beschreibungen, die im Prinzip nur die Informationen der Grafik wiederholen. Wie diese Frage zeigt, musst du den langen Text manchmal gar nicht lesen. Es reicht aus, sich das Diagramm anzusehen und die Fragen zu lesen. Das gilt vor allem für die ersten Fragen, welche am leichtesten sind.

Es gibt verschiedene Arten von Fragen für Flussdiagramme. Werfen wir einen genaueren Blick darauf.

## 3.4 TYPEN VON FRAGEN

### 3.4.1 TYP 1 – WIE EIN TEXTABSCHNITT

Bei dieser Art von Frage ist das Flussdiagramm die visuelle Darstellung des Texts. Die Entscheidungsstellen und Operationen des Flussdiagramms müssen kontrolliert werden, um die Beziehung zwischen ihnen zu ermitteln. Meistens gibt es 3 Entscheidungsstellen, was bedeutet, dass die Entscheidungen nicht sehr komplex sind. Die letzten Fragen könnten allerdings über mehr als 10 Entscheidungsstellen verfügen und insgesamt 16 Entscheidungsstellen und Operationen aufweisen.

Die visuelle Darstellung enthält immer dieselben Informationen und manchmal sogar mehr Informationen als der lange Erklärungstext. (Du kannst daher in einigen Fällen darauf verzichten, den Text zu lesen. Es ist allerdings nicht möglich, das Flussdiagramm zu überspringen.) Um die Fragen schnell zu beantworten, bietet sich folgende Strategie an:

- o **Schritt 1:** Lies dir die Fragen durch.

- **Schritt 2:** Sieh dir das Flussdiagramm an. Eventuell kannst du die Fragen bereits beantworten!
- **Schritt 3:** Falls die Fragen mit Hilfe des Flussdiagramms nicht beantwortet werden können, lies dir den langen Erklärungstext über dem Flussdiagramm durch.

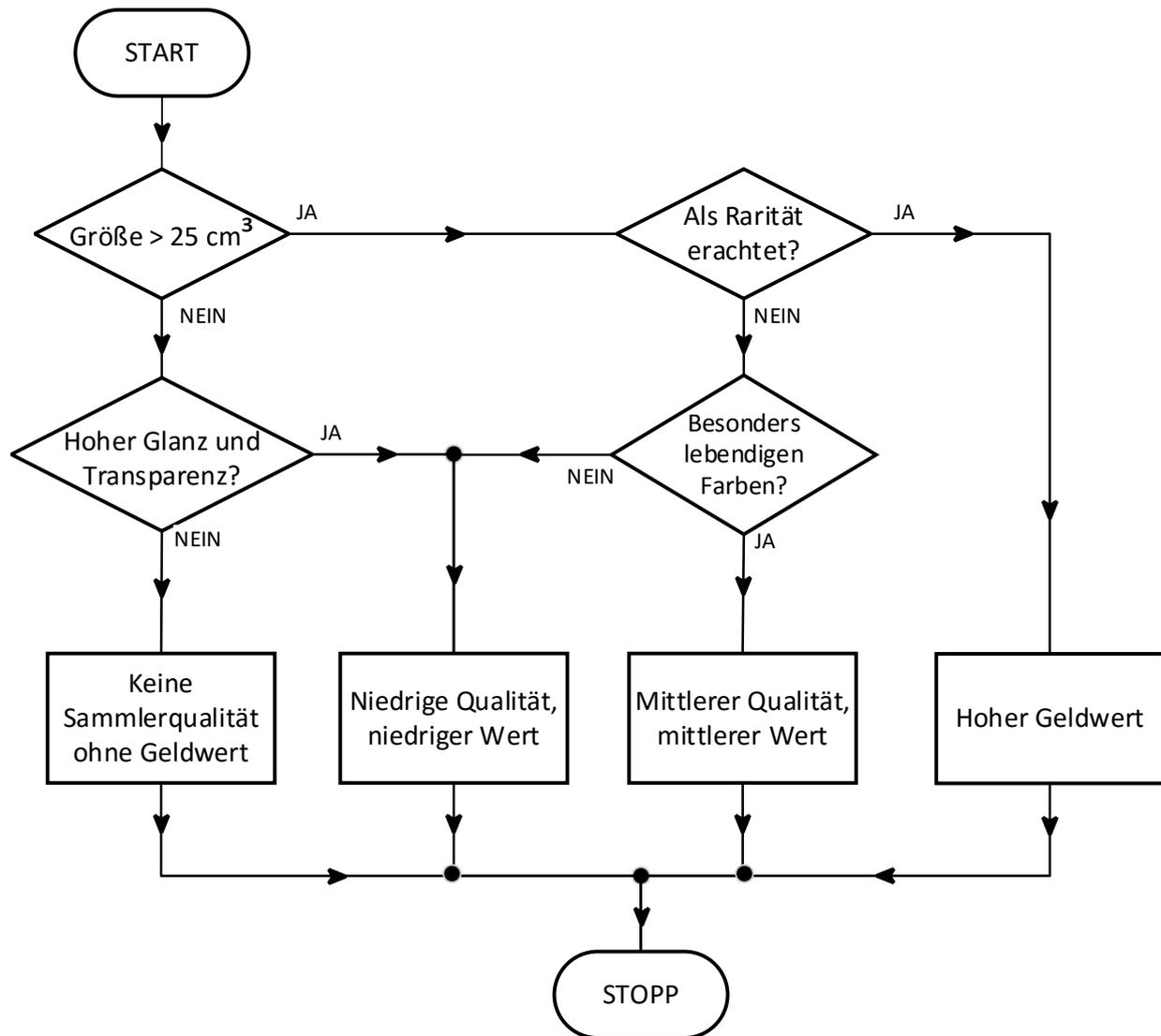
Teste diese Vorgehensweise und finde heraus, ob sie sich für dich eignet. (Diese Vorgehensweise funktioniert nicht für Fragen zu Flussdiagrammen mit fehlenden/nicht angegebenen Werten.)

## BEISPIEL 2

Beim Mineraliensammeln geht es darum, systematisch Mineralien zu sammeln, zu identifizieren und zu präsentieren. Menschen betreiben dieses Hobby aus verschiedenen Gründen. Einigen gefällt es, Dinge zu sammeln und eine Kollektion zusammenzustellen. Andere sammeln Mineralien, da sie ihre Schönheit zu schätzen wissen. Und andere lieben den Nervenkitzel, das perfekte Mineral zu sammeln und vielleicht viel Geld damit zu verdienen. Diese letzte Kategorie der Hobby-Sammler berücksichtigt klar definierte Kriterien, um festzustellen, wie wertvoll die gesammelten Mineralien sind.

- Die Größe des Exemplars
- Glanz und Transparenz des Steins
- Die Farbe des Exemplars
- Die Seltenheit der Art

Das folgende Flussdiagramm zeigt den Ablauf, den diese Sammler befolgen.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn ein Mineral als Rarität eingestuft wird, wird es einen hohen Marktpreis erzielen.
- II. Ein kugelförmiger Stein mit einem Durchmesser von 4 cm hat keinen monetären Wert, sofern sein Glanz oder seine Farbe nicht außergewöhnlich sind. (Volumen eines Kreises:  $\frac{4}{3}\pi r^3$ )
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung D

*Aussage I ist falsch. Falls ein Stein kleiner als  $25 \text{ cm}^3$  ist, kann er laut Flussdiagramm keinen hohen Wert haben.*

*Aussage II ist ebenfalls falsch. Eine Kugel mit einem Durchmesser von 4 cm hat einen Radius von 2 cm. Indem wir den Radius in die angegebene Formel einsetzen, erhalten wir ein Volumen von  $33,5 \text{ cm}^3$ . Dieser Wert liegt über dem genannten Größenlimit von  $25 \text{ cm}^3$ . Laut dem Flussdiagramm hat jeder Stein über dieser Größe einen monetären Wert.*

Wie in diesem Beispiel gezeigt, setzen einige Fragen einfache Arithmetik voraus. Es ist aber nicht notwendig, sich Vorwissen anzueignen. Alle benötigten Informationen / Formeln sind angegeben.

### 3.4.2 TYP 2 – FEHLENDE WERTE

Beim zweiten häufig auftreten Fragentyp fehlen einige Informationen im Flussdiagramm. Oft lautet die Frage, ob die fehlenden Informationen durch die angegebenen Aussagen ersetzt werden können. In einfachen Fragen fehlen 1-2 Entscheidungsstellen und Operationen, während gegen Ende des Abschnitts 6 Entscheidungsstellen und Operationen fehlen könnten.

Nachfolgend findest du ein einfaches Beispiel.

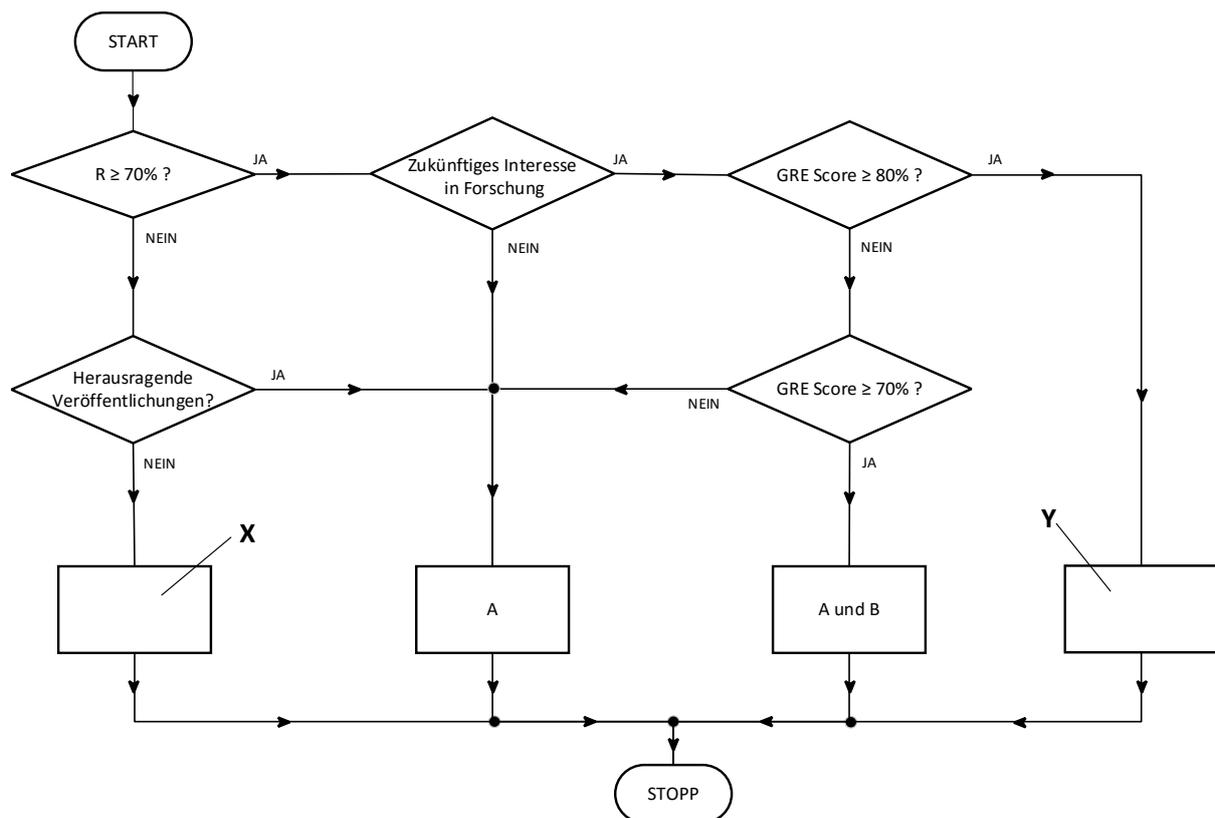
#### BEISPIEL 3

Bei der Auswahl von Studenten für ein PhD-Programm überprüfen US-amerikanische Universitäten eine Vielzahl von Voraussetzungen, inklusive dem Notendurchschnitt des letzten Studiengangs (Master, falls Master absolviert wurde, ansonsten Bachelor) (Abschlussnote R mit einem Maximum von 100%), der Punktzahl bei der GRE-Prüfung (standardisierter Test zur Aufnahme in US-amerikanische Graduate Schools), ob der Student Interesse an Forschung hat und ob er herausragende Publikationen veröffentlicht hat.

In dieser Frage werden 3 Universitäten berücksichtigt: A, B und C. Für jemanden mit einer durchschnittlichen Abschlussnote unter 70% der Maximalpunktzahl ist es sehr schwierig, in

ein PhD-Programm aufgenommen zu werden. Die einzige Ausnahme ist, wenn der/die Student/in Publikationen hat. Universität A weist die am wenigsten strengen Kriterien der 3 Universitäten auf und akzeptiert alle, die sich für B oder C qualifizieren. Falls du alle drei Angebote erhalten möchtest, musst du gute Noten haben (mindestens 70% der bestmöglichen Punktzahl an deiner Schule), bei der GRE-Prüfung zu den Top 20% gehören und echtes Interesse an Forschung zeigen.

Das folgende Flussdiagramm kann verwendet werden, um festzustellen, welche Studenten sich für welche Universitäten qualifizieren:



### BEISPIEL 3 – FRAGE 1

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. X könnte hier "Akzeptanz an keiner der Universitäten" bedeuten.
  - II. Y könnte "Akzeptanz an allen Universitäten" bedeuten.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

Hier musst du die Informationen aus dem Text auf die Grafik beziehen und auf ihre Richtigkeit überprüfen. Wenn du dabei Schwierigkeiten hast, kann es sinnvoll sein, sich diese wie in einer Formel auszuschreiben  $X = \dots\dots\dots$   $Y = \dots\dots\dots$ . Damit hast du einen besseren Überblick und kannst die Aussage leichter verstehen.

Bei der Beispielaufgabe kannst du aus dem Kontext erkennen, dass für X nur "Bei keiner Universität akzeptiert" stehen kann, da keine der Voraussetzungen erfüllt sind. Bei Y hingegen sind alle notwendigen Bedingungen erfüllt, deshalb steht es für "Bei allen Unis akzeptiert" und ist somit ebenfalls korrekt.

Bei dem Feld X ist keine der notwendigen Voraussetzungen erfüllt. Folglich steht das Feld dafür, an keiner Universität aufgenommen zu werden. Bei Y dagegen sind alle Anforderungen perfekt erfüllt, deshalb steht es für eine Aufnahme an allen Universitäten.

### BEISPIEL 3 – FRAGE 2

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Um von Universität A akzeptiert zu werden, muss der Bewerber ein GRE-Resultat von mindestens 70% erzielt haben.
  - II. Bewerber haben die Chance, an Universität C akzeptiert zu werden, wenn sie einen Abschluss mit einem Notendurchschnitt in den obersten 10% des möglichen Bereichs besitzen und gerne Forschung betreiben würden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

Die erste Aussage ist falsch, da im Diagramm zu sehen ist, dass Universität A das GRE-Resultat nicht berücksichtigt.

Die zweite Aussage ist korrekt, da im Diagramm zu sehen ist, dass Bewerber mit den genannten Kriterien von Universität C aufgenommen werden können, sofern ihr GRE-Resultat mindestens im 70 Prozent Bereich liegt.

Daher ist B die richtige Antwort.

## BEISPIEL 3 – FRAGE 3

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. "B" ist die Universität, an der du Forschungsinteresse benötigst, falls du keine GRE-Punktzahl von 70% erreicht hast.
- II. Falls die Noten deines aktuellsten Abschlusses (Master oder Bachelor) in den Top 30% liegen, wird dir ein Platz an Universität A garantiert.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

Falls du ein GRE-Resultat von weniger als 70% erreicht hast, wirst du niemals von Universität B akzeptiert zu werden. Aussage I ist falsch.

Bachelor-/Master-Resultate von über 70% reichen aus, um von Universität A akzeptiert zu werden. Aussage II ist korrekt.

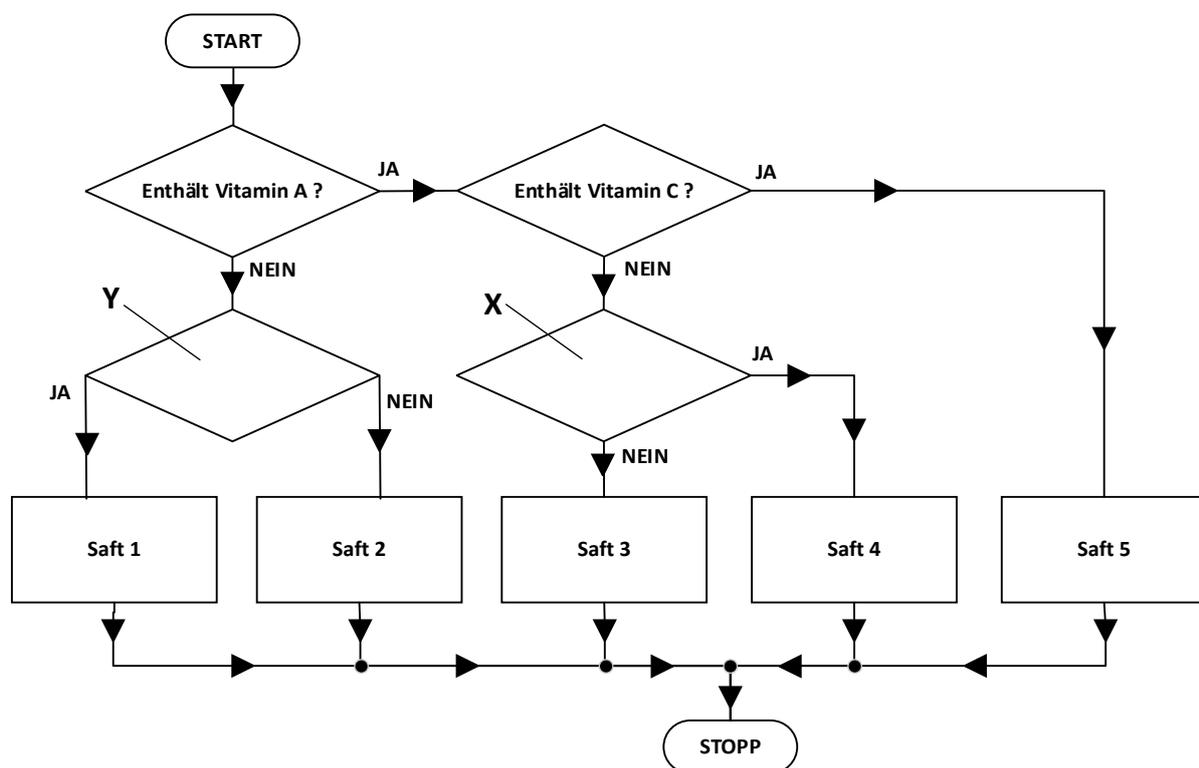
Daher ist Antwort B richtig.

### BEISPIEL 4

In Fruchtsäften sind verschiedene Vitamine enthalten. Es gibt 5 Fruchtsäfte (Saft 1, Saft 2, Saft 3, Saft 4 und Saft 5). Jeder Fruchtsaft enthält eine unterschiedliche Zusammensetzung aus Vitaminen (Vitamin A, Vitamin B6, Vitamin C und Vitamin E).

Saft 3, 4 und 5 enthalten Vitamin A; Saft 1, 3 und 4 enthalten Vitamin B6; Saft 5 enthält Vitamin C; und Saft 2,3 und 5 enthalten Vitamin E. (Siehe Grafik. "Vit." ist die Abkürzung für Vitamin.)

Saft 1	Saft 2	Saft 3	Saft 4	Saft 5
Vit. B6	Vit. E	Vit. A Vit. B6 Vit. E	Vit. A Vit. B6	Vit. A Vit. C Vit. E



### BEISPIEL 4 – FRAGE 1

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an der Entscheidungsstelle X "Enthält Vitamin E ?" steht, dann kann die Grafik korrekt sein.
- II. Wenn an der Entscheidungsstelle Y "Enthält Vitamin E ?" steht, dann kann die Grafik 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.

### Lösung D

*Aussage I: Saft 3 enthält Vitamin E (siehe Beschreibung oben). Würde an der Entscheidungsstelle X "Enthält Vitamin E ?" stehen, dann würde Saft 3 kein Vitamin E enthalten, da der Pfeil auf Saft 3 "Nein" anzeigt. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage II: Es ist genau umgekehrt wie in der Aussage. Würde an der Entscheidungsstelle Y "Enthält Vitamin E ?" stehen, dann würde Saft 1 Vitamin E enthalten und Saft 2 nicht; es ist allerdings genau umgekehrt (Saft 1 enthält kein Vit. E, Saft 2 enthält Vit. E). Die Aussage ist nicht korrekt.*

### BEISPIEL 4 – FRAGE 2

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an der Entscheidungsstelle X "Enthält Vitamin B6 ?" steht, dann kann die Grafik korrekt sein.
  - II. Wenn an der Entscheidungsstelle Y "Enthält Vitamin B6 ?" steht, dann kann die Grafik 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.

### Lösung B

*Aussage I: Die Aussage ist nicht korrekt. Saft 4 enthält Vit. B6 und wird auch richtig mit "Ja" angezeigt. Aber der Pfeil auf Saft 3 zeigt "Nein" an, d.h. in dem Fall würde kein Vit. B6 in dem Saft enthalten sein. Laut Einleitung ist aber genau das Gegenteil der Fall: Der Saft enthält Vit. B6. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage II: Die Aussage ist korrekt. Der Pfeil auf Saft 1 zeigt "Ja" für Vitamin B6 an, welches Saft 1 auch enthält. Für Saft 2 zeigt es bei Vitamin B6 ein "Nein" an, was ebenfalls korrekt ist, da dieser nur Vitamin E enthält.*

### 3.4.3 TYP 3 – GLEICHUNGEN IM FLUSSDIAGRAMM

Diese Art von Frage enthält einfache Berechnungen / Gleichungen, die du lösen musst, um zur Antwort zu gelangen. Dabei wird das folgende Prinzip verfolgt:

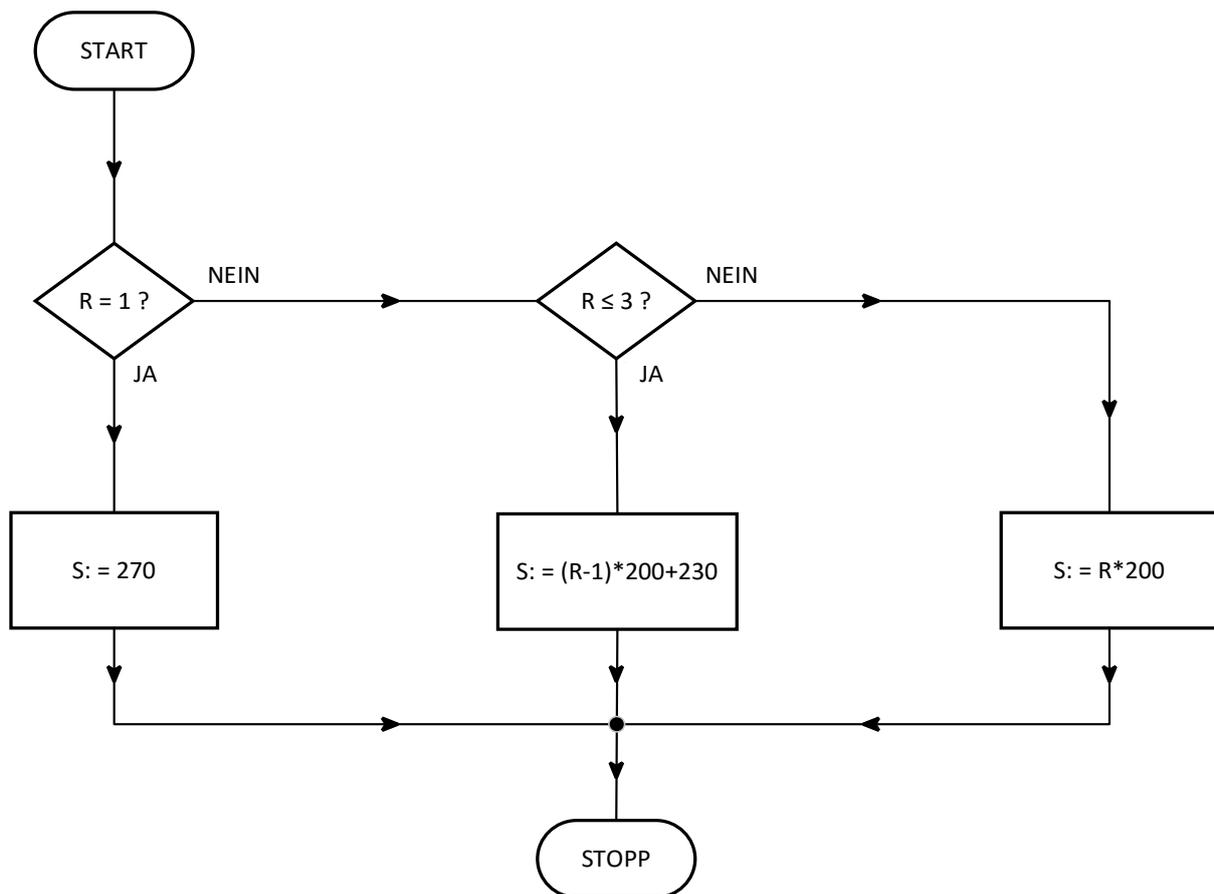
- $B: = 2$  → Das bedeutet, dass B jetzt gleich 2 ist.
- $M: = M + 1$  → Das bedeutet, dass sich der Wert von M um 1 erhöht. Falls M vorher 102 war, ist es jetzt 103.
- $Q: = Q - R$  → Der Wert von Q reduziert sich um den Wert von R. Zum Beispiel: Falls  $Q=22$  und  $R=5$ , ist Q nach dieser Operation 17.

#### BEISPIEL 5

Im Land ABC erhalten Studenten monatliche Stipendien der Regierung, welche von der Anzahl der Kinder der Familie abhängen, die studieren und Stipendien erhalten.

R: Die Anzahl der Kinder in der Familie, die ein Stipendium erhalten

S: Der gesamte Betrag der Stipendien in €, welchen die Familie für alle Kinder erhält



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn ein Kind zwei Geschwister hat, beträgt der Gesamtbetrag der Stipendien für die Familie 430€.
  - II. Falls in einer Familie ein viertes Kind das Stipendium beantragt, erhält die Familie jeden Monat zusätzliche 170€.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

*Aussage I: Der Gesamtbetrag für drei Kinder (Kind plus zwei Geschwister) ist 630€.*

*Rechnung:  $S = (3-1) \times 200€ + 230€ = 2 \times 200€ + 230€ = 400€ + 230€ = 630€$ . Die Aussage ist nicht richtig.*

*Aussage II: Der Unterschied zwischen einem Stipendium für 3 Kinder (630€) und für 4 Kinder ( $4 \times 200€ = 800€$ ) beträgt 170€. Die Aussage ist richtig.*

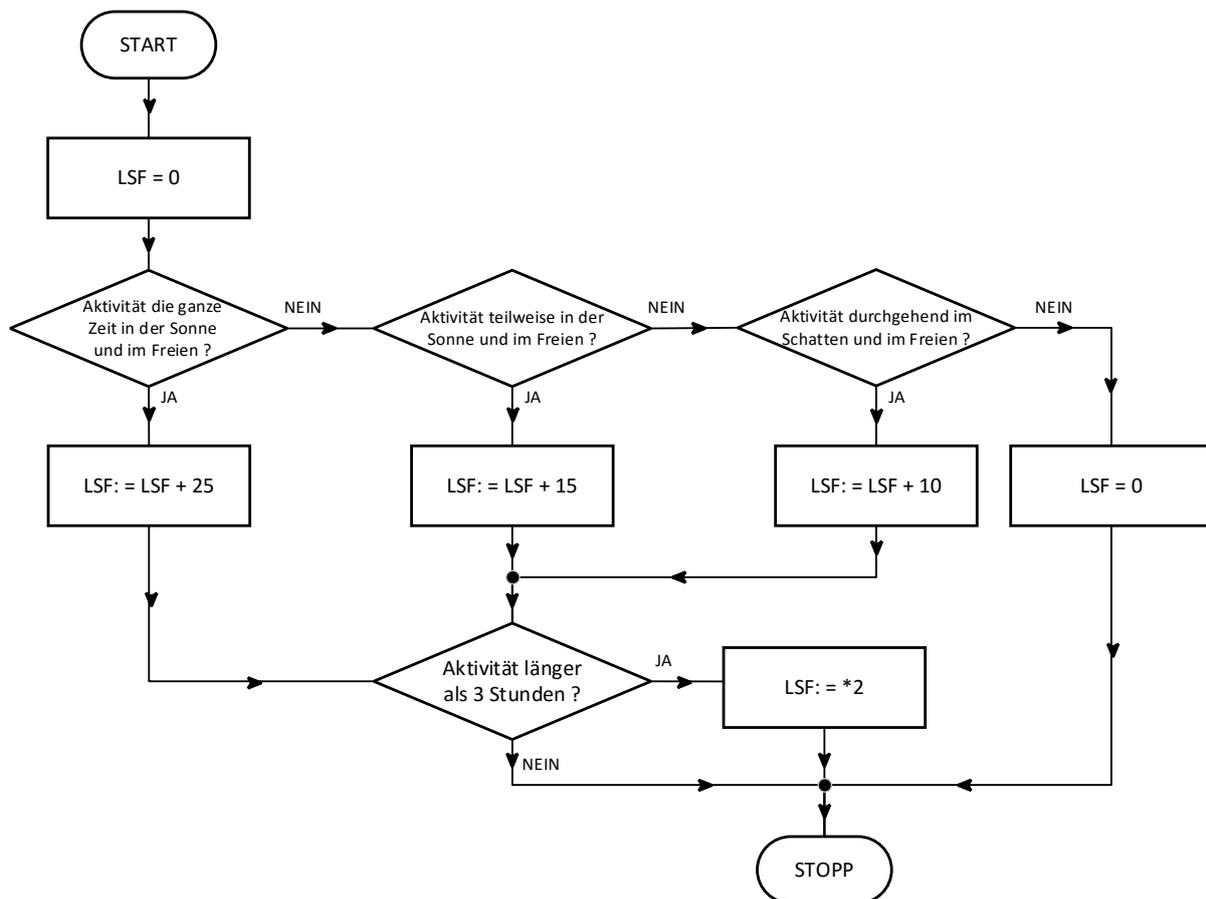
### **TIPP:**

Lies zuerst die Aussagen I und II. Dort siehst Du, welche Informationen du zur Beantwortung benötigst. Sieh dir dann das Schaubild an, wo du diese Informationen wiederfindest. Es kann auch sein, dass Informationen in einem Text vor dem Schaubild aufgeführt werden. Wenn du alle Informationen zusammengesucht hast, dann sieh dir die Zusammenhänge zwischen den Informationen an und prüfe, ob die Aussagen korrekt oder falsch sind.

### **BEISPIEL 6**

Im Sommer verbringen viele draußen Zeit. Es gibt kaum eine bessere Zeit zum Wandern oder zum Schwimmen. Zu viel UV-Strahlung im Sonnenlicht kann aber zu kurzfristigen Schäden wie Sonnenbrand oder langfristigen Hauterkrankungen führen. Es ist besonders wichtig, dass man sich gut schützt, z.B. indem man eine Sonnencreme mit hohem Lichtschutzfaktor (LSF) benutzt. Auch im Schatten sollte man sich eincremen, weil fast 50% der direkten Sonnenstrahlen auch den Schatten erreichen kann.

Das folgende Flussdiagramm gibt die Entscheidungskriterien an, die eine Lehrerin bei einer Sommerschule anwendet.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn die Aktivität im Freien 7 Stunden dauert und zur Hälfte im Schatten, zur Hälfte in der Sonne stattfindet, sollte in jedem Fall LSF50 aufgetragen werden.
  - II. Wenn die Aktivität im Freien, aber immer im Schatten stattfindet, dann braucht man keinen Sonnenschutz, solange man weniger als 3 Stunden draußen 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.

### Lösung D

Aussage I ist nicht korrekt.

1. Entscheidungsfeld => Nein
2. Entscheidungsfeld (Teilweise Sonne & im Freien) => Ja, also LSF=15
3. Entscheidungsfeld (Aktivität > 3Stunden?) => Ja, also LSF  $15 \times 2 =$  LSF 30 (und nicht LSF 50)

Aussage II ist nicht korrekt. Man braucht einen Sonnenschutz mit LSF10 im Freien, wenn es schattig ist. Nur wenn die Aktivität nicht im Freien ist, braucht man keinen Sonnenschutz.

### BEACHTEN:

Im Test wird es mehrere Fragen geben, die aus einem langen und manchmal überflüssigen Text und dem Flussdiagramm bestehen. Es könnte durchaus sinnvoll sein, zunächst die Aussagen und das Flussdiagramm anzuschauen und nur bei Bedarf den langen Text zu lesen.

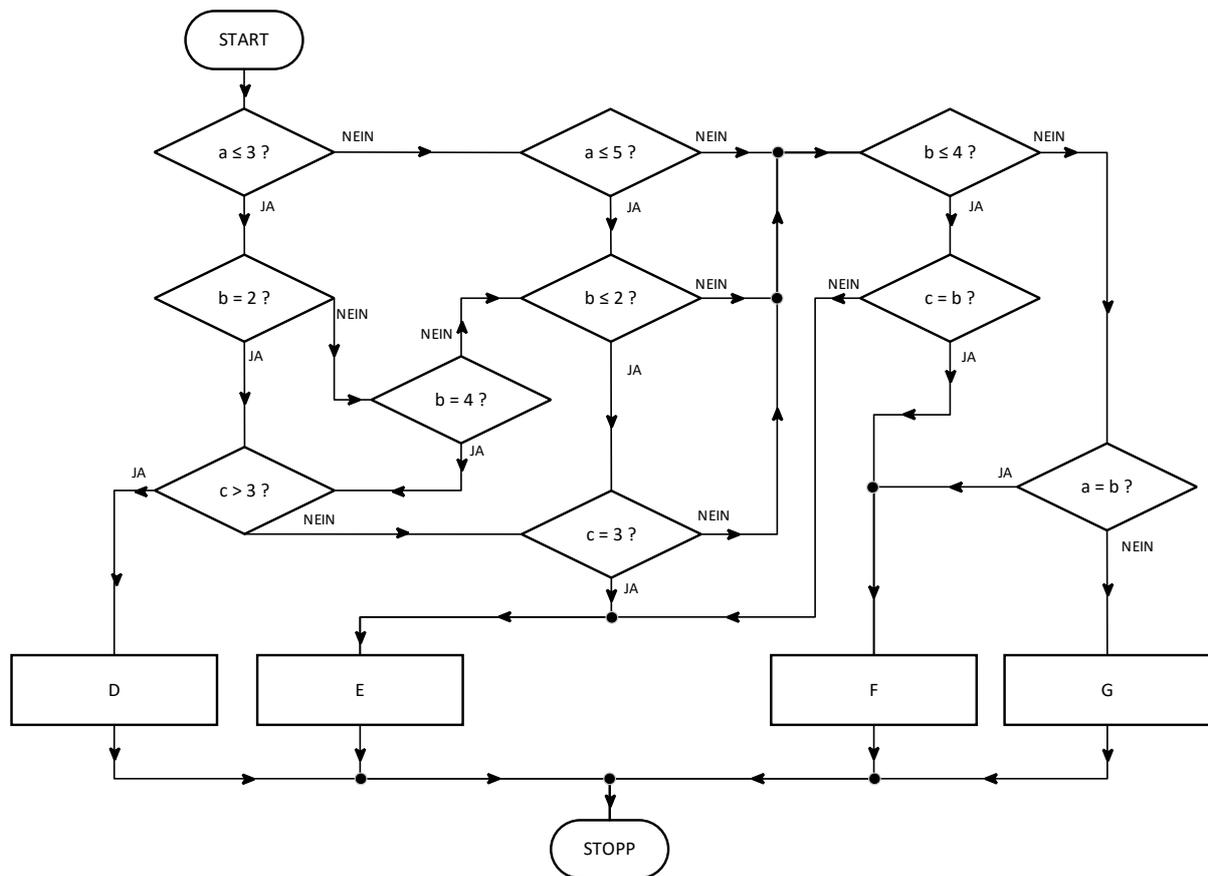
## 3.5 VORGEHENSWEISE BEI SCHWIERIGEN FRAGEN

### 3.5.1 BACKTRACK

In komplexen Flussdiagrammen könnte es einfacher sein, **den Weg zurückzuverfolgen**, falls die Frage lautet, ob ein bestimmtes Resultat möglich ist. Beginne daher mit dem Ergebnis und gehe dann Schritt für Schritt zurück.

### BEISPIEL 7

Die Grafik zeigt die Entscheidung für Option D, E F oder G in Abhängigkeit von den Parametern a, b und c.



### BEISPIEL 7 – FRAGE 1

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn  $a = 4$  und  $b = 3$  ist, dann kann nur für Option E oder F entschieden werden.
  - II. Wenn  $b = 1$  und  $c = 4$  ist, dann kann nur für Option E oder F entschieden werden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

*Aussage I: Wenn  $a=4$  und  $b=3$  ist, und man diese Pfade verfolgt, dann bleibt am Ende die Entscheidung  $c=b$ ? Wenn ja, dann F, wenn nein, dann E. Die Aussage ist korrekt.*

*Aussage II: Als ersten durchlaufen wir das Flussdiagramm mit  $a \leq 3$  ;  $B=1$  ;  $c=4$ . Wir gelangen zu Option E.*

*Jetzt müssen wir kontrollieren, ob auch F als Resultat in Frage kommt. Wir wissen bereits, dass  $b = 1$  und  $c = 4$ , weshalb wir die Entscheidungsstelle kontrollieren müssen, d.h. die Frage, ob  $a \leq 5$  mit Ja oder Nein beantwortet wird. F ist in diesen beiden Fällen keine Option. Die Aussage ist nicht richtig.*

Alternativ kannst du den Weg auch von Punkt F aus zurückverfolgen. Um bei F zu landen, muss entweder  $b=c$  gelten, was laut Aussage nicht der Fall ist, oder  $a=b$  zutreffen, was laut Frage theoretisch stimmen könnte. Du musst also einen weiteren Schritt zurückgehen. Ist  $b \leq 0$ ? Nein, das ist nicht der Fall. Die Aussage kann nicht korrekt sein.

**BEACHTE:** Falls die Frage ein genaues Resultat erwähnt, könnte es besser sein, den Weg vom Ende aus zurückzuverfolgen.

## BEISPIEL 7 – FRAGE 2

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn  $c = b$  gilt, dann wird immer für Option F entschieden.
  - II. Wenn für Option F entschieden wird, dann ist  $b$  immer kleiner als 4
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung D

*Aussage I: Es kann auch für eine andere Option entschieden werden, z.B. für D wenn  $b=c=4$  und  $a = 3$  gelten.*

*Diese Frage scheint einfach lösbar zu sein, wenn man den Entscheidungspunkt  $c = b$  betrachtet. Das ist aber irreführend, weil dieser Entscheidungspunkt tief im Prozess liegt und wir noch nicht wissen, wie das 3. Entscheidungskriterium  $a$  sich verhält. Um diese Frage zu lösen, müssen wir verschiedene Szenarien testen. Sobald wir eine Kombination von  $a$ ,  $b$  und*

*c* finden, wenn  $b = c \rightarrow F$  nicht stimmt, können wir diese Aussage verneinen. Wir fangen am besten systematisch an, diese Fragen zu lösen. D.h. ganz links mit  $a \leq 3 \rightarrow \text{Ja}$ .

Schritt 1:  $a \leq 3 \rightarrow \text{Ja}$ . Wir nehmen z.B. an, dass  $a = 3$  ist.

Schritt 2:  $b = 2 \rightarrow \text{Ja}$ . Wir nehmen an, dass  $b = 2$  ist. Jetzt müssen wir schauen, wo wir enden würden, wenn  $c = 2$  ist. Wir enden bei *F*.

Wir starten wieder mit dem nächsten Szenario. Schritt 1:  $a \leq 3 \rightarrow \text{Ja}$ . Schritt 2:  $b = 2 \rightarrow \text{Nein}$ . Schritt 3:  $b = 4 \rightarrow \text{Ja}$ . Jetzt testen wir, wo wir landen, wenn  $b = c = 4$  ist. Wir enden bei der Option *D*. Diese Aussage ist falsch.

**BEACHTE:** Es ist wichtig, dass Du systematisch verschiedene Szenarien testest. So bist du schnell und übersieht nicht mögliche Optionen.

*Aussage II:* Wenn  $a = b$  gilt, dann kann man auch wenn  $b$  größer als 4 ist zu Option *F* gelangen. Z.B.  $a = b = 6$

### 3.6 ÜBERSICHT DER WICHTIGSTEN TIPPS

- Arbeite systematisch. Falls eine Frage komplex ist und ein Diagramm über viele Entscheidungsstellen und Operationen verfügt, geraten einige Studenten in Panik und durchsuchen das Flussdiagramm verzweifelt nach Hinweisen. Beginne systematisch am Anfang und arbeite eine Entscheidungsstelle nach der anderen ab. Auf diese Weise bist du schneller und vermeidest es, in einfache Fallen zu tappen.
- Übe, um schneller zu werden. Diese Art von Frage gehört zu den Aufgabengruppen, die am besten geübt werden können. Sobald du dich daran gewöhnt hast, Flussdiagramme zu lesen, wirst du sie als präzise Methode zur Darstellung langer Entscheidungsvorgänge wahrnehmen.
- Wiederhole und löse am Tag vor der Prüfung einige Fragen. Viele Studenten vergessen diese Art von Frage und verlieren wertvolle Zeit, da sie sich während des Tests die Anleitung durchlesen müssen.
- Gib nicht auf – alle sind so müde wie du. Das Ziel ist es, den Durchschnitt zu schlagen, bemühe dich daher in diesem Abschnitt ganz besonders, da einige Testteilnehmer bereits aufgegeben haben.

- Lies dir zuerst die Fragen durch und sieh dir dann das Flussdiagramm an. Fragen ohne fehlende Werte kannst du eventuell beantworten, ohne dir den langen Text durchzulesen.
- Scheue nicht davor zurück, Option D ("Keine der beiden Aussagen ist richtig") zu wählen – vor allem, wenn die Frage absolute Begriffe, wie "immer" und "nie" enthält.
- In komplexen Flussdiagrammen könnte es einfacher sein, den Weg zurückzuverfolgen, falls die Frage lautet, ob ein bestimmtes Resultat möglich ist. Beginne daher mit dem Ergebnis und gehe dann Schritt für Schritt zurück.
- Falls das Flussdiagramm komplex ist, viele Knotenpunkte aufweist UND nach einem bestimmten Resultat gefragt wird, könntest du vom Endpunkt aus beginnen und den Weg durch alle Knotenpunkte zurückverfolgen.
- Falls du bei einer Frage gebeten wirst, Lücken auszufüllen (z.B. "kann das Flussdiagramm korrekt sein, wenn  $X$  gleich 10 ist?"), kannst du dir in dem Testheft mit einem Bleistift Notizen machen. Sie vereinfachen die Berechnungen.
- Wenn du müde bist, passieren bei dieser Art von Frage schnell einfache Fehler. Mach dir daher Notizen, während du das Flussdiagramm beurteilst. Verfolge den Prozessverlauf aktiv, entweder mit dem Finger oder deinem Stift – aber nicht passiv, mit den Augen. Du machst mit größerer Wahrscheinlichkeit Fehler, wenn du müde bist und versuchst, nur mit dem Gedächtnis zu arbeiten.
- In Flussdiagrammen, in denen Berechnungen notwendig sind, musst du einige einfache Berechnungen vornehmen, während du dich durch das Flussdiagramm bewegst. Indem du dir das Resultat jeder Rechnung aufschreibst, machst du mit geringerer Wahrscheinlichkeit Fehler.

### 3.7 ÜBUNGSFRAGEN

Du hast 85 Minuten Zeit für die 22 Fragen.

#### 3.7.1 PRÜFUNG 1

##### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.1. UND 1.2.

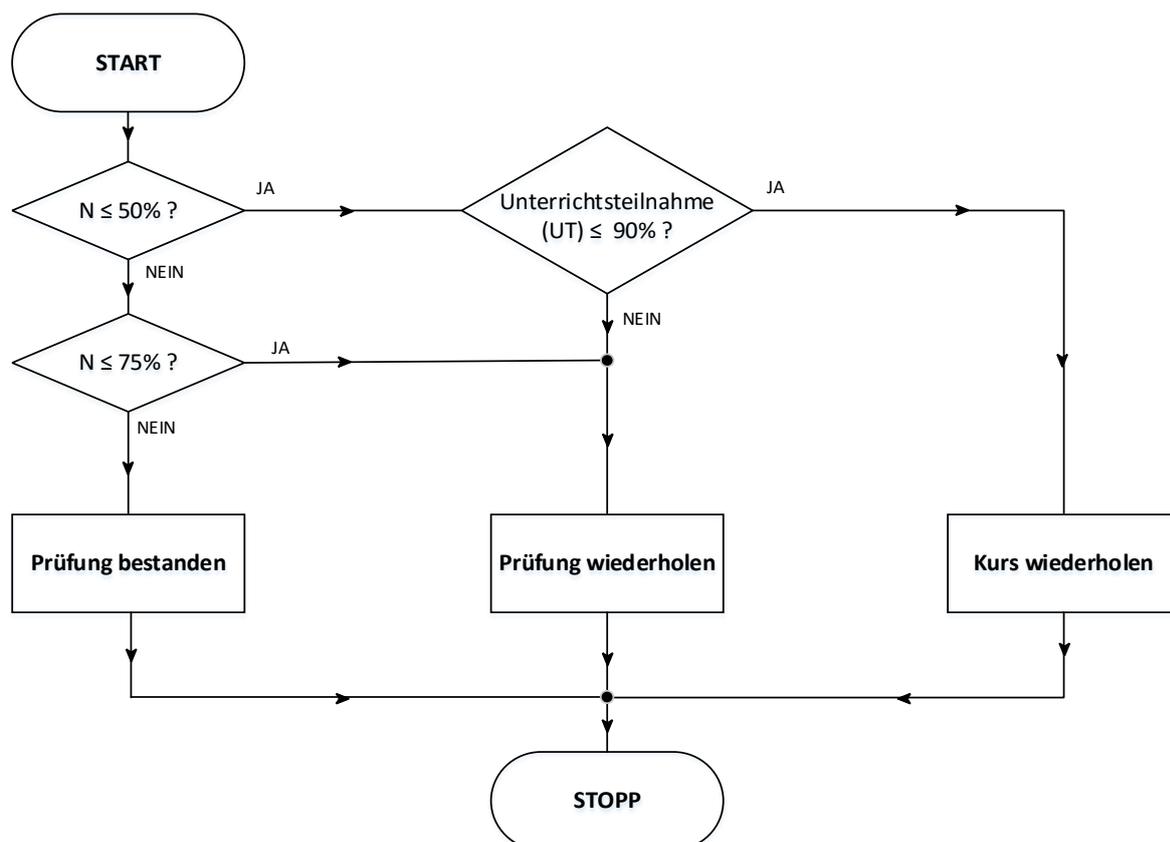
Die Ergebnisse von einer Prüfung sind in 3 Kategorien eingeteilt (Note = N).

$N \leq 50\%$ ;  $N \leq 75\%$  und  $N \leq 100\%$ .

Für die Teilnehmer an einem Kurs gibt es drei Möglichkeiten:

- Den Kurs wiederholen
- Die Prüfung wiederholen
- Die Prüfung ist bestanden

Das Flussdiagramm zeigt, wie man zu einer Entscheidung gelangt.



### 1.1.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn ein Student weniger als oder genau 90% am Unterricht teilgenommen hat (UT) wird immer die Prüfung wiederholt.
  - II. Wenn bei jedem Student die  $UT \leq 90\%$  ist, dann werden alle Studenten den Kurs wiederholen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

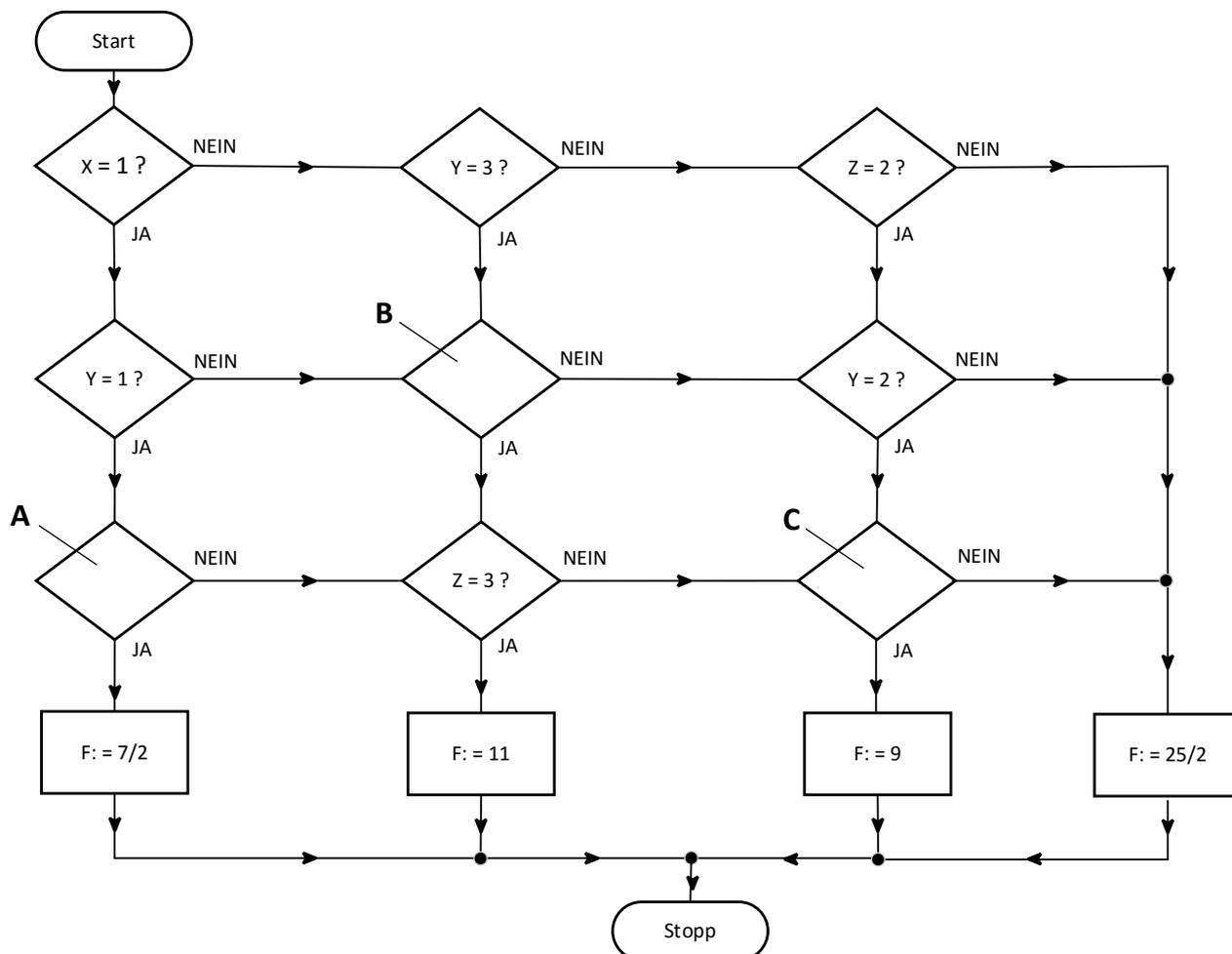
### 1.2.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei Note  $N = 75\%$  wird der Student immer die Prüfung wiederholen
  - II. Bei einer UT von 100% wird der Student niemals die Prüfung wiederholen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 1.3.

Es gilt folgende Gleichung:  $F = \frac{1}{2}x + y + 2z$ . Das folgende Flussdiagramm zeigt F in Abhängigkeit von x, y und z.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wir müssen an der Entscheidungsstelle B "X = 4 ?" einsetzen, um F: = 11 als Resultat zu erhalten.
- II. Damit F gleich  $\frac{7}{2}$  ist, muss die Entscheidungsstelle A "Z = 1 ?" lauten.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

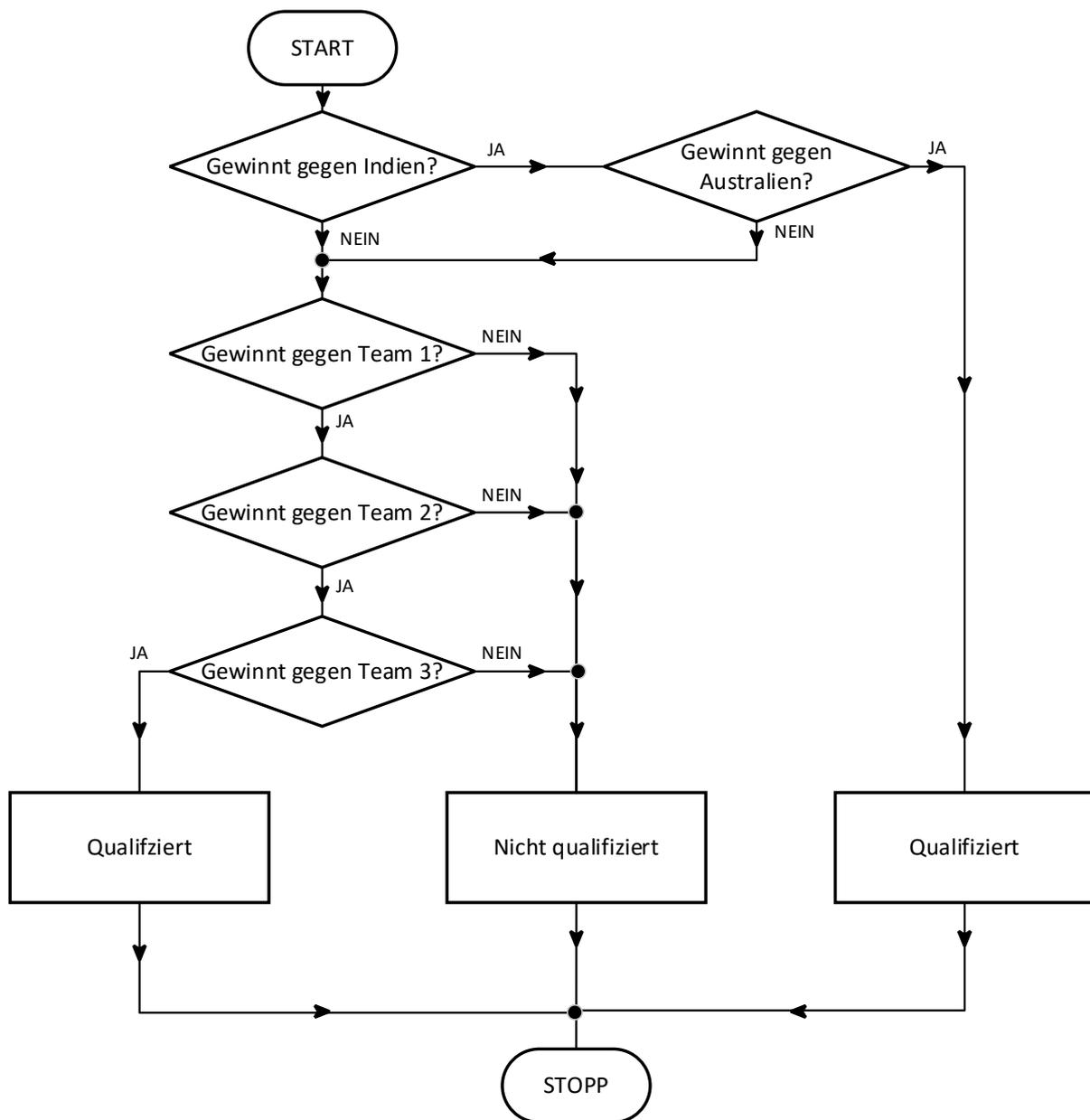
#### 1.4.

In der letzten Phase der 1. Runde der ICC Cricket-Weltmeisterschaft 2015 werden die Viertelfinalisten basierend auf der Leistung der Cricketteams gegen die besten Spieler ermittelt. Die einzigen beiden Teams, die sich qualifiziert haben, sind Indien (I) und Australien (A).

Die anderen Teams, die in derselben Gruppe des Turniers gegeneinander antreten, sind Südafrika (SA), Irland (IR), Pakistan (PK) und Sri Lanka (S). Das nachfolgende Flussdiagramm zeigt, wie ermittelt wird, ob sich ein Team qualifiziert oder nicht.

Team 1, Team 2 und Team 3 repräsentieren die anderen Teams der Gruppe. Wenn wir uns zum Beispiel die Qualifikation des südafrikanischen Teams ansehen, würden Team 1, Team 2 und Team 3 für Irland, Pakistan und Sri Lanka stehen.

Ja = Sieg; Nein = Niederlage



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. PK qualifiziert sich für das Viertelfinale, wenn es in der ersten Runde der ICC Weltmeisterschaft 2015 gegen I, S, SA und IR gewinnt.
- II. Team T qualifiziert sich für das Viertelfinale, wenn das Team sein Match gegen Indien gewinnt, sein Match gegen Australien verliert und zwei der verbleibenden Matches gegen die anderen Teams gewinnt.
  - (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 1.5. UND 1.6.**

An einer fiktiven Universität gibt es 4 Studiengänge: Kunst, Anglistik, Maschinenbau und Architektur. Im deutschen Benotungssystem variieren die Noten zwischen 1 und 6. Je kleiner die Zahl, desto besser die Bewertung!

Bedeutung der Schulnoten:

1 = sehr gute Leistung

2 = gute Leistung

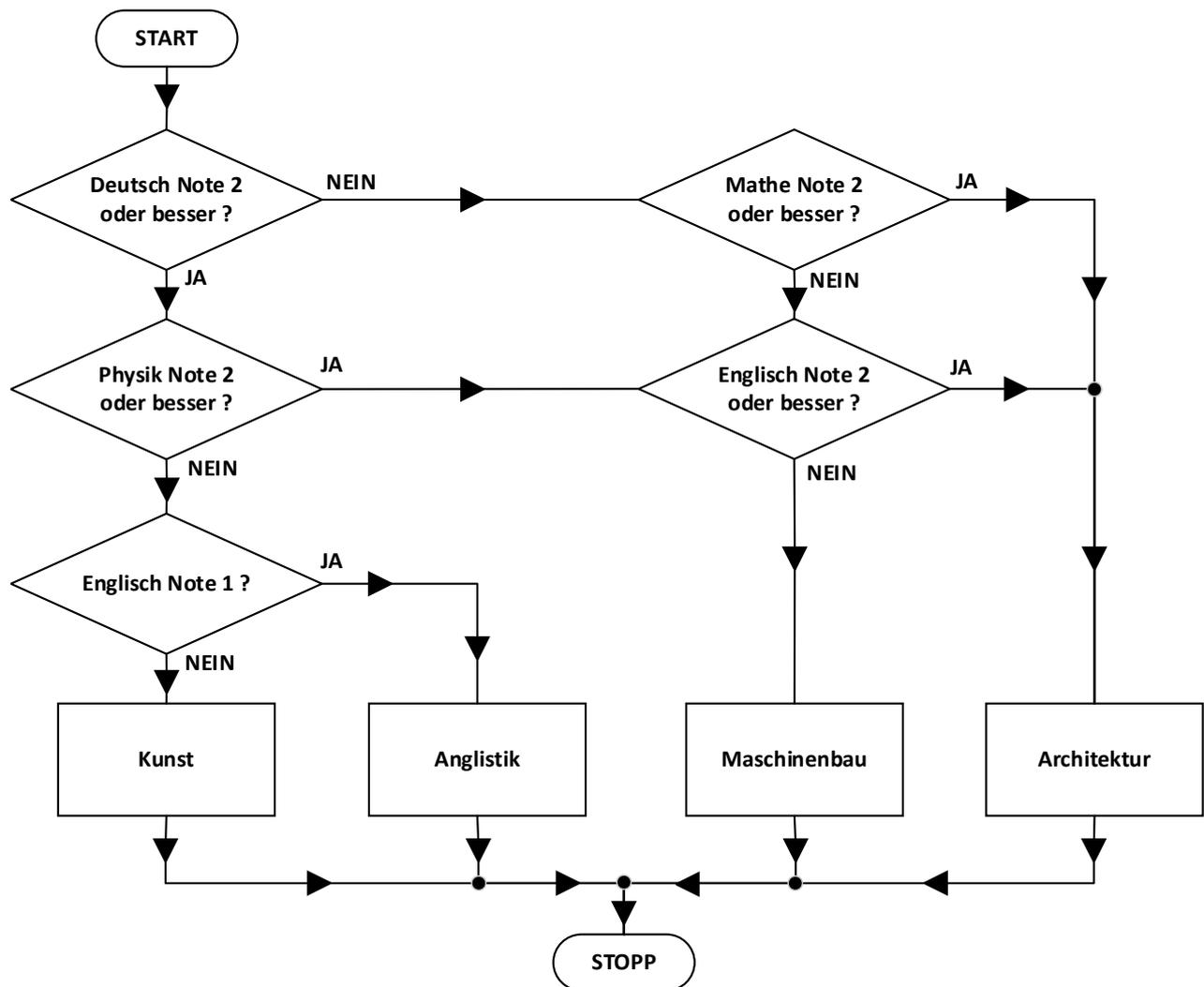
3 = befriedigend, durchschnittliche Leistung

4 = ausreichend, bis auf einige Einschränkungen durchschnittliche Leistung

5 = mangelhaft (nicht bestanden), grundlegende Kenntnisse sind aber vorhanden

6 = ungenügend (nicht bestanden), die Erwartungen werden nicht erfüllt.

Das Flussdiagramm zeigt, welche Noten in den Fächern Deutsch, Mathe, Physik und Englisch zu welcher Entscheidung führt.



### 1.5.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn Deutsch Note = 3 ist, kann Architektur nicht gewählt werden.
  - II. Wenn Englisch Note = 1 ist, wird immer Anglistik 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.

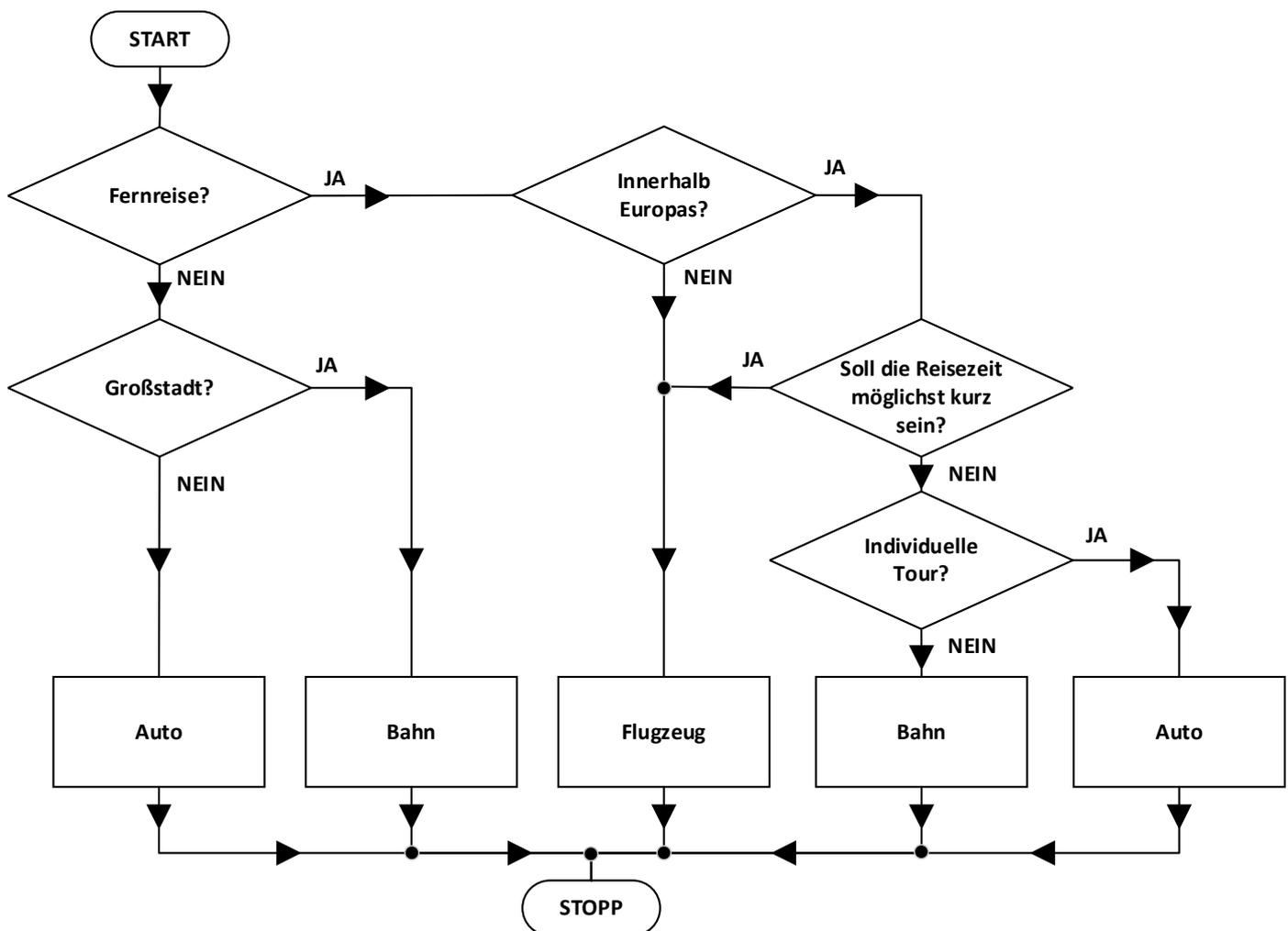
**1.6.**

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn Deutsch Note = 2 und Mathe Note = 4 ist, kann Kunst gewählt werden.
  - II. Wenn Deutsch Note = 3 ist, kann Kunst nicht gewählt werden.
- (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 1.7. UND 1.8.

Ein Reiseunternehmen XYZ aus Deutschland möchte für ihre Zielgruppe an Kunden bessere Reisepakete anbieten. Die Grafik zeigt, für welches Transportmittel sich der Kunde bei der Reise entscheidet. Das Unternehmen definiert eine Fernreise als alle Ziele, die entweder außerhalb von Deutschland liegen oder wo der Kunde von seinem Ausgangspunkt mit Auto mehr als 3 Stunden benötigt.



### 1.7.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn das Reiseziel nicht in Europa liegt, wird man sich immer für das Flugzeug entscheiden.
  - II. Wenn man keine Fernreise macht, wird man sich nie für das Flugzeug entscheiden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.8.

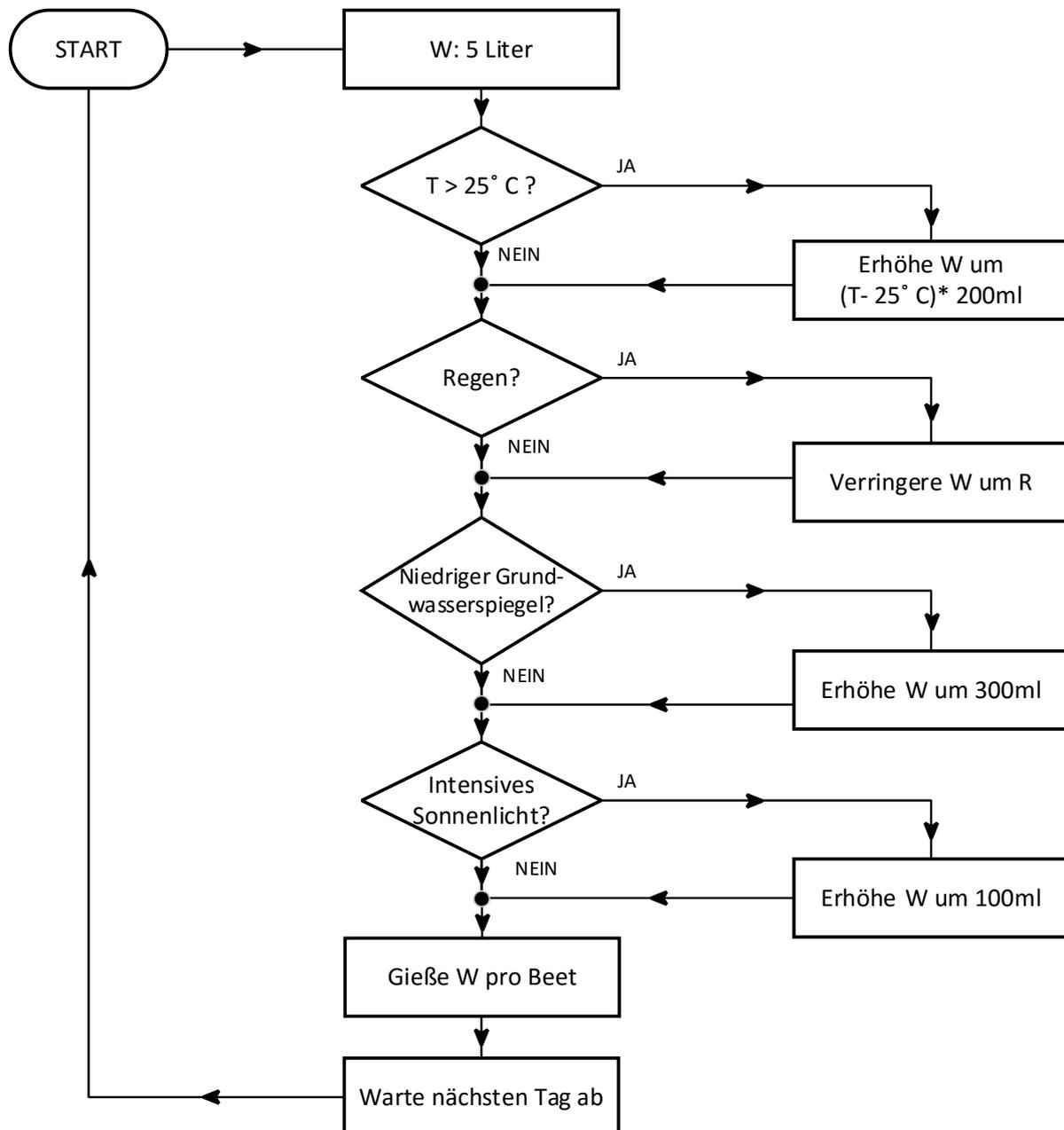
Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn man eine kurze Reisezeit will, wird man sich in jedem Fall für das Flugzeug entscheiden.
  - II. Wenn man in Europa reist und eine individuelle Tour macht, wird man sich nie für die Bahn entscheiden.
- (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 1.9. UND 1.10.

Ein Gärtner hat 8 kleine Beete bepflanzt. Um den Pflanzen immer die ideale Menge an Wasser zu geben, geht er jeden Tag eine Liste durch. Der Standard ist 5 Liter Wasser pro Beet. Er berücksichtigt die Temperatur  $T$  in  $^{\circ}\text{C}$ , den Regen  $R$  in  $\text{ml}/\text{Beet}$ , den Grundwasserspiegel und das Sonnenlicht.

$W$  entspricht dem Wasser in  $\text{ml}$  pro Beet.



### 1.9.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei jedem Parameter gilt, dass je größer der Parameter, desto höher die Wassermenge für die Beete.
  - II. Ist der Grundwasserspiegel längerfristig niedrig, so wird die zusätzliche Menge Wasser wegen zu niedrigem Grundwasserspiegel um 300ml pro vergangenem Tag mit niedrigem Grundwasserspiegel erhöht.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

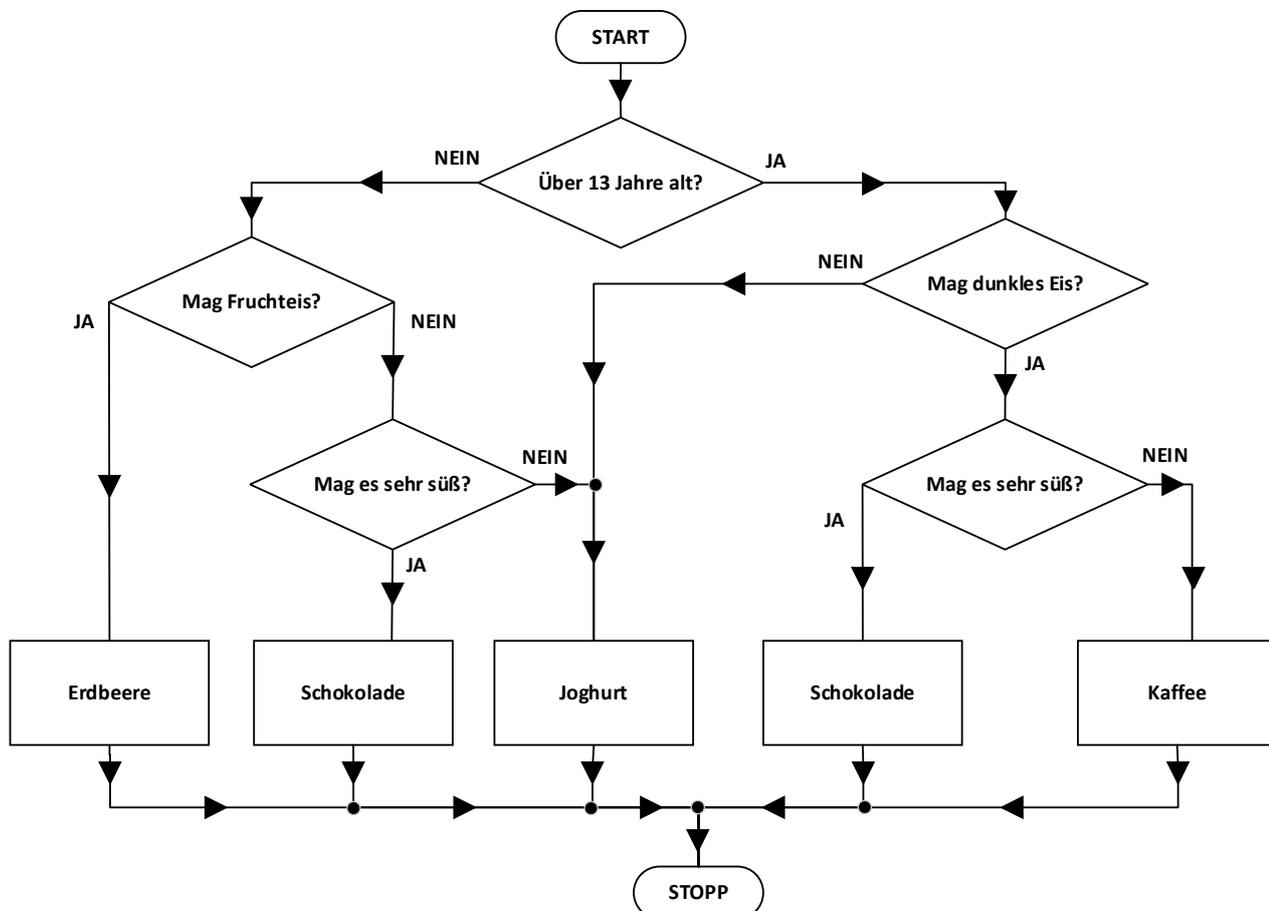
### 1.10.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Es kann sein, dass der Gärtner an einem Tag weniger als 100ml Wasser pro Beet gießt.
  - II. Es kann sein, dass der Gärtner an einem Tag mehr als 20 Liter Wasser pro Beet gießt.
- (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 1.11. UND 1.12.

Bei einem Eishändler gibt es 4 verschiedene Sorten Eis. Wenn sich ein Kunde nicht für eine Sorte entscheiden kann, hilft der Eishändler. Er hat eine Prozedur mit mehreren Fragen entwickelt, um für jeden die perfekte Eissorte zu finden. Das Flussdiagramm zeigt seine Fragen und die Entscheidungen.



### 1.11.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn der Kunde jünger als 13 Jahre ist und Fruchteis mag, ist die Entscheidung immer Erdbeere.
  - II. Wenn der Kunde über 13 Jahre ist und dunkles Eis mag, ist die Entscheidung immer Kaffee.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.12.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn die Entscheidung Schokolade ist, mag der Kunde sehr süßes Eis.
  - II. Wenn die Entscheidung Kaffee ist, ist der Kunde immer über 13 Jahre.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.13.

Genwissenschaftler untersuchen vier kurze Gensequenzen. Diese bestehen aus 3 Nuclein-Basen. Sie können zusammengesetzt sein aus Adenin (Ad), Thymin (Th), Cytosin (Cy) und Guanin (Gu). Die Grafik zeigt den Analyseprozess. Dabei können an den Parametern U, V und W alle drei Nuclein-Basen eingesetzt werden.

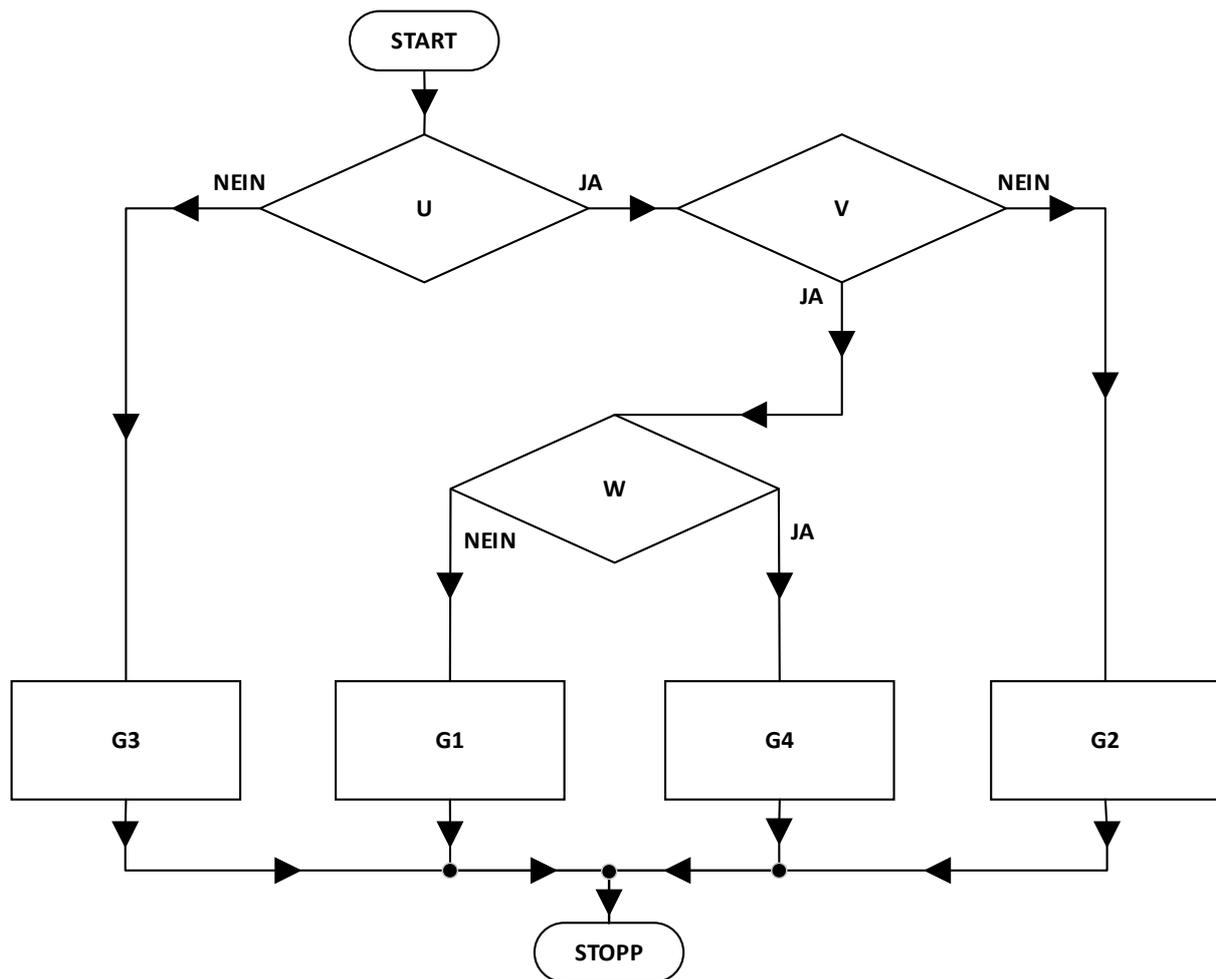
Gensequenz 1 (G1): Ad; Th; Cy

Gensequenz 2 (G2): Ad; Cy; Gu

Gensequenz 3 (G3): Th; Cy; Gu

Gensequenz 4 (G4): Ad; Th; Gu

Dabei ist die Reihenfolge der Nuclein-Basen nicht veränderbar (z.B. G1 ist nur Ad; Th; Cy und nicht Ad; Cy; Th)



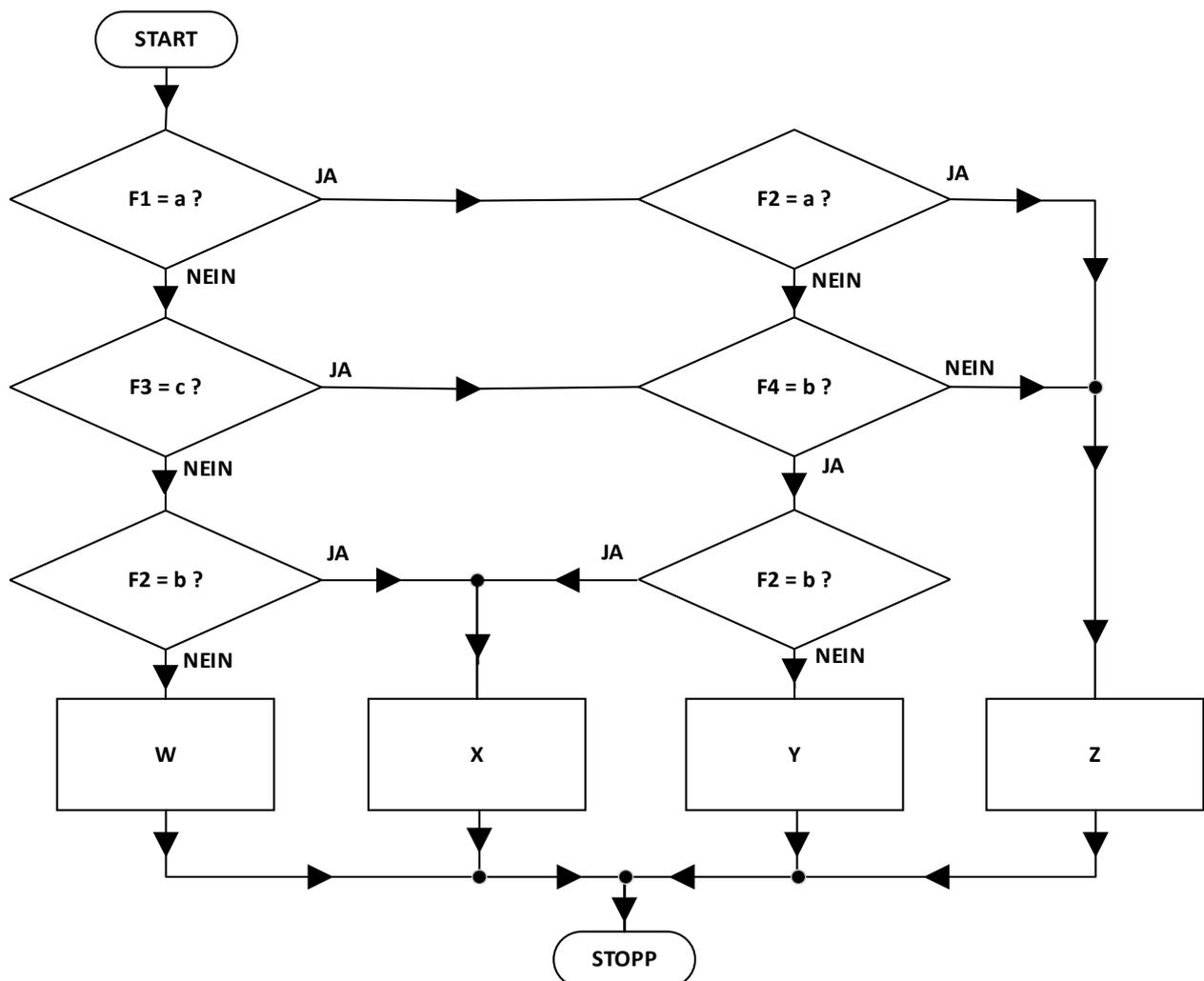
Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an Entscheidungsstelle U "Ist die erste Nuclein-Base Ad?" steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
  - II. Wenn an Entscheidungsstelle W "Endet die Sequenz mit Guanin?" und an Entscheidungsstelle V "Die Gensequenz hat an zweiter Stelle Cytosin?" 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 1.14. UND 1.15.

Es gibt vier Entscheidungsmöglichkeiten W, X, Y und Z, welche von den vier Faktoren F1, F2, F3 und F4 abhängig sind.

F1 kann den Wert a oder b haben. F2 kann den Wert a, b oder c haben. F3 kann den Wert a oder c haben. F4 kann den Wert b oder d haben. Das Flussdiagramm veranschaulicht, welche Faktoren zu welchen Entscheidungen führen.



#### 1.14.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn  $F2 = a$  und  $F4 = d$ , dann wird immer Z gewählt.
- II. Wenn  $F2 = b$  ist, dann wird nie W oder Y 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.

### 1.15.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn X gewählt wurde, kann man maximal drei Faktoren genau einen Wert zuordnen.
  - II. Wenn Z gewählt wurde, kann man allen Faktoren genau einen Wert zuordnen.
- (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 1.16. UND 1.17.

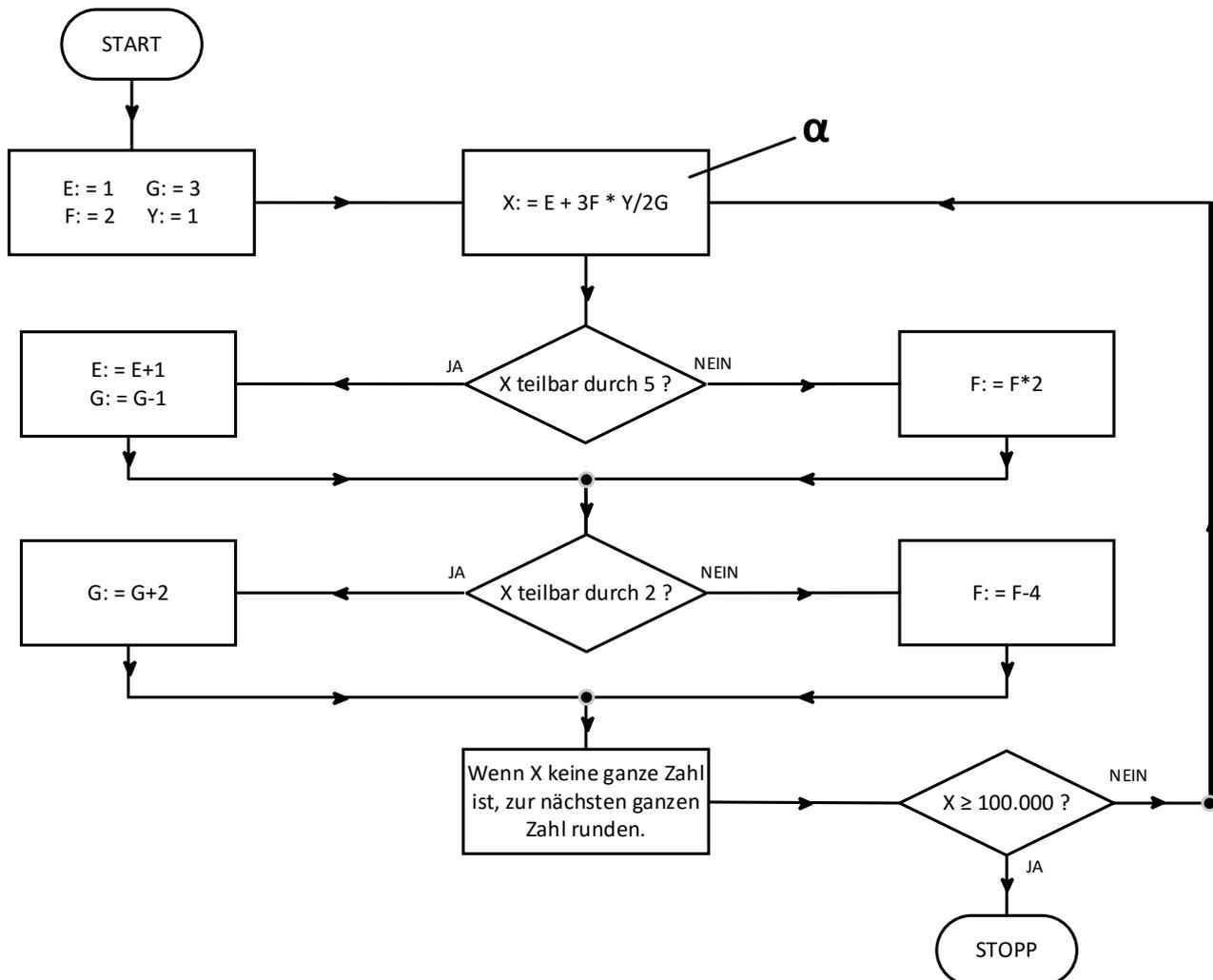
Eine Informatikstudentin hat die Aufgabe bekommen, eine Reihe von Rechnungen als Prozess darzustellen. Unten ist ihre fehlerfreie Darstellung.

Im ersten Schritt muss sie X mit Hilfe einer Gleichung lösen. Die nächsten Schritte hängen davon ab, ob X durch bestimmte Zahl teilbar ist. (Eine Zahl "a" heißt durch eine andere Zahl "b" teilbar, wenn bei der Division  $a:b$  kein Rest bleibt. Z.B ist eine Zahl durch 4 teilbar, wenn ihre letzten 2 Stellen durch 4 teilbar sind. So ist 112, 100, 60 und 36 durch 4 teilbar. Aber 11, 15 und 99 sind nicht teilbar.  $112 \div 4 = 28$  vs.  $99 \div 4 = 24,75$ . Nur ganze Zahlen können teilbar sein.)

Danach wird getestet, ob X eine ganze Zahl ist. (Als ganze Zahl bezeichnet man alle Zahlen, die nur Nullen hinter dem Komma aufweisen. Beispiele: -200, -4, -3, 0, 1, 2, 300)

Wenn es keine ganze Zahl ist, wird X zur nächsten ganzen Zahl gerundet. (Um auf eine ganze Zahl zu runden, betrachtet man sich die Stelle hinter dem Komma. Eine 0-4 wird abgerundet; eine 5-9 wird aufgerundet. Z.B.  $72,3 \rightarrow 72$  oder  $72,8 \rightarrow 73$  oder  $81,45 \rightarrow 81$  oder  $81,51 \rightarrow 82$ .)

Diese Rechnung wird durchgeführt, bis  $x \geq 100.000$  geworden ist.



### 1.16.

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- I. Wenn F einmal negativ geworden ist, kann X nie wieder positiv werden.
  - II. Wenn bei Y anstatt der Zahl 1 die Zahl  $\frac{1}{30}$  stehen würde, wäre es ein ewiger Kreislauf ohne Ende.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.

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

### 1.17.

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- I. Am Ende der ersten Runde lautet  $X = 2$ .
  - II. Das ist ein ewiger Kreislauf, bei dem der Stoppunkt nie erreicht wird.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 1.18.

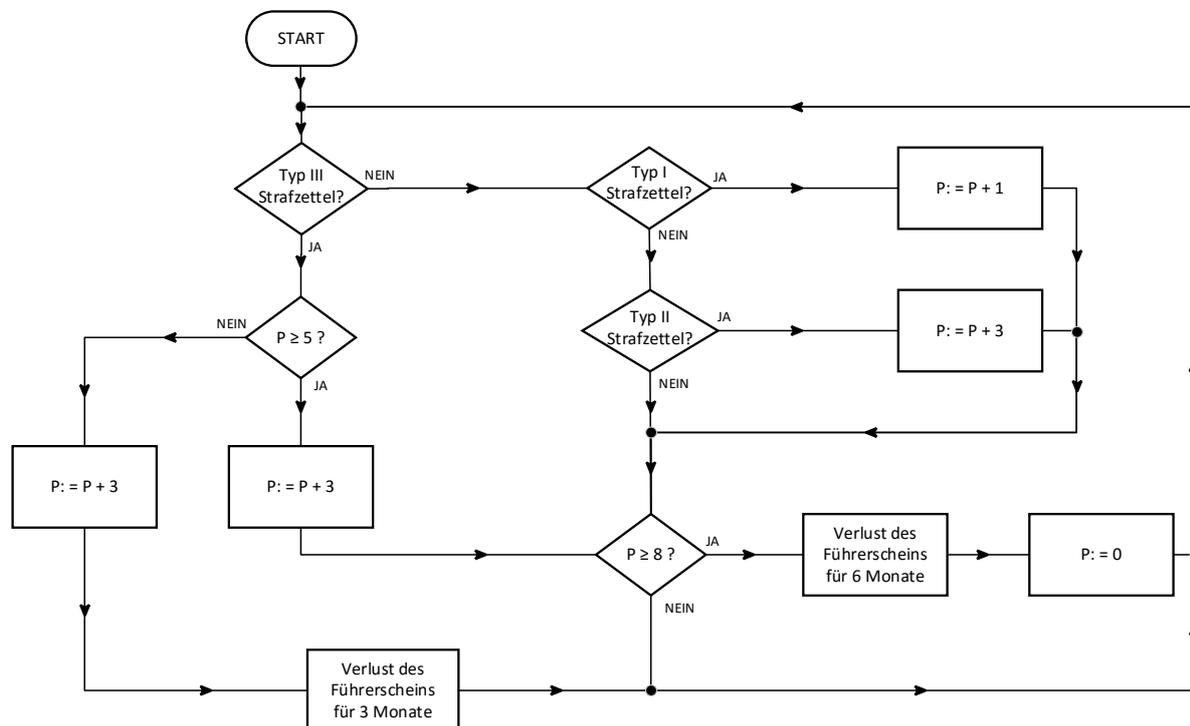
In einem Land ABC erhalten Autofahrer Punkte für bestimmte Verkehrsdelikte, deren Anzahl von der Schwere des Gesetzesverstoßes abhängt. Falls ein/e Fahrer/in eine bestimmte Anzahl von Punkten angesammelt hat, muss er/sie den Führerschein für einen bestimmten Zeitraum abgeben. Es gibt 3 Arten von Delikten, für die Fahrer mit Punkten bestraft werden (zusätzlich zu einer Geldstrafe.)

Typ I: Delikte mit geringer Gefährdung der Sicherheit des Verkehrs und der Einwohner, z.B. während des Fahrens mit dem Handy zu telefonieren oder die Geschwindigkeitsbeschränkung um bis zu 25km/h zu überschreiten, ohne einen Unfall zu verursachen (1 Punkt).

Typ II: Delikte mit ernsthafter Gefährdung der Sicherheit, wie das Überfahren einer roten Ampel oder das Überholen bei Überholverbot (2 Punkte ohne Verlust des Führerscheins).

Typ III: Delikte mit ernsthafter Gefährdung der Sicherheit des Verkehrs und der Einwohner, wie das Fahren im stark alkoholisierten Zustand oder Fahrerflucht nach einem Unfall (3 Punkte, der/die Fahrer/in verliert den Führerschein).

Das Diagramm fasst den Ablauf des Sammelns von Punkten zusammen.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Es ist nicht möglich, den Führerschein durch den Erhalt eines Strafzettels des Typs 1 zu verlieren.
- II. Ein/e Fahrer/in kann den Führerschein in jedem Jahr zweimal für einen Zeitraum von 6 Monaten verlieren.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

1.19.

In der Mathematik gibt es die Diskriminante  $\Delta = b^2 - 4ac$ .

Die Diskriminante gilt für die Gleichung  $ax^2 + bx + c$ .

Die Diskriminante sagt uns, etwas über die Lösung einer derartigen Gleichung:

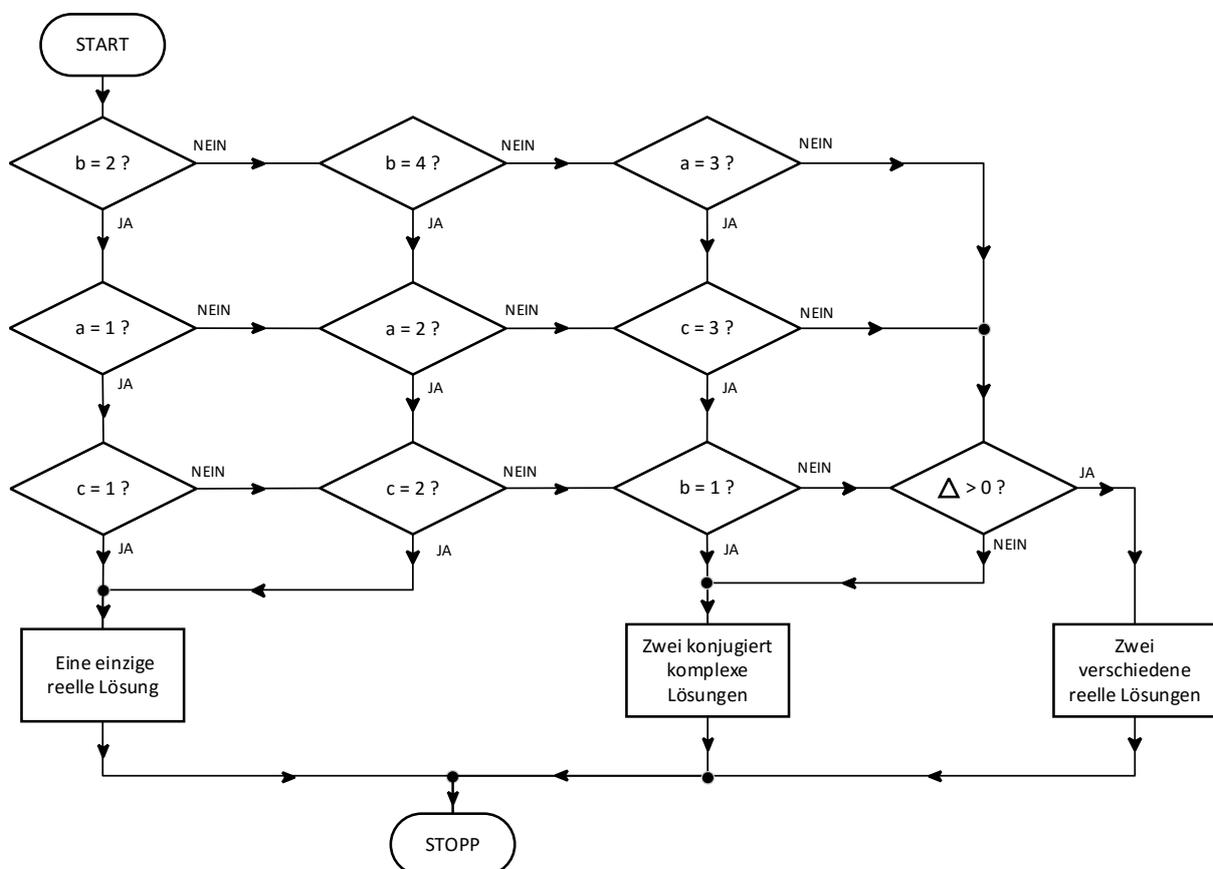
- Sie kann zwei verschiedene reelle Lösungen aufweisen.
- Sie kann zwei (nicht-reelle) Lösungen haben, die zueinander konjugiert komplex sind.
- Sie kann genau eine reelle Lösung besitzen.

Das folgende Flussdiagramm zeigt die Beziehungen zwischen der Diskriminante und den Lösungen der untergeordneten Gleichungen. In unserem Flussdiagramm können a, b und c bestimmte Zahlen repräsentieren:

a: 1, 2, 3, 4, 6

b: 1, 2, 3, 4

c: 1/4, 1, 2, 3, 7

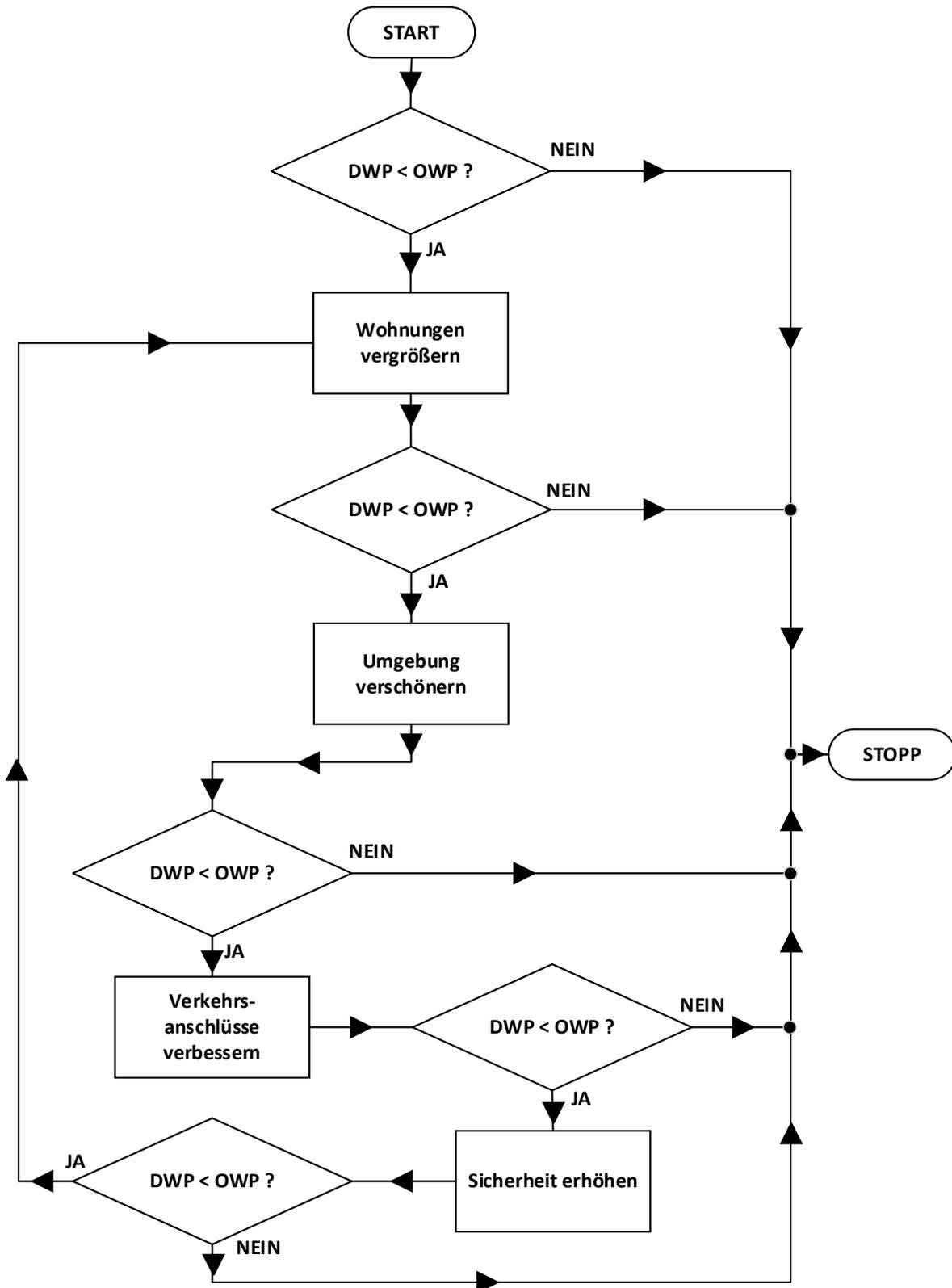


Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Diskriminante sollte kleiner als Null sein, um zwei verschiedene reelle Lösungen zu erhalten.
- II. Die Diskriminante muss gleich Null sein, um zwei Lösungen mit komplexen Zahlen zu erhalten ( $\Delta = 0$ ).
- (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 1.20. UND 1.21.

Eine Stadtteilverwaltung möchte das Image des Stadtteils verbessern und höhere Mietpreise erlangen. Dabei werden verschiedene Maßnahmen zur Aufwertung des Images und der Preise berechnet. Ziel ist es, dass der durchschnittliche Wohnpreis (DWP) gleich dem optimalen Wohnpreis (OWP) wird. Zu Beginn ist der DWP niedriger als der OWP. Die Grafik beschreibt den Prozess der Planung.



### 1.20.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn größere Wohnungen geplant werden, wird der DWP immer gleich groß wie der OWP werden.
  - II. Es kann sein, dass der DWP gleich groß wird wie der OWP, indem die Verkehrsanbindungen verbessert werden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

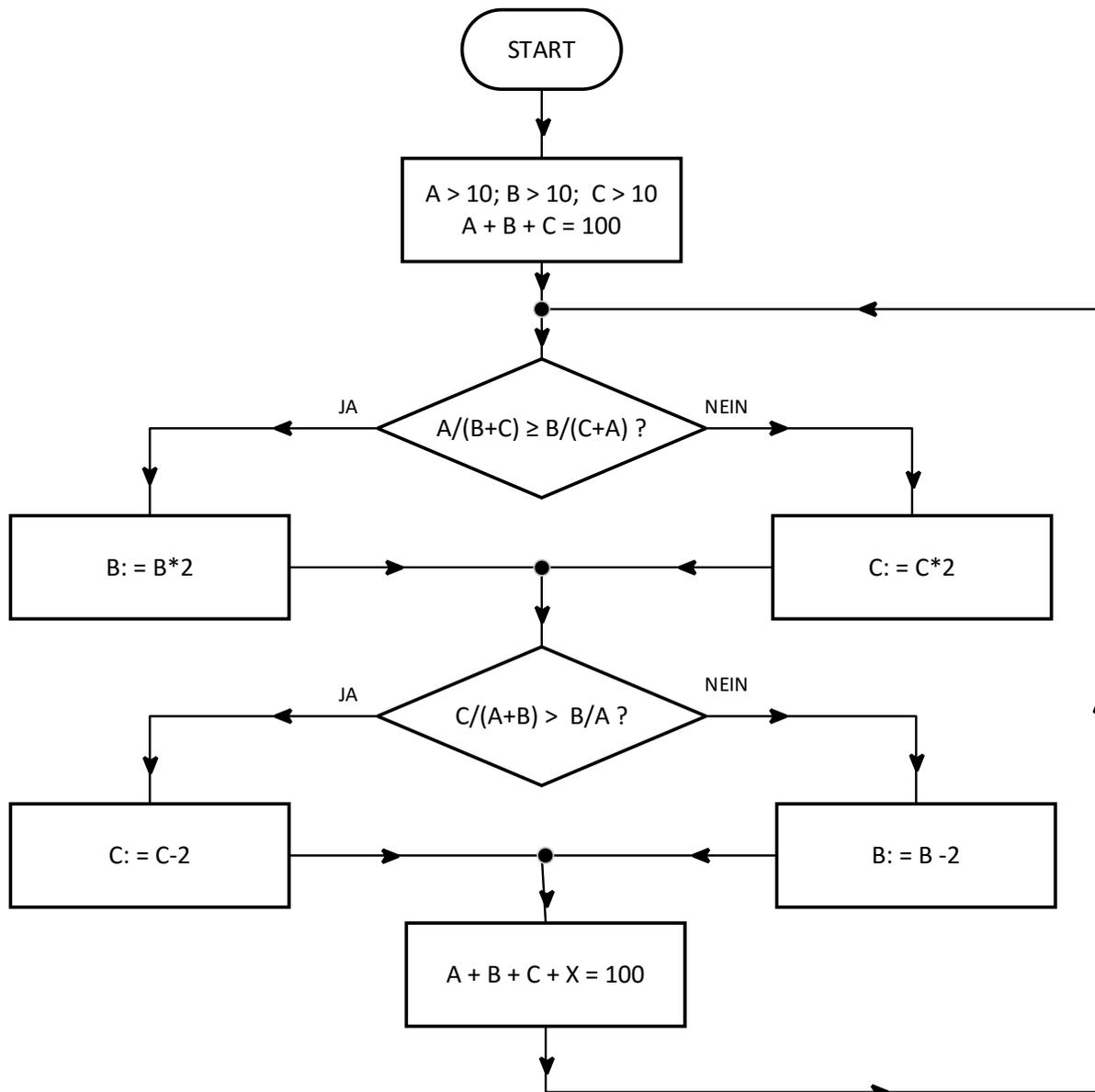
### 1.21.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Es kann sein, dass die Verkehrsanbindungen verbessert werden, ohne dass zuvor die Wohnungen größer werden.
  - II. Es kann sein, dass der DWP nicht gleich dem OWP wird, obwohl jede Maßnahme einmal angewandt wurde.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

1.22.

Im folgenden Flussdiagramm ist eine Rechnung dargestellt. Im letzten Schritt des Durchlaufs wird X immer so gewählt, dass  $A+B+C+X$  immer 100 ergeben. D.h., X variiert jede Runde.



Welche der Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Wenn  $A = 50$  ist, dann wird X im ersten Durchlauf eine negative Zahl sein.
- II. Wenn  $A < B$ , dann wird nach dem Feld  $\frac{A}{B+C} \geq \frac{B}{C+A}$  B verdoppelt.

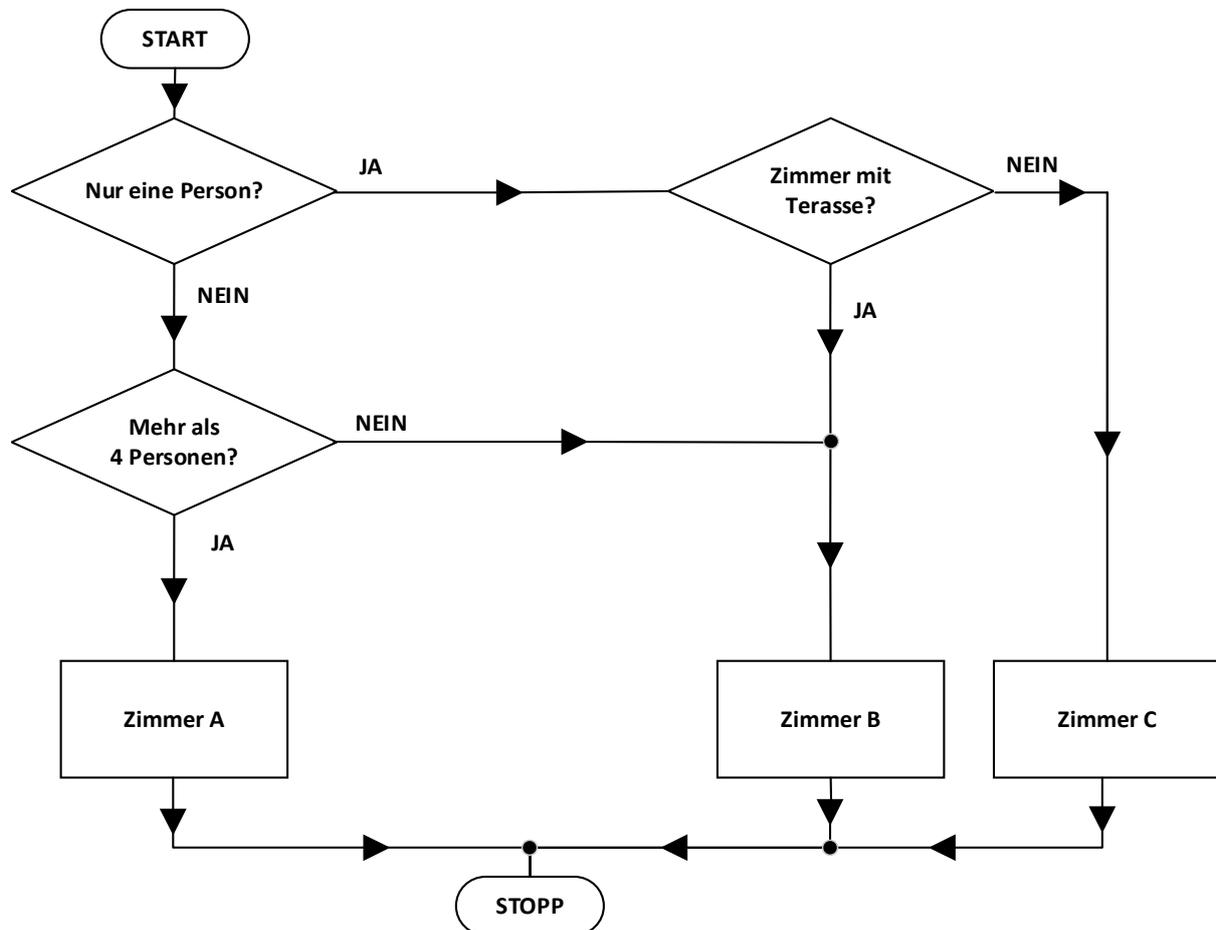
(A) Nur Aussage I ist richtig.

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

### 3.7.2 PRÜFUNG 2

#### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.1. UND 2.2.

In einem kleinen Gasthaus gib es 3 Zimmer: Zimmer A, Zimmer B, Zimmer C. Zimmer A hat Platz für 6 Personen und es gibt eine große Terrasse, Zimmer B hat Platz für 4 Personen und eine kleine Terrasse und Zimmer C ist das kleinste und günstigste Zimmer. Die Grafik zeigt dir, welches Zimmer ausgewählt wird.



#### 2.1.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn das Zimmer eine Terrasse haben soll, wird immer Zimmer B gewählt.
- II. Wenn es mehr als 4 Personen sind, wird immer Zimmer A 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.

## 2.2.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

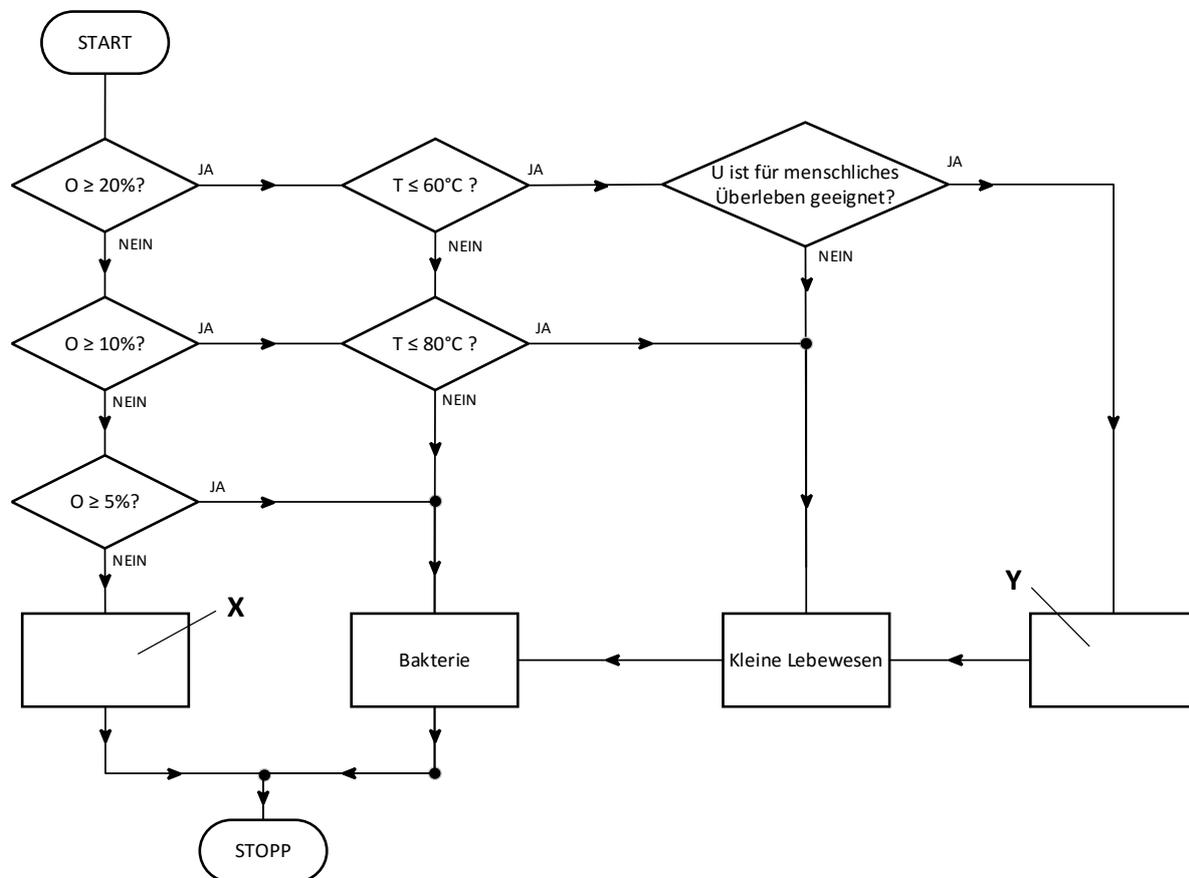
- I. Das Zimmer B wird nur dann gewählt, wenn es zwischen 2 und 4 Personen sind.
  - II. Wenn nur eine Person übernachtet, wird immer Zimmer C gewählt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.3. UND 2.4.

Wissenschaftler versuchen, einen anderen Planeten zu finden, auf dem Menschen überleben können. Sie haben bereits einige Planeten gefunden, die sich dafür eignen könnten. Basierend auf einigen wichtigen Kriterien, wie dem Vorhandensein von Sauerstoff (O) in der Atmosphäre, der Temperatur (T) und den Umweltbedingungen (U) werden sie bestimmen, ob diese Planeten von Menschen, kleineren Lebewesen und Bakterien bewohnt werden können. Menschen können Temperaturen von bis zu 60 Grad Celsius überleben und benötigen mindestens 20% Sauerstoff in der Atmosphäre. Kleinere Lebewesen überleben Temperaturen von bis zu 80 Grad, sofern sich mindestens 10% Sauerstoff in der Luft befindet. Bakterien benötigen ein wesentlich weniger günstiges Umfeld, um überleben zu können. Solange 5% Sauerstoff vorhanden sind, können einige Bakterienstämme überleben. Das bedeutet: wenn Menschen überleben können, können kleinere Lebewesen

und Bakterien immer überleben. (Bitte beachte, dass die Werte in dieser Frage nur symbolisch sind und keine tatsächlichen Überlebenssituationen beschreiben.)

Das folgende Flussdiagramm zeigt, wie Wissenschaftler die Eignung des Planeten bestimmen:



### 2.3.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Y repräsentiert hier einen Planeten, auf dem nichts überleben kann.
  - II. X repräsentiert hier einen Planeten, auf dem alle genannten Lebewesen überleben können.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

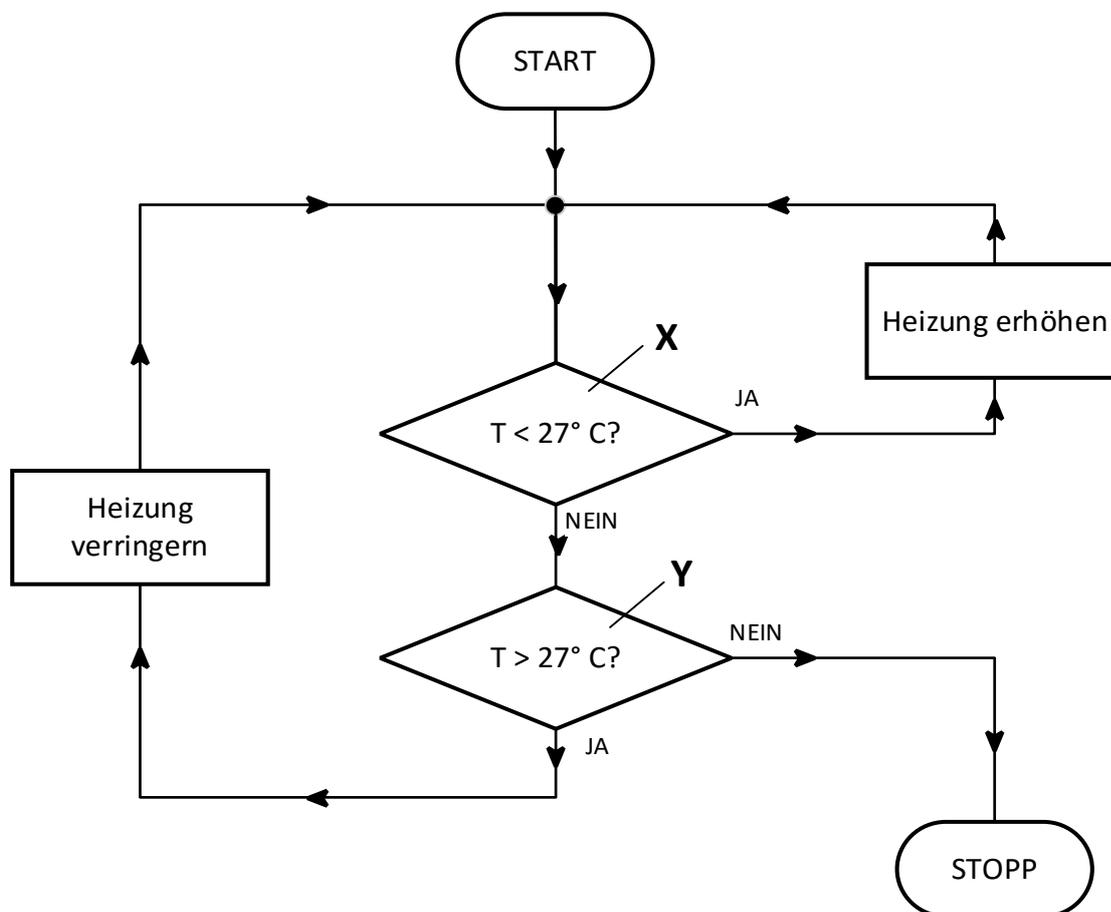
## 2.4.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Falls die Temperatur 89 Grad und der Sauerstoffgehalt 0,5% betragen, können Bakterien überleben.
  - II. Wenn Bakterien überleben können, könnten auch kleinere Lebewesen überleben.
- (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 2.5. UND 2.6.

Das Thermostat, das wir in unserem Zuhause für die Zentralheizung verwenden, basiert auf einem sehr einfachen Algorithmus, um die Heizung und somit die Temperatur im Haus zu regulieren. Ein Paar wählt eine Temperatur von 27 Grad und das Thermostat muss die Heizung je nach Temperatur des Raums drosseln oder einschalten. Das folgende Flussdiagramm zeigt die Abläufe, mit denen das Thermostat die Temperatur eines Hauses reguliert.



### 2.5.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Falls die Temperatur unter 27 Grad liegt, wird die Heizung eingeschaltet.
  - II. Falls die Temperatur bereits unter 27 Grad liegt, wird die Heizung noch weiter gedrosselt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

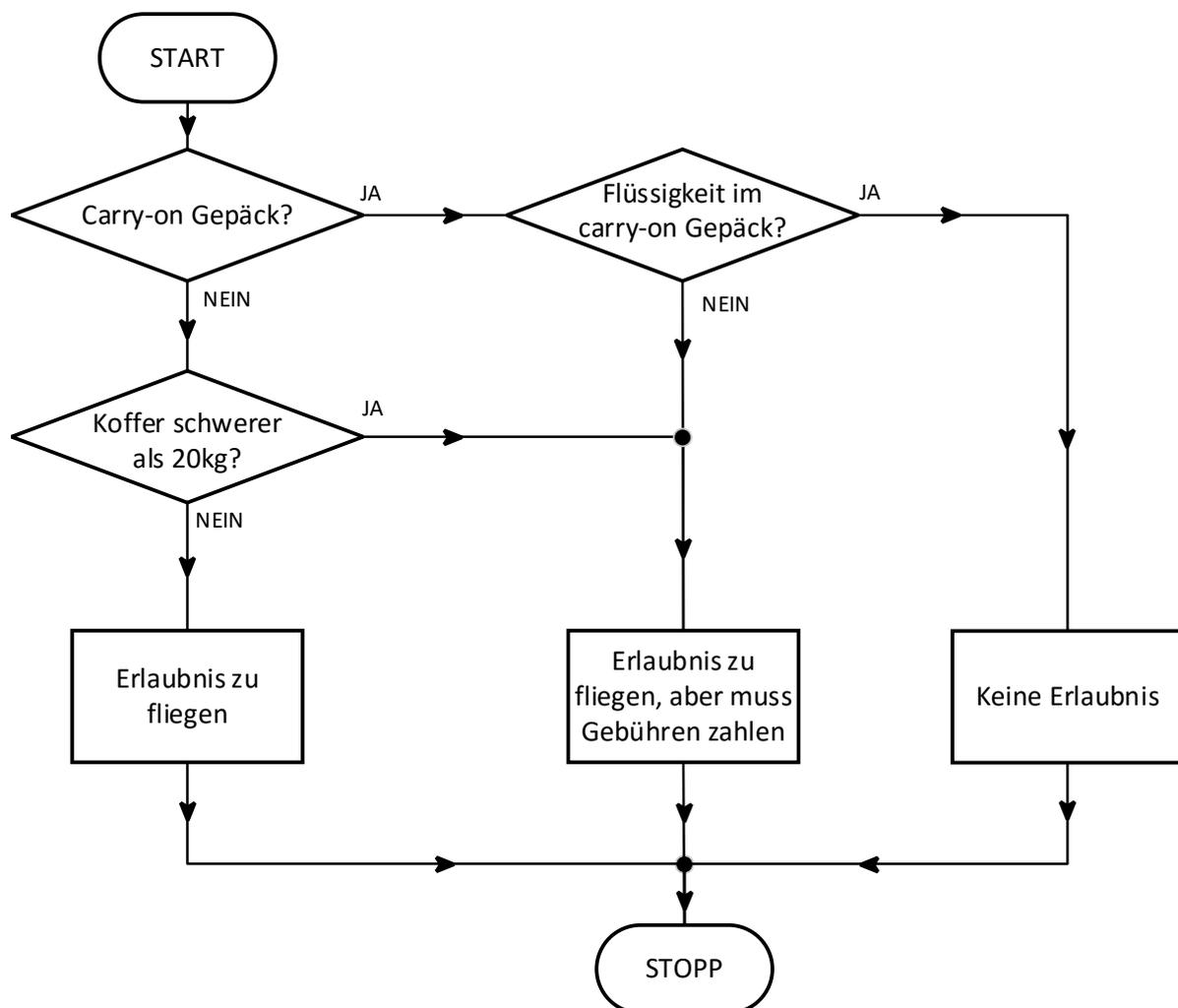
## 2.6.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig, wenn die Inhalte der Entscheidungsstellen X und Y vertauscht werden?

- I. Eine bereits hohe Temperatur wird weiter erhöht.
  - II. Eine bereits niedrige Temperatur wird weiter reduziert.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.7.

Es gibt einige Regeln, die befolgt werden müssen, um Zutritt zu einem Flug zu erhalten. Diese Regeln gelten für das Gepäck der Kunden und seinen Inhalt. Das folgende Flussdiagramm zeigt diese Regeln.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

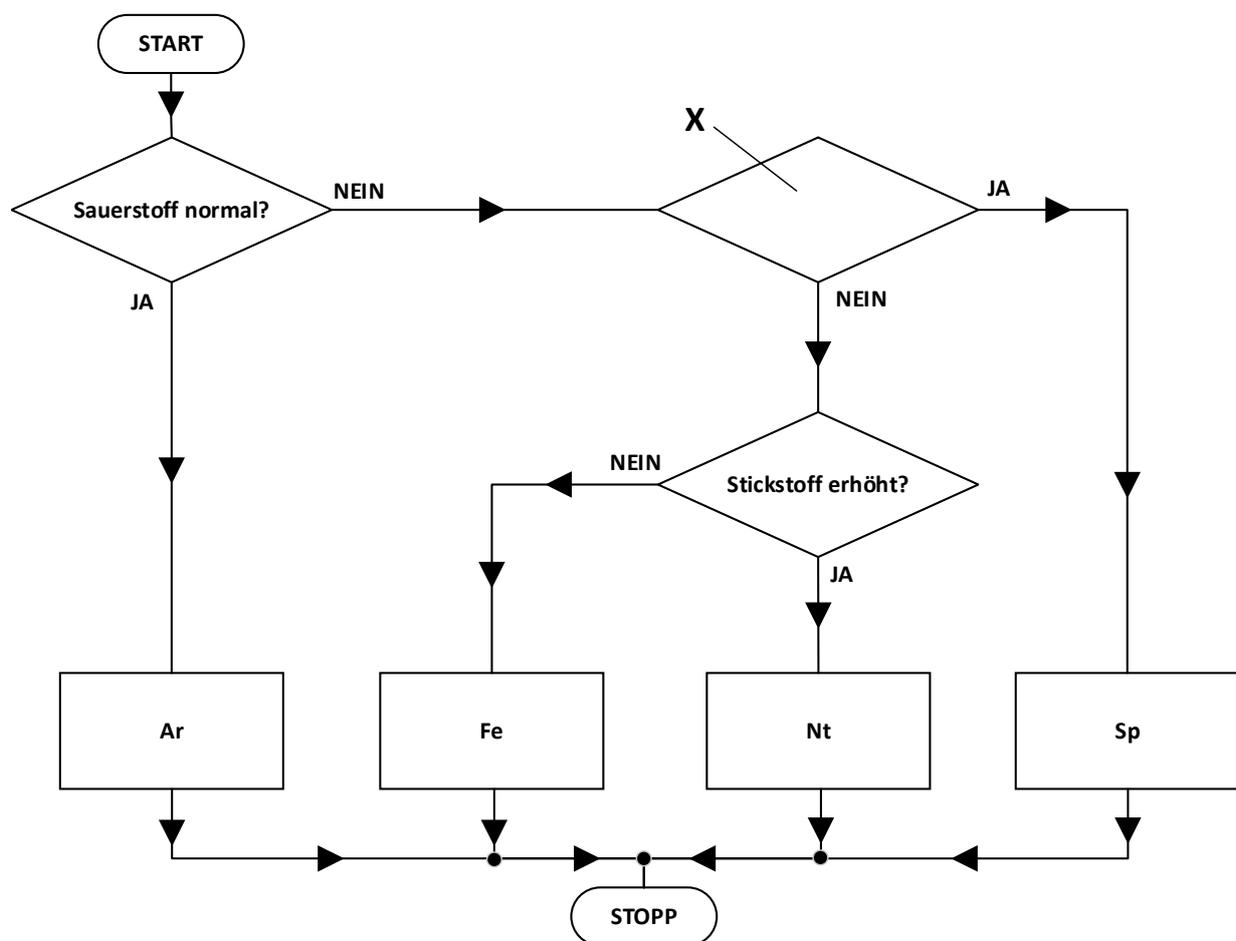
- I. Falls der Koffer schwerer als 20 kg ist, darfst du nicht mitfliegen.
  - II. Falls du eine Flüssigkeit im Handgepäck mitnehmen möchtest, darfst du mitfliegen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.8.

Ein Biologe untersucht eine Alge im Wasser und möchte in einem Test die Algenart herausfinden. Es gibt vier Algenarten Ar, Sp, Nt und Fe. Diese Algen produzieren unterschiedliche Stoffe, wenn sie im Wasser sind.

- Die Arten Nt und Sp erzeugen Stickstoff.
- Die Arten Fe, Sp und Nt erzeugen Sauerstoff.
- Die Arten Ar und Sp erzeugen Kohlensäure.
- Die Art Fe erzeugt Methan.

Die Grafik zeigt, wie der Test abläuft.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

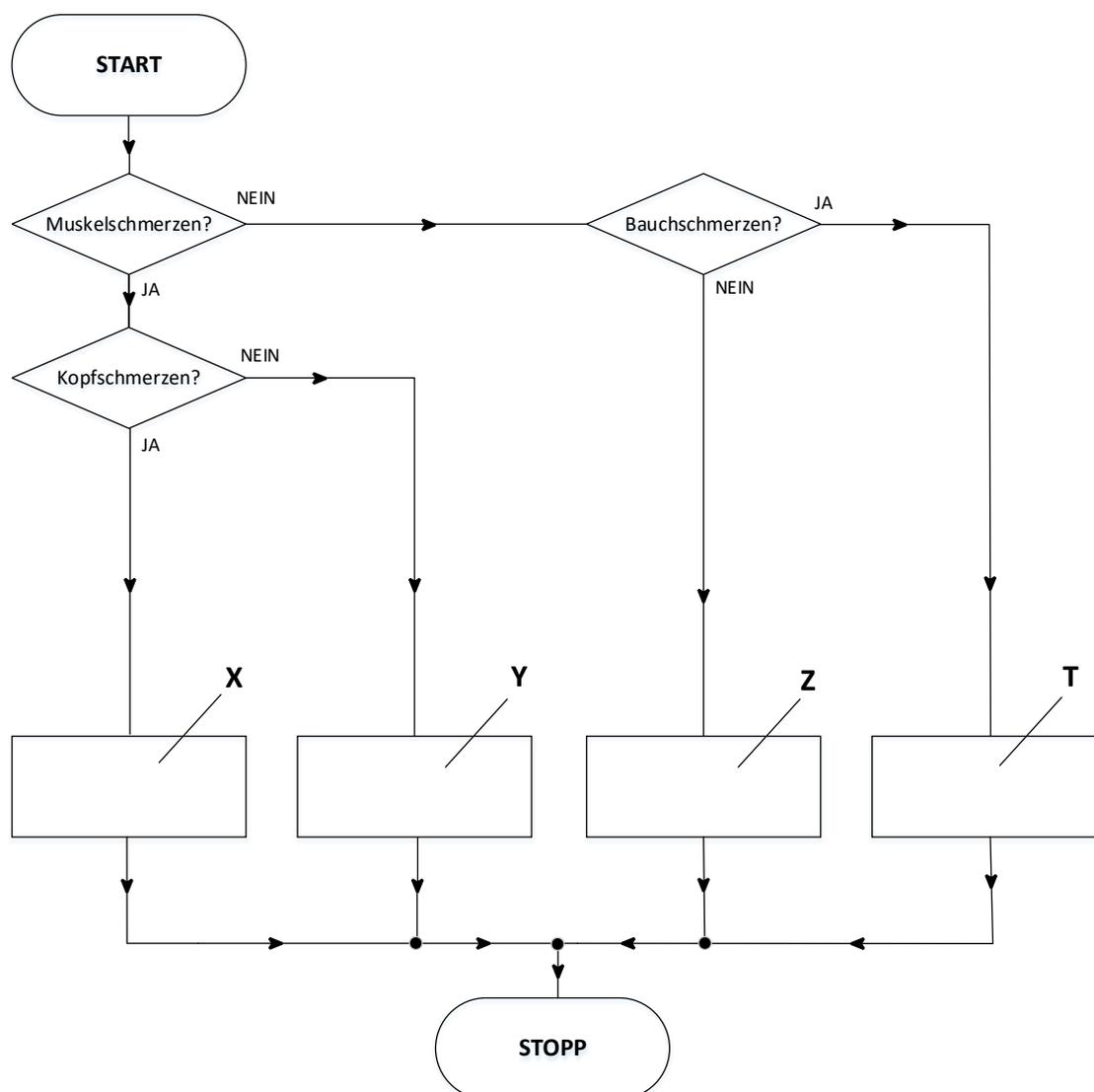
- I. Wenn an der Entscheidungsstelle X "Konzentration von Kohlensäure normal?" steht, dann kann die Grafik korrekt sein.
- II. Wenn an der Entscheidungsstelle X "Konzentration von Methan erhöht?" steht, dann kann die Grafik korrekt sein.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.9. UND 2.10.

Aa, Ab, Ad und Ae sind Substanzen

- Aa und Ab helfen bei Kopfschmerzen
- Aa und Ad helfen bei Bauchschmerzen
- Ab und Ae helfen bei Muskelschmerzen

Das Flussdiagramm zeigt, welche Substanzen bei welchen Beschwerden genommen werden. Dabei wird immer die Substanz genommen, die genau gegen die Beschwerden wirkt, die vorliegen.



## 2.9.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an der Stelle X "Aa" steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
  - II. Wenn an der Stelle T "Ad" 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.

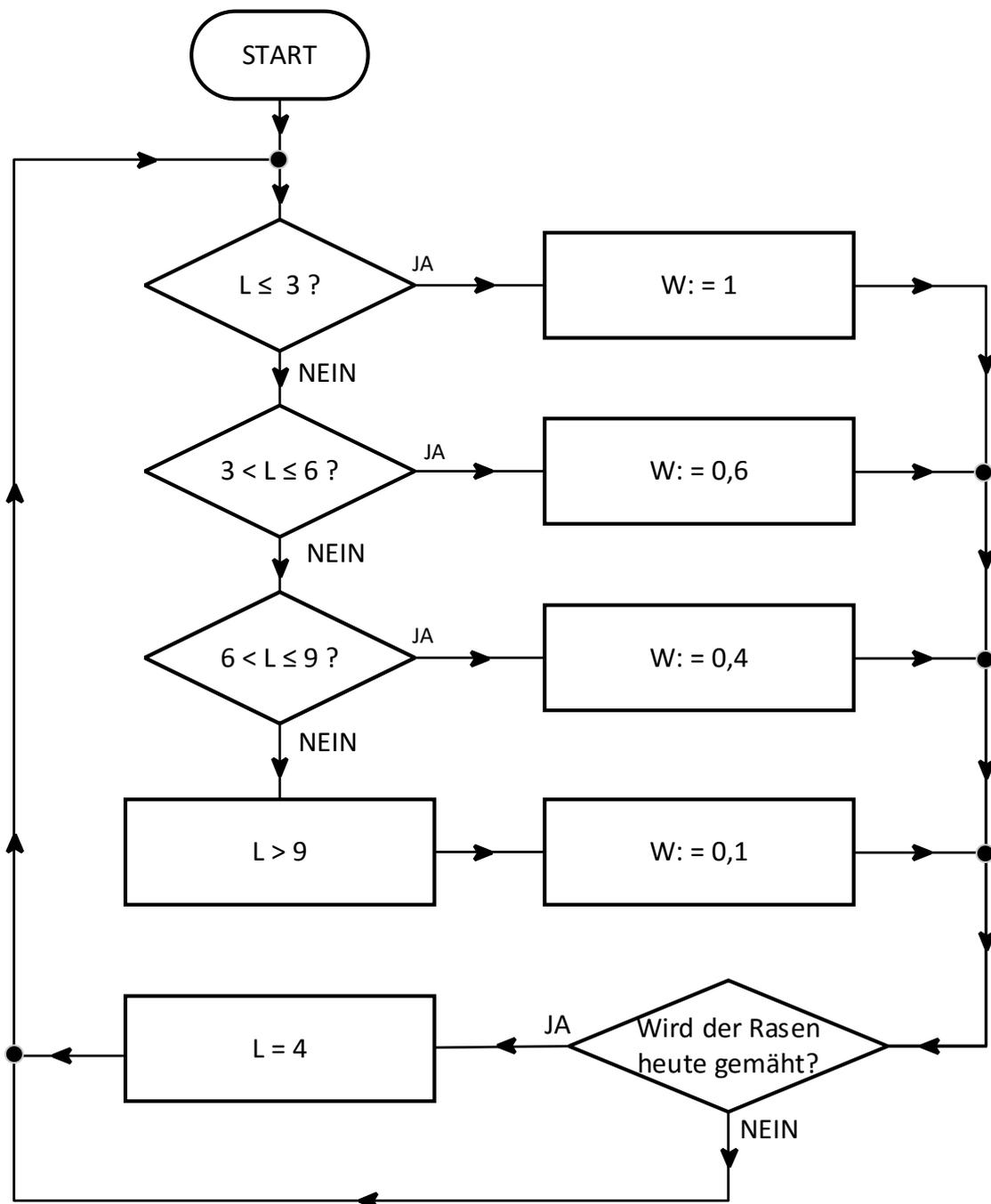
## 2.10

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an der Stelle Y "Ae" steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
  - II. Wenn an der Stelle Z "keine" 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 2.11. UND 2.12.

Das Gras in einem Rasen wächst langsamer, je größer es wird. Die folgende graphische Darstellung zeigt das Wachstum des Rasens. Die Länge des Grasses  $L$  wird in cm, das Wachstum des Grasses  $W$  in mm/Tag berechnet.



## 2.11.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn das Gras an am Ende des Tages  $X$  2,7 cm groß ist, dann wird es nach 20 Tagen größer als 4cm sein (angenommen dass es nicht gemäht wird).
  - II. Wenn man das Gras bei einer Länge von 7 cm auf 2 cm zurückschneidet und danach nicht mehr mäht, dann wird es in weniger als 100 Tagen wieder die ursprüngliche Länge erreichen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.12.

Eine Hälfte des Rasens wird gedüngt. Durch den Dünger verdoppelt sich die jeweilige Wachstumsgeschwindigkeit. Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

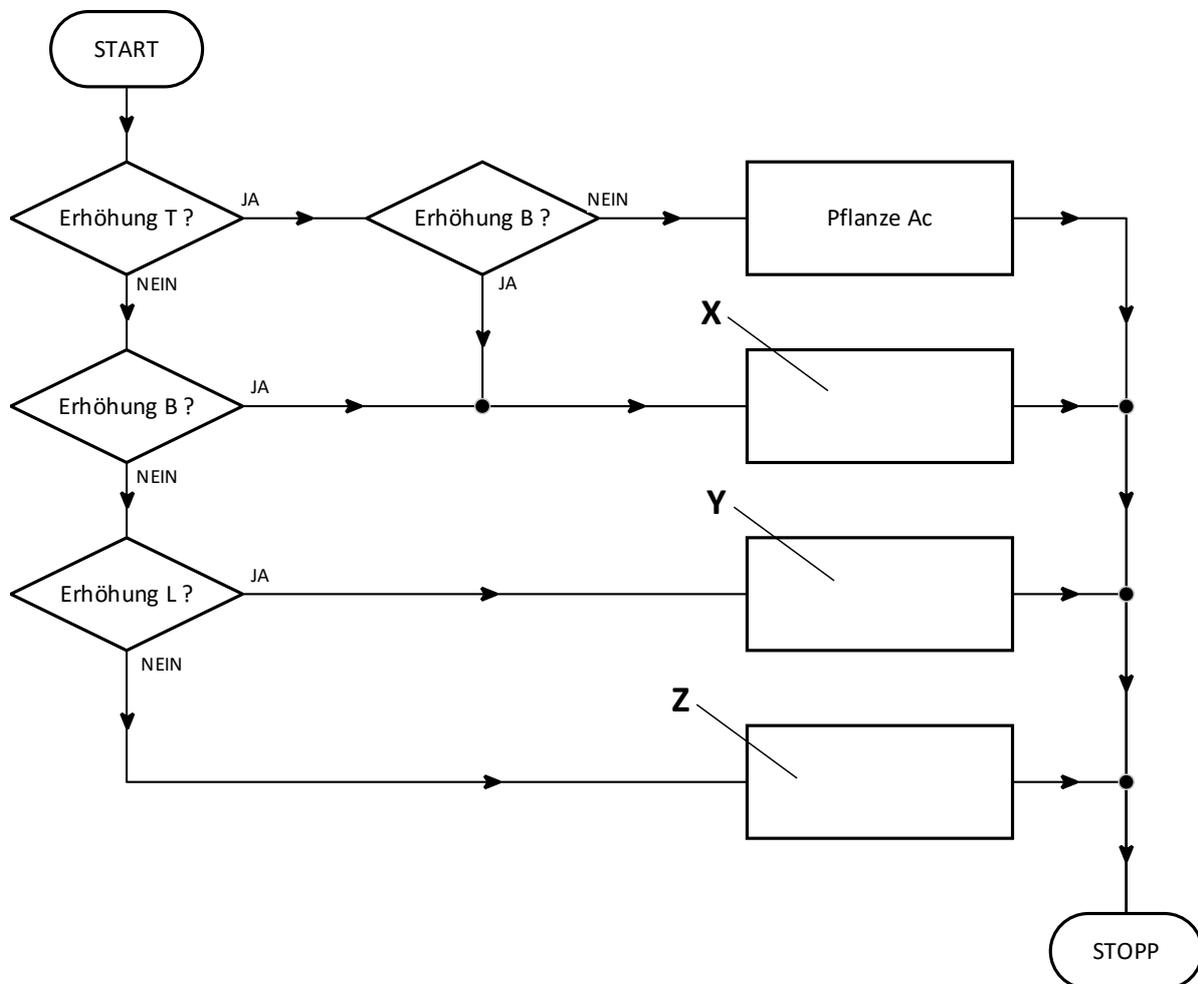
- I. Wenn in beiden Hälften des Rasens zwei zu Beginn genau gleich große Grashalme wachsen, kann es sein, dass ein Grashalm in dem gedüngten Teil langsamer wächst als ein Grashalm in dem nicht gedüngten Teil.
  - II. Wenn in beiden Hälften des Rasens zwei zu Beginn genau gleich große Grashalme wachsen, dann wird der Grashalm in dem gedüngten Teil des Rasens immer doppelt so schnell wachsen wie der andere Grashalm.
- (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 2.13. BIS 2.14.

Vier Pflanzen können auf 3 Faktoren reagieren: Temperatur (T), Beleuchtung (B) und Luftfeuchtigkeit (L).

- Bei einer Temperaturerhöhung wird ein schnelleres Wachstum bei den Pflanzen Pn und Ac beobachtet.
- Bei einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit wachsen die Pflanzen Ec und Ac viel schneller. Ec reagiert auf keine weiteren Kriterien.
- Bei einer stärkeren Beleuchtung sind große Wachstumsänderungen bei den Pflanzen Fm und Pn zu beobachten.

Wenn man ein Experiment durchführt, kann das Wachstum in Abhängigkeit von T, B und L bewiesen werden. Das Flussdiagramm zeigt einige Zusammenhänge.



### 2.13.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

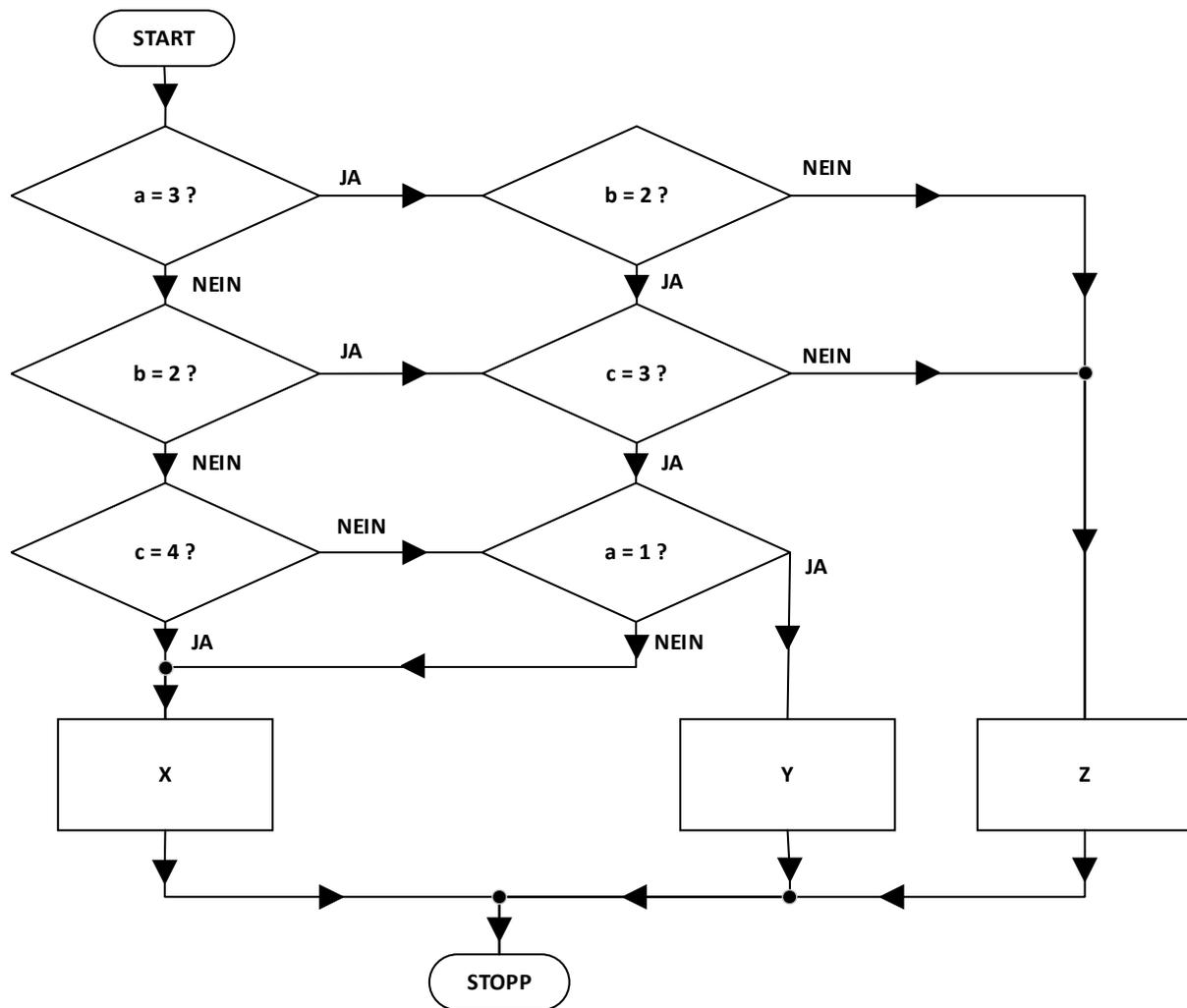
- I. Wenn bei der Operation X "Pflanzen Fm und Pn" stehen würde, dann könnte das Flussdiagramm richtig sein.
  - II. Wenn anstelle von Z "Pn, Ac, Ec und Fm wachsen gleich schnell" stehen würde, dann kann das Flussdiagramm richtig sein.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 2.14.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn anstelle von Z "Pflanzen Pn und Ac" stehen würde, dann könnte das Flussdiagramm richtig sein
  - II. Wenn anstelle von Y "Pflanzen Ec und Ac" oder "Pflanze Ec und Fm" stehen würde, dann könnte das Flussdiagramm richtig 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 2.15. UND 2.16.



#### 2.15.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

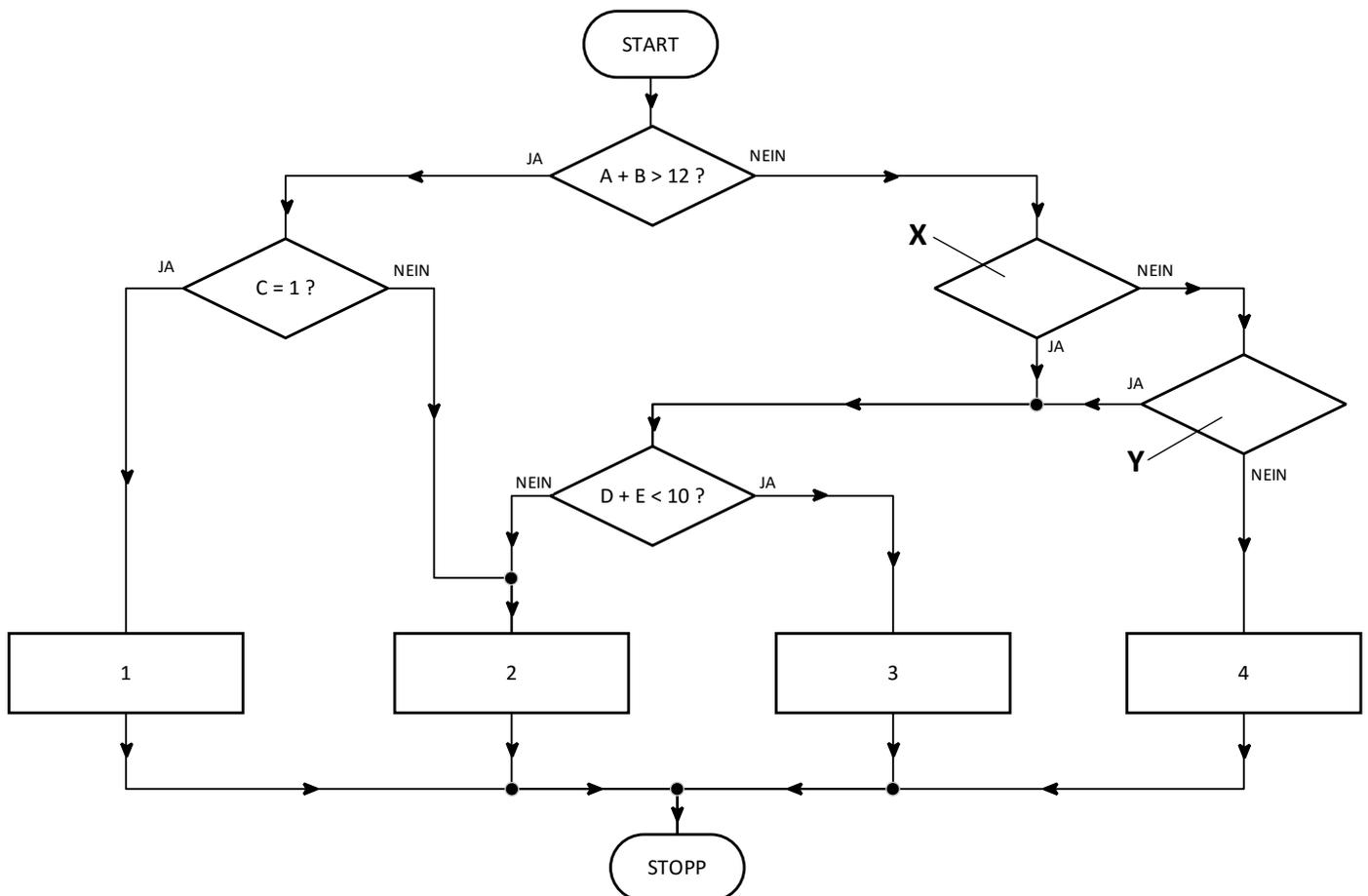
- I. Wenn  $a = 3$  ist und  $b = 1$  ist, dann wird immer Z gewählt.
  - II. Wenn  $b = 2$  ist, dann wird immer Y gewählt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 2.16.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn  $a = 2$  und  $b = 2$  ist, dann wird immer X gewählt.
  - II. Wenn  $b = 2$  ist, dann wird nie Z 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 2.17. UND 2.18.



Die Parameter des Flussdiagrammes sind immer ganze Zahlen.

### 2.17.

Basierend auf dem Flussdiagramm, welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Wenn  $(A+B+C)=12$  gilt, dann kommt man auf Option 1.
  - II. Auch wenn  $C=1$  ist, kann man auf Option 2 kommen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 2.18.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Es kann sein, dass man auf Option 3 kommt, wenn im Feld X folgendes steht:  
"A+B+C+D=25?"
  - II. Wenn im Feld X " $C+D > 10$ ?" und im Feld Y " $E > 6$  " stehen sollten, darf keine Variable (A,B,C,D,E) größer als 6 sein, um auf Option 4 zu kommen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 2.19.

Eine Manufaktur stellt hochwertige Porzellanteller her. Der Verkaufspreis liegt bei 400€ pro Teller. In der Herstellung fallen mehrere Kosten, wie Rohstoffe, Arbeitskraft, Lieferung etc. an. Die Kosten variieren sich abhängig von der Produktionsmenge. Z.B. sind die Herstellungskosten pro Teller hoch, wenn man eine sehr geringe Menge produziert, weil man immer mindestens eine Person in jedem Teil der Herstellungskette (wie Einkauf von Rohstoffen, Produktion in der Fabrik, Verpackung, und Lieferung) einstellen muss.

Die Kosten können durch die folgenden Formeln errechnet werden.

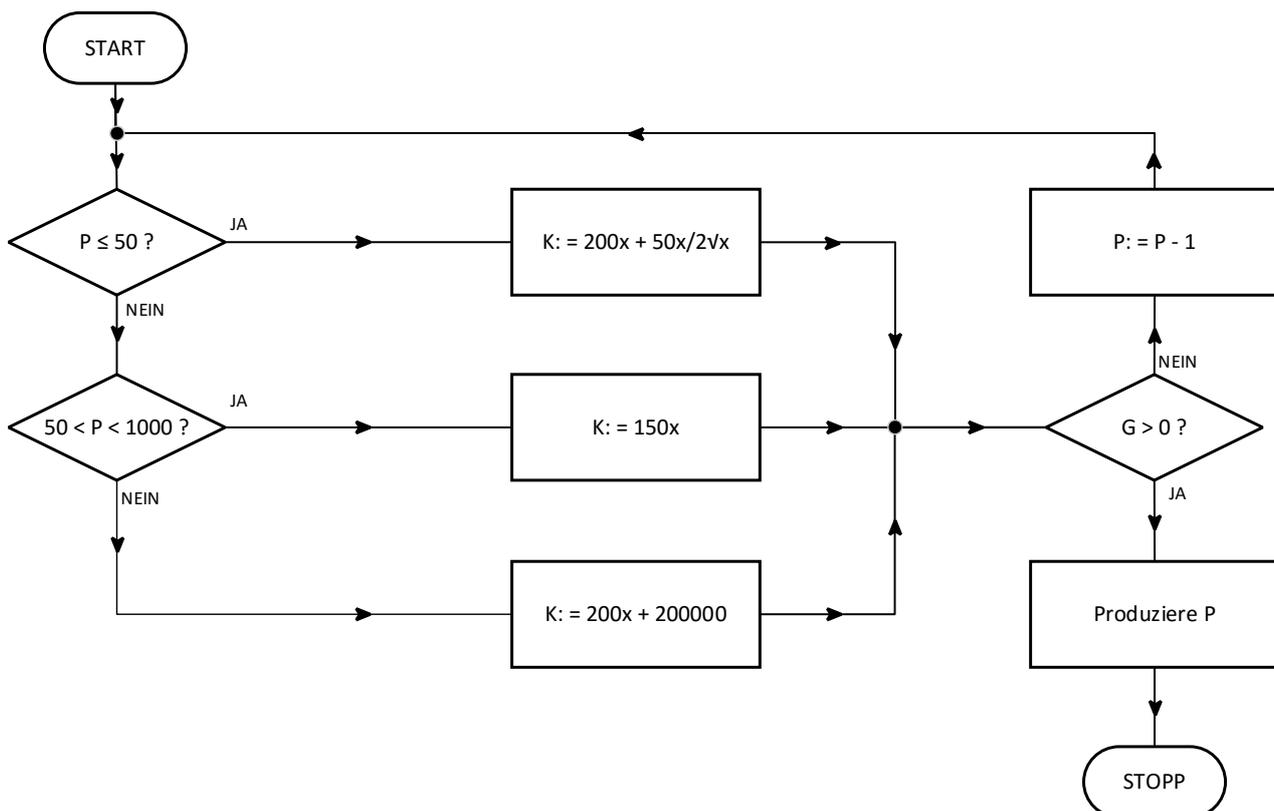
Bis zu einer Produktionsvolumen von 50 Tellern pro Tag:  $200x + \frac{50x}{2\sqrt{x}}$

Bei einem Produktionsvolumen zwischen 51 und 999 Tellern:  $150x$

Ab einer Summe von 1000 Tellern pro Tag:  $200x + 200.000$

x steht für die Anzahl der produzierten Porzellanteller.

Um einen positiven Gewinn zu erzielen, passt die Manufaktur ihre Produktion an die derzeitige Nachfrage an. Der Gewinn ist der Verkaufspreis minus die Herstellungskosten. Bei negativem Gewinn trotz hoher Nachfrage produziert die Manufaktur nur so viele Teller, solange der Gewinn positiv ist. Folgendes Flussdiagramm zeigt das Vorgehen:



Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei einem hohen Gewinn und zukünftig gleicher Nachfrage kann es sinnvoll sein, die Produktion weiter zu erhöhen, solange man unter 999 Tellern pro Tag produziert.
  - II. Wenn die Manufaktur bei sehr großer Nachfrage die doppelte Menge an Tellern herstellt, dann verdoppeln sich auch die Herstellungskosten.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

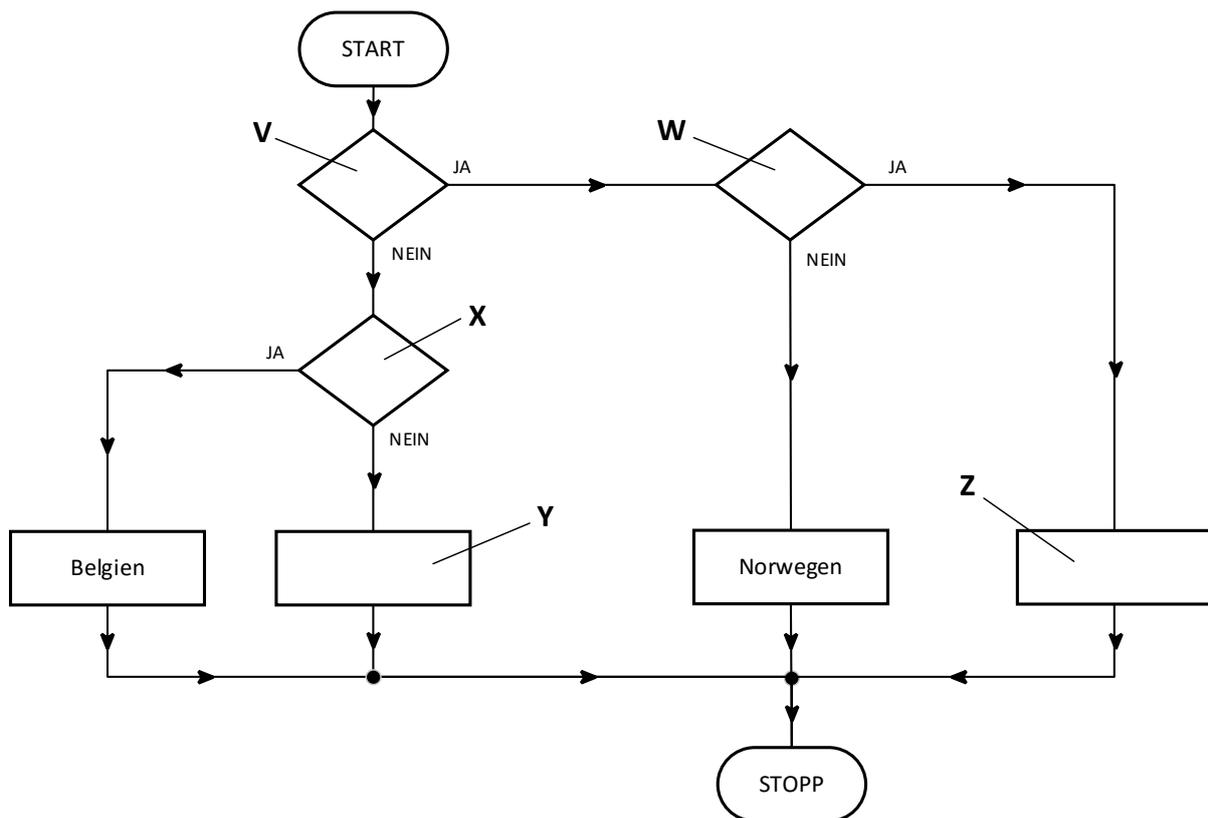
**TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.20. UND 2.21.**

SARS und die H3N2 Influenza sind zwei Krankheiten, die in den vergangenen Jahren in einigen Regionen der Welt eine hohe Sterblichkeitsrate hatten. Einwohner bestimmter Länder waren entweder beiden Krankheiten, einer Krankheit oder keiner der Krankheiten ausgesetzt.

Für unsere Studie wählten wir nach dem Zufallsprinzip vier Länder aus. In der nachfolgenden Tabelle siehst du, ob diese Länder von den beiden Krankheiten in geringem oder hohem Ausmaß betroffen sind.

Algerien	Geringes SARS Niveau	Geringes H3N2 Niveau
Belgien	Hohes SARS Niveau	Hohes H3N2 Niveau
Malaysia	Hohes SARS Niveau	Geringes H3N2 Niveau
Norwegen	Geringes SARS Niveau	Hohes H3N2 Niveau

Das folgende Flussdiagramm zeigt die statistischen Daten der vier Länder in Bezug auf die beiden Krankheiten.



## 2.20.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Entscheidungsstelle V könnte "Wenige SARS-Patienten" sein und Operation Y könnte "Malaysia" sein.
  - II. Das Flussdiagramm kann nie richtig sein, wenn wir die Operation Belgien durch die Operation Z ersetzen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## 2.21.

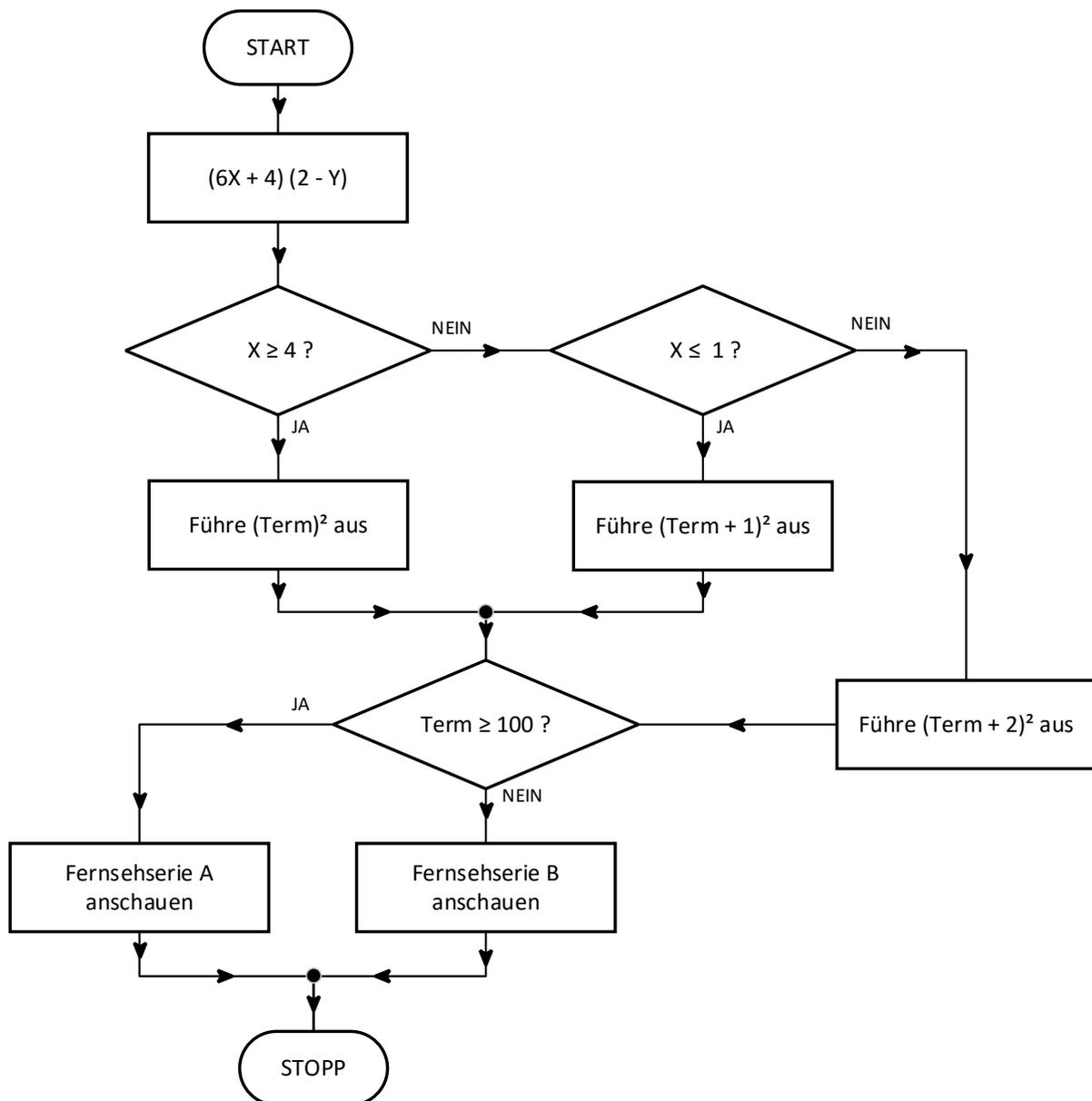
Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Falls die Entscheidungsstelle V "Geringes SARS Niveau" ist, sollte die Entscheidungsstelle W "Hohes H3N2 Niveau" sein, damit das Flussdiagramm korrekt ist.
  - II. Falls die Entscheidungsstelle V "Geringes SARS Niveau" ist und die Entscheidungsstelle W "Geringes H3N2 Niveau" ist, dann sollte Z "Algerien" 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.

2.22.

Alin und ihr WG Kamerad Jens (=die Person, mit der sie eine Wohnungsgemeinschaft teilt und zusammen wohnt) sind sich abends nicht einig, welche Fernsehserie sie anschauen sollten.

Alin hat das untenstehende Flussdiagramm vorbereitet und vorgeschlagen, damit demokratisch diese Entscheidung zu treffen. Jeden Tag darf einer den X-Wert bestimmen. Der andere darf dann an diesem Tag den Y-Wert bestimmen. Der nächste Tag ändert man die Reihenfolge. (Wenn heute Alin den X-Wert bestimmt, darf Jens heute den Y-Wert und morgen den X-Wert bestimmen.)



Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Heute bestimmt Jens den X-Wert. Wenn er 1 wählt, könnte Alin 1 für den Y-Wert wählen, um zu der Fernsehserie A zu gelangen.
- II. Morgen entscheidet Alin den X-Wert. Sie will unbedingt die Serie A anschauen; also wird sie für X 100 wählen. So schauen sie garantiert die Serie A.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### 3.8 LÖSUNGSSCHLÜSSEL

Prüfung 1	
Aufgabe	Lösung
1.1.	D
1.2.	A
1.3.	C
1.4.	A
1.5.	D
1.6.	C
1.7.	C
1.8.	B
1.9.	D
1.10.	A
1.11.	A
1.12.	C
1.13.	A
1.14.	B
1.15.	D
1.16.	C
1.17.	C
1.18.	B
1.19.	D
1.20.	B
1.21.	B
1.22.	A

Prüfung 2	
Aufgabe	Lösung
2.1.	B
2.2.	D
2.3.	D
2.4.	B
2.5.	A
2.6.	C
2.7.	D
2.8.	D
2.9.	B
2.10.	C
2.11.	C
2.12.	A
2.13.	A
2.14.	D
2.15.	A
2.16.	D
2.17.	B
2.18.	A
2.19.	D
2.20.	C
2.21.	C
2.22.	A

## 3.9 AUSFÜHRLICHE LÖSUNGEN

### 3.9.1 PRÜFUNG 1

#### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.1. UND 1.2.

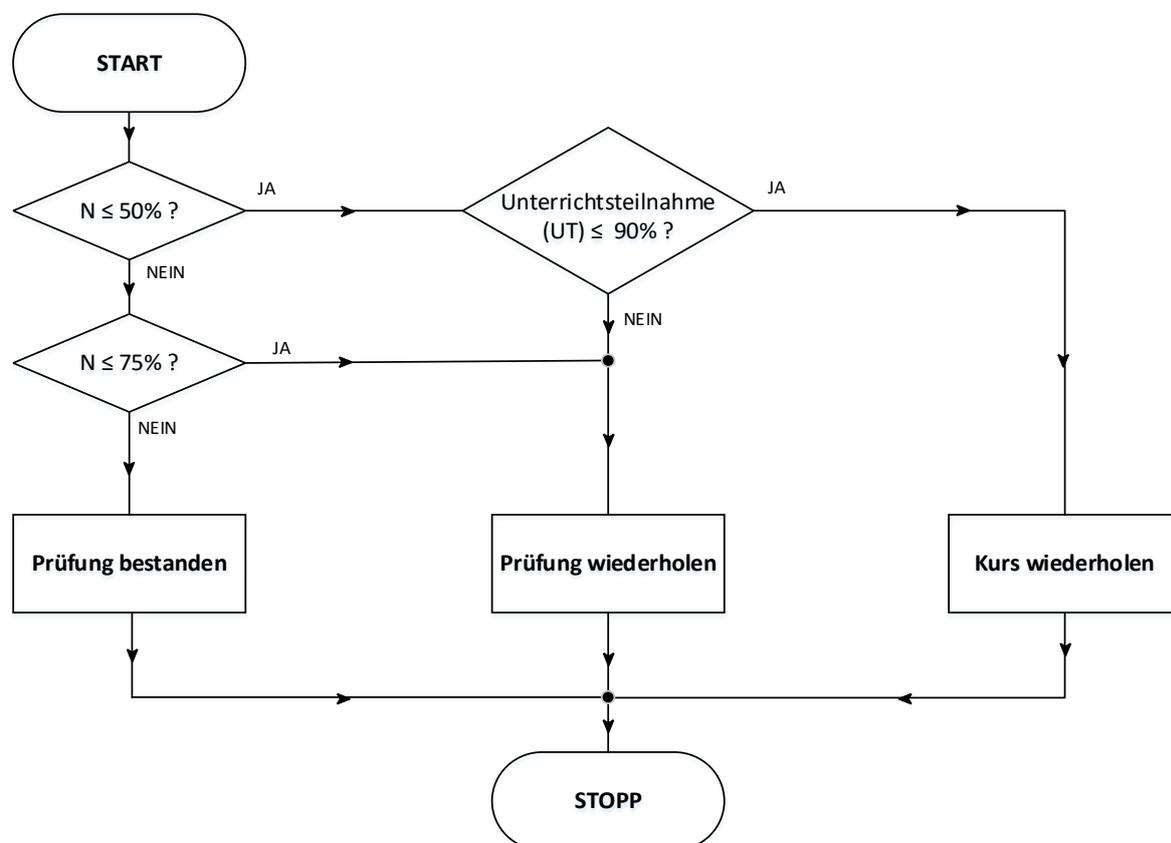
Die Ergebnisse von einer Prüfung sind in 3 Kategorien eingeteilt (Note = N).

$N \leq 50\%$ ;  $N \leq 75\%$  und  $N \leq 100\%$ .

Für die Teilnehmer an einem Kurs gibt es drei Möglichkeiten:

- Den Kurs wiederholen
- Die Prüfung wiederholen
- Die Prüfung ist bestanden

Das Flussdiagramm zeigt, wie man zu einer Entscheidung gelangt.



#### 1.1.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn ein Student weniger als oder genau 90% am Unterricht teilgenommen hat (UT) wird immer die Prüfung wiederholt.
- II. Wenn bei jedem Student die  $UT \leq 90\%$  ist, dann werden alle Studenten den Kurs wiederholen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung D

*Aussage I: Wenn der Student eine Note von über 75% hat, ist die Prüfung bestanden, egal, wie oft der Unterricht besucht wurde. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage II: Siehe Erklärung zu Aussage I. Die Aussage ist nicht korrekt.*

### 1.2.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei Note  $N = 75\%$  wird der Student immer die Prüfung wiederholen
- II. Bei einer UT von 100% wird der Student niemals die Prüfung wiederholen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

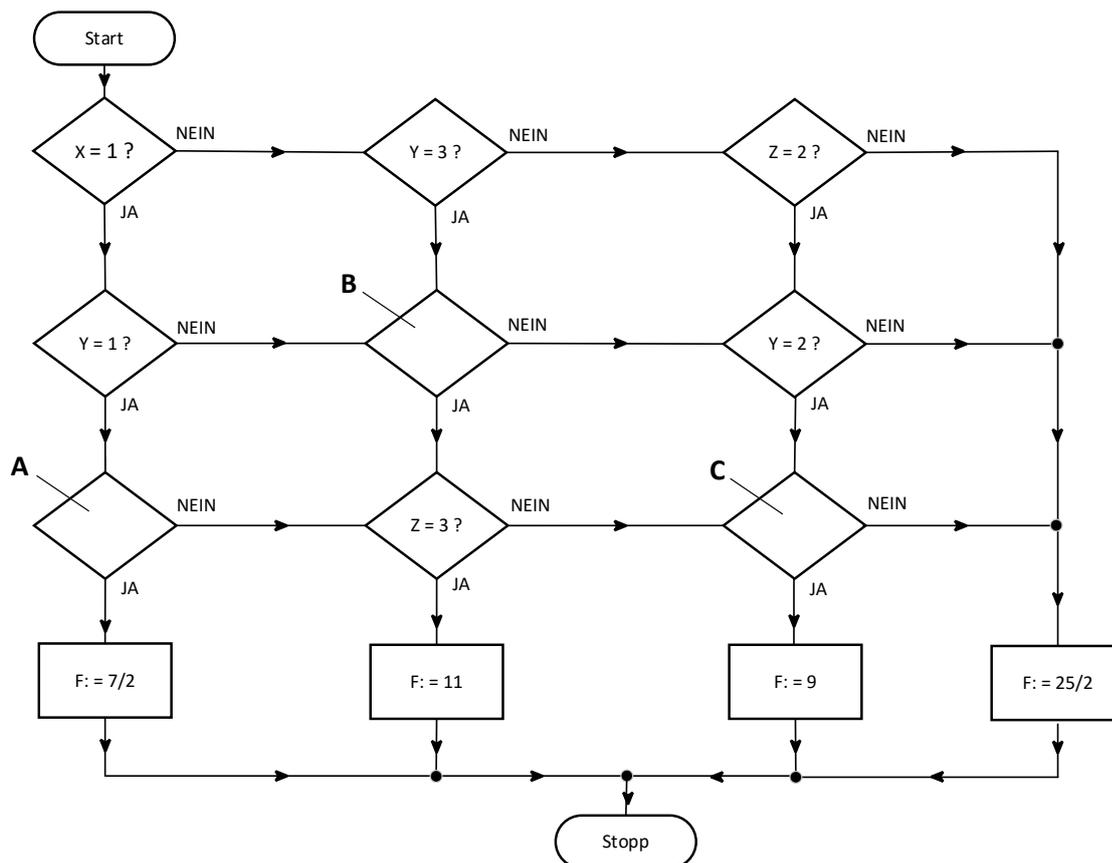
*Aussage I: Die Prüfung ist erst ab einem Prozentsatz **höher** als 75% bestanden.*

*Bei genau 75% wird die Prüfung immer wiederholt. Folglich ist die Aussage korrekt.*

*Aussage II: Wenn die Note niedriger oder genau 75% ist, dann muss die Prüfung ohne Rücksichtnahme auf die Unterrichtsteilnahme wiederholt werden.*

**1.3.**

Es gilt folgende Gleichung:  $F = \frac{1}{2}x + y + 2z$ . Das folgende Flussdiagramm zeigt F in Abhängigkeit von x, y und z.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wir müssen an der Entscheidungsstelle B "X = 4 ?" einsetzen, um F: = 11 als Resultat zu erhalten.
  - II. Damit F gleich  $\frac{7}{2}$  ist, muss die Entscheidungsstelle A "Z = 1 ?" lauten.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
 (B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

#### Aussage I

Für  $y=3$ ,  $z=3$  und  $F=11$ :

$$11 = \frac{1}{2}x + 3 + 2 \times 3$$

$$X=4$$

#### Aussage II

Für  $x=1$  und  $y=1$  und  $F=\frac{7}{2}$ :

$$\frac{7}{2} = \frac{1}{2} \times 1 + 1 + 2z$$

$$z=1$$

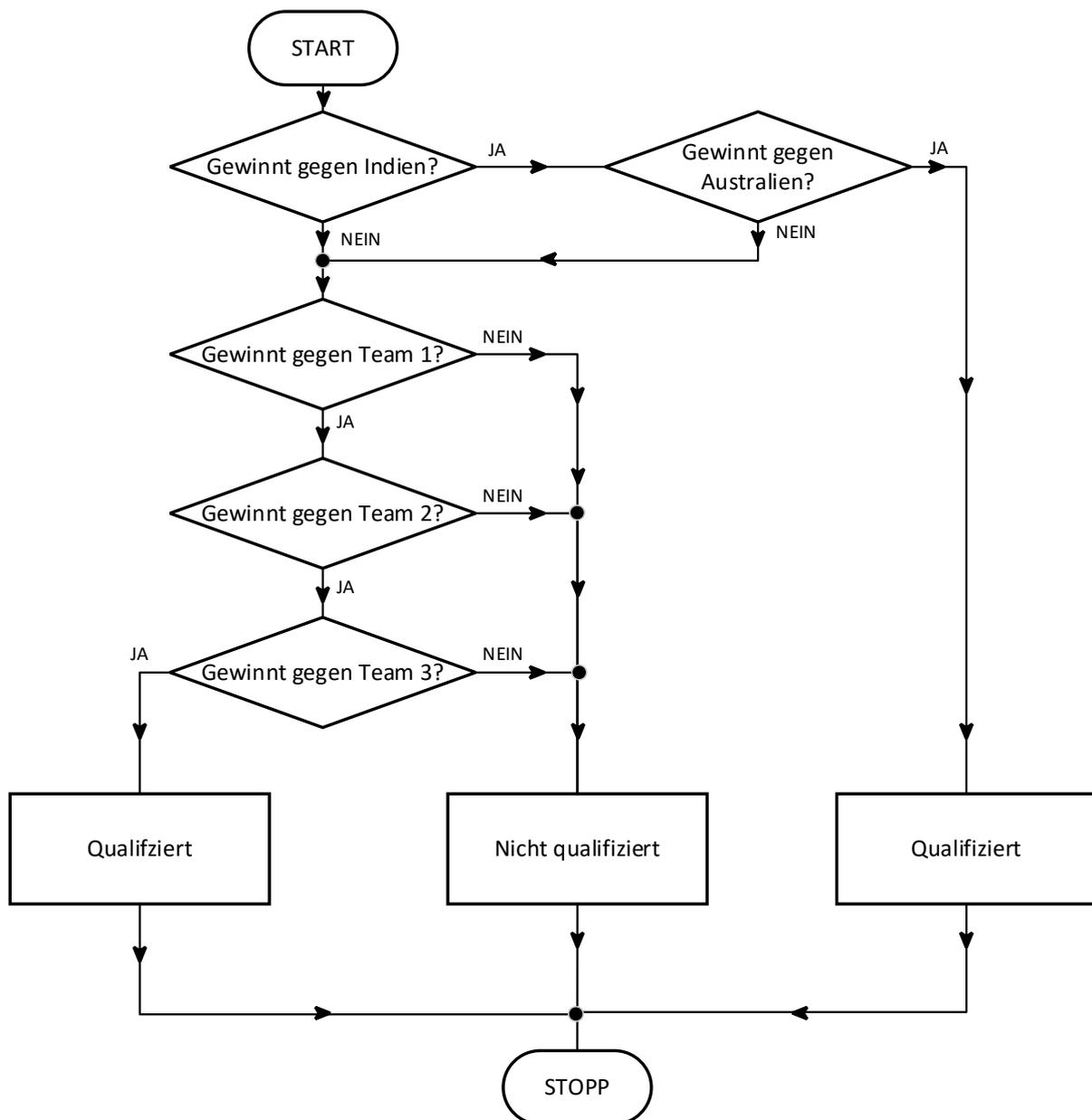
### 1.4.

In der letzten Phase der 1. Runde der ICC Cricket-Weltmeisterschaft 2015 werden die Viertelfinalisten basierend auf der Leistung der Cricketteams gegen die besten Spieler ermittelt. Die einzigen beiden Teams, die sich qualifiziert haben, sind Indien (I) und Australien (A).

Die anderen Teams, die in derselben Gruppe des Turniers gegeneinander antreten, sind Südafrika (SA), Irland (IR), Pakistan (PK) und Sri Lanka (S). Das nachfolgende Flussdiagramm zeigt, wie ermittelt wird, ob sich ein Team qualifiziert oder nicht.

Team 1, Team 2 und Team 3 repräsentieren die anderen Teams der Gruppe. Wenn wir uns zum Beispiel die Qualifikation des südafrikanischen Teams ansehen, würden Team 1, Team 2 und Team 3 für Irland, Pakistan und Sri Lanka stehen.

Ja = Sieg; Nein = Niederlage



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. PK qualifiziert sich für das Viertelfinale, wenn es in der ersten Runde der ICC Weltmeisterschaft 2015 gegen I, S, SA und IR gewinnt.
- II. Team T qualifiziert sich für das Viertelfinale, wenn das Team sein Match gegen Indien gewinnt, sein Match gegen Australien verliert und zwei der verbleibenden Matches gegen die anderen Teams gewinnt.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

*Aussage I: Da Pakistan gegen SA, IR und S – welche im Flussdiagramm durch Teams 1-3 repräsentiert werden – gewann, qualifiziert es sich für das Viertelfinale. Aussage I ist richtig.*

*Aussage II: Es gibt zwei Möglichkeiten, um das Viertelfinale zu erreichen: Siege gegen Indien und Australien oder Siege gegen die anderen drei Teams. Team T qualifiziert sich allerdings nicht, da es gegen Australien verlor und nur zwei – statt drei – Matches gewinnen konnte. Aussage II ist falsch.*

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.5. UND 1.6.

An einer fiktiven Universität gibt es 4 Studiengänge: Kunst, Anglistik, Maschinenbau und Architektur. Im deutschen Benotungssystem variieren die Noten zwischen 1 und 6. Je kleiner die Zahl, desto besser die Bewertung!

Bedeutung der Schulnoten:

1 = sehr gute Leistung

2 = gute Leistung

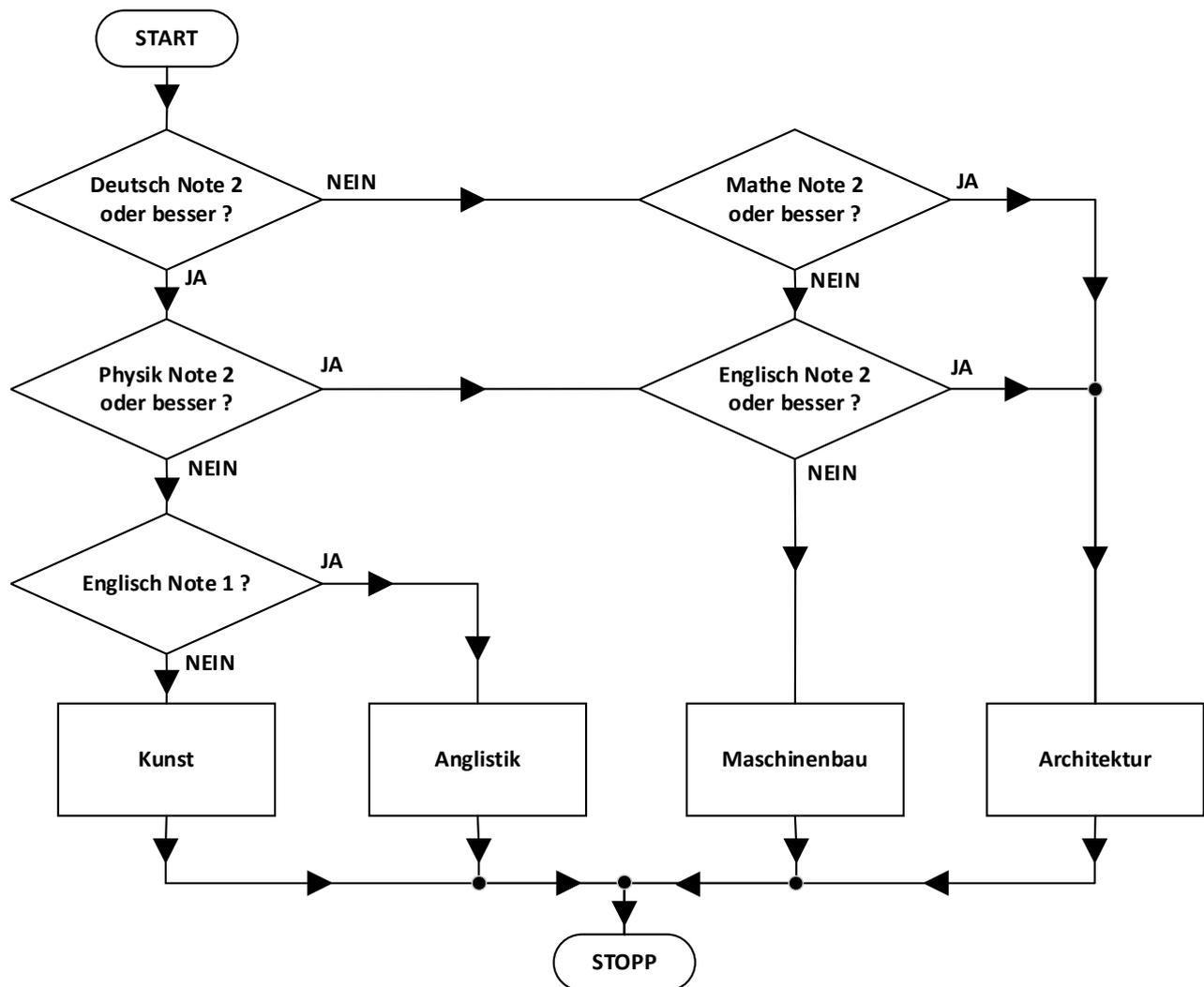
3 = befriedigend, durchschnittliche Leistung

4 = ausreichend, bis auf einige Einschränkungen durchschnittliche Leistung

5 = mangelhaft (nicht bestanden), grundlegende Kenntnisse sind aber vorhanden

6 = ungenügend (nicht bestanden), die Erwartungen werden nicht erfüllt.

Das Flussdiagramm zeigt, welche Noten in den Fächern Deutsch, Mathe, Physik und Englisch zu welcher Entscheidung führt.



### 1.5.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn Deutsch Note = 3 ist, kann Architektur nicht gewählt werden.
  - II. Wenn Englisch Note = 1 ist, wird immer Anglistik 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.

## Lösung D

*Aussage I: Die Aussage ist nicht korrekt. Auch wenn die Note in Deutsch 3 ist, kann bei einer guten Englischnote Architektur studiert werden.*

*Aussage II: Es besteht auch die Möglichkeit, dass mit einer Note 1 in Englisch Architektur studiert wird. Die Aussage ist nicht korrekt.*

### 1.6.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn Deutsch Note = 2 und Mathe Note = 4 ist, kann Kunst gewählt werden.
  - II. Wenn Deutsch Note = 3 ist, kann Kunst nicht gewählt werden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung C

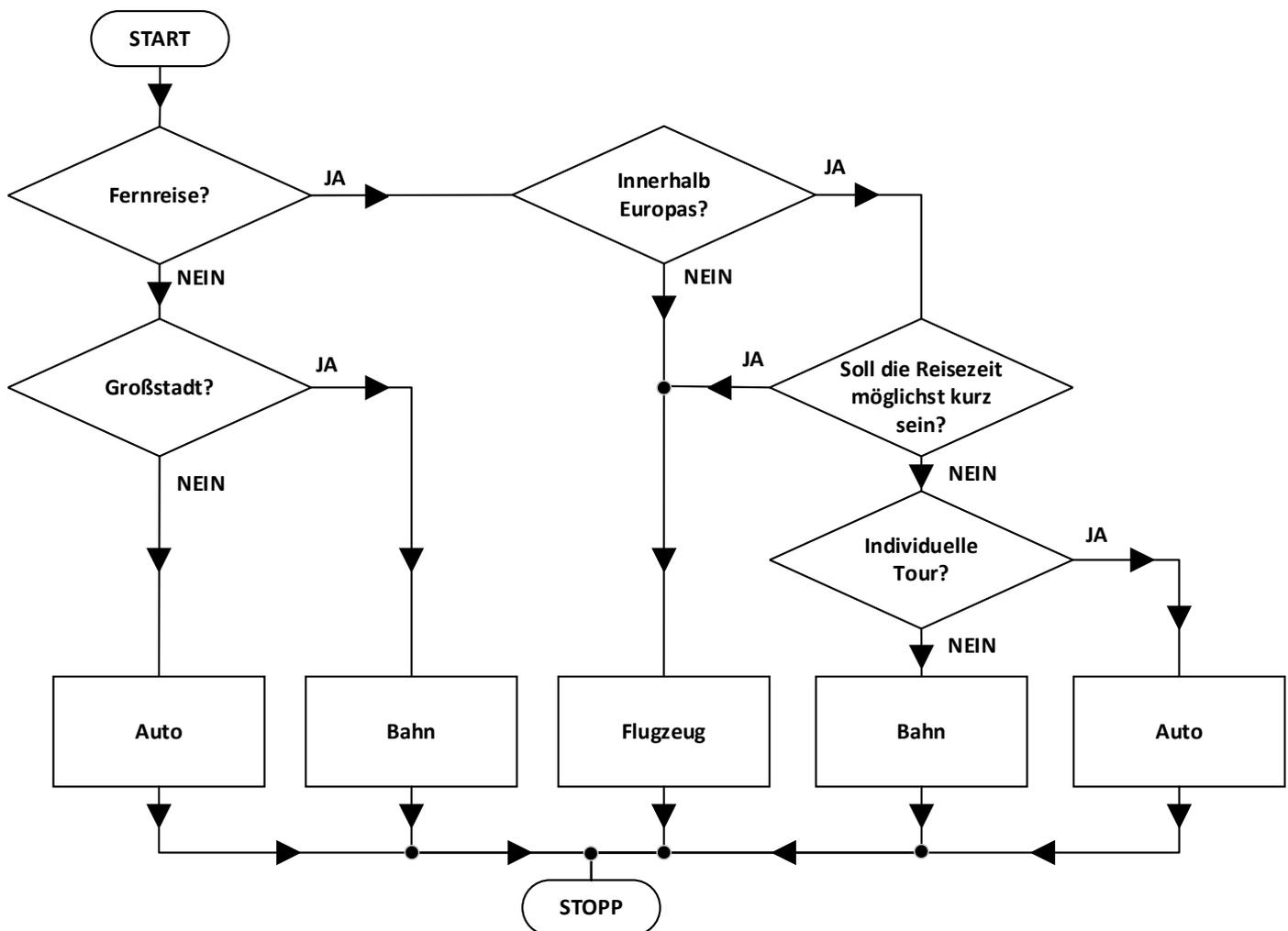
*Aussage I: Die Aussage ist korrekt. Eine 2 in Deutsch reicht aus für Kunst. Die Mathematikergebnisse sind nicht relevant.*

*Aussage II: Tatsächlich ist es mit einer 3 in Deutsch nicht mehr möglich, Kunst zu studieren (siehe erste Entscheidungsstelle "Deutsch").*

## TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.7. UND 1.8.

Ein Reiseunternehmen XYZ aus Deutschland möchte für ihre Zielgruppe an Kunden bessere Reisepakete anbieten. Die Grafik zeigt, für welches Transportmittel sich der Kunde bei der

Reise entscheidet. Das Unternehmen definiert eine Fernreise als alle Ziele, die entweder außerhalb von Deutschland liegen oder wo der Kunde von seinem Ausgangspunkt mit Auto mehr als 3 Stunden benötigt.



### 1.7.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn das Reiseziel nicht in Europa liegt, wird man sich immer für das Flugzeug entscheiden.
  - II. Wenn man keine Fernreise macht, wird man sich nie für das Flugzeug entscheiden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

*Aussage I: Wenn man bei der Entscheidungsstelle "Innerhalb Europas" sich für "Nein" entscheidet, wird tatsächlich immer das Flugzeug gewählt. Die Aussage ist korrekt.*

*Aussage II: Wenn man "keine Fernreise" ausgewählt hat, gibt es als Verkehrsmittel nur Auto oder Bahn, nicht aber Flugzeug. Die Aussage ist korrekt.*

### 1.8.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn man eine kurze Reisezeit will, wird man sich in jedem Fall für das Flugzeug entscheiden.
  - II. Wenn man in Europa reist und eine individuelle Tour macht, wird man sich nie für die Bahn entscheiden.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

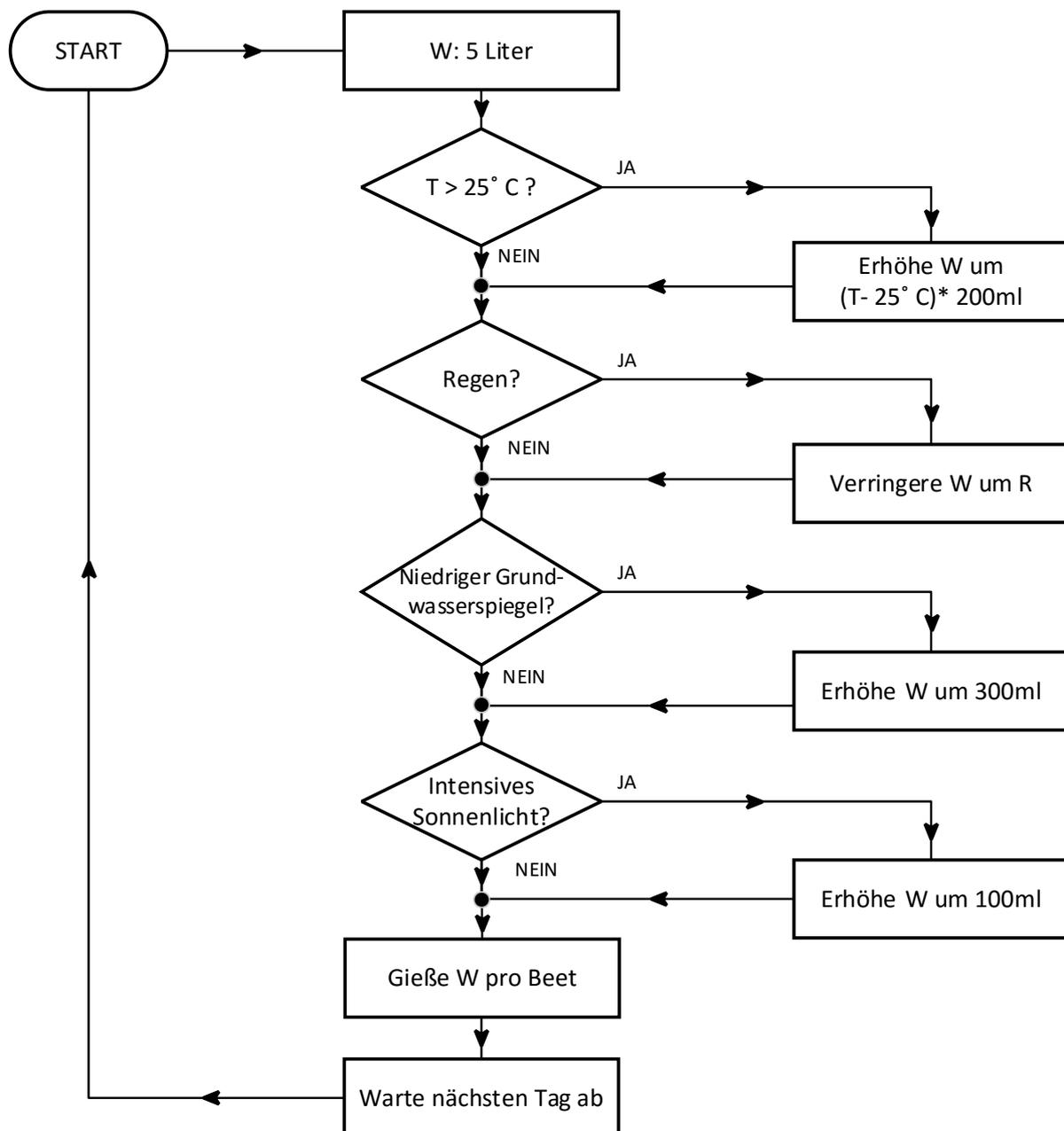
*Aussage I: Bei einer kurzen Reise ("Nicht-Fernreise") wird das Flugzeug nicht gewählt. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage II: Tatsächlich ist bei einer Reise innerhalb Europas die einzige Möglichkeit, auf das Feld "Bahn" zu kommen, wenn man bei "individuelle Reise?" den Pfad "Nein" wählt. Deshalb wird man sich bei einer individuellen Reise niemals für die Bahn entscheiden. Die Aussage ist korrekt.*

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.9. UND 1.10.

Ein Gärtner hat 8 kleine Beete bepflanzt. Um den Pflanzen immer die ideale Menge an Wasser zu geben, geht er jeden Tag eine Liste durch. Der Standard ist 5 Liter Wasser pro Beet. Er berücksichtigt die Temperatur  $T$  in  $^{\circ}\text{C}$ , den Regen  $R$  in  $\text{ml}/\text{Beet}$ , den Grundwasserspiegel und das Sonnenlicht.

$W$  entspricht dem Wasser in  $\text{ml}$  pro Beet.



### 1.9.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei jedem Parameter gilt, dass je größer der Parameter, desto höher die Wassermenge für die Beete.
  - II. Ist der Grundwasserspiegel längerfristig niedrig, so wird die zusätzliche Menge Wasser wegen zu niedrigem Grundwasserspiegel um 300ml pro vergangenem Tag mit niedrigem Grundwasserspiegel erhöht.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung D

*Aussage I: Bei dem Parameter "Regen" ist es genau umgekehrt – je mehr Regen, desto weniger Wasser. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage II: An jedem Tag beginnt der Grundwert erneut mit 5 Litern Wasser. Auch wenn der Grundwasserspiegel längerfristig niedrig ist, wird jeden Tag W nur um 300ml erhöht. Die Aussage ist nicht korrekt.*

### 1.10.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Es kann sein, dass der Gärtner an einem Tag weniger als 100ml Wasser pro Beet gießt.
  - II. Es kann sein, dass der Gärtner an einem Tag mehr als 20 Liter Wasser pro Beet gießt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

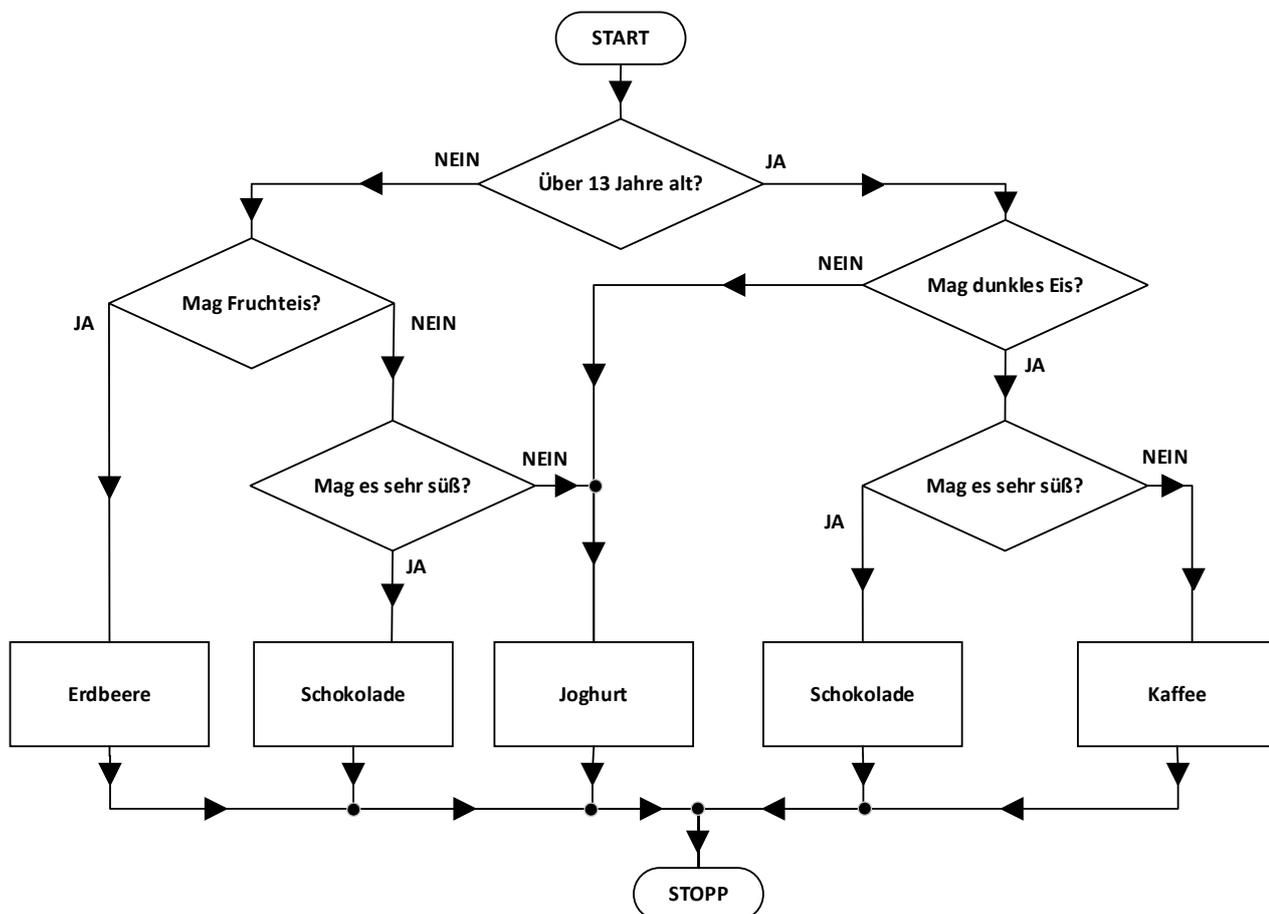
## Lösung A

*Aussage I: Wenn es besonders viel Regen gibt, dann kann es durchaus sein, dass der Gärtner weniger als 100ml oder gar nichts gießen muss. Aussage I ist korrekt.*

*Aussage II: Du musst also testen, ob es eine Kombination der Parameter (T, R, Wasserspiegel, Sonnenlicht) geben könnte, wo der Gärtner an einem Tag pro Beet mehr als 20 Liter Wasser gießen muss. Für den Fall, dass sowohl wegen niedrigem Grundwasserspiegel als auch wegen starkem Sonnenlicht mehr Wasser gegeben wird, wäre das zusammen 400ml mehr = 5.400ml. -> Mindestens 14.600ml müssten wegen hoher Temperatur zusätzlich gegeben werden.  $14.600\text{ml}/200\text{ml} = 73 \rightarrow T = 25 + 73 = 98^\circ\text{C}$ .  $98^\circ\text{C}$  ist kein realistischer Wert, deshalb ist die Aussage nicht korrekt.*

## TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.11. UND 1.12.

Bei einem Eishändler gibt es 4 verschiedene Sorten Eis. Wenn sich ein Kunde nicht für eine Sorte entscheiden kann, hilft der Eishändler. Er hat eine Prozedur mit mehreren Fragen entwickelt, um für jeden die perfekte Eissorte zu finden. Das Flussdiagramm zeigt seine Fragen und die Entscheidungen.



### 1.11.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn der Kunde jünger als 13 Jahre ist und Fruchteis mag, ist die Entscheidung immer Erdbeere.
  - II. Wenn der Kunde über 13 Jahre ist und dunkles Eis mag, ist die Entscheidung immer Kaffee.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

*Aussage I: Wenn man von dem Feld "Jünger als 13?" zum nächsten Feld "Mag Fruchteis?" kommt und in beiden Fällen "Ja" wählt, so wird die Entscheidung immer Erdbeere sein. Die Aussage ist korrekt.*

*Aussage II: Wenn der Kunde über 13 ist und dunkles Eis mag, gibt es die Optionen Kaffee und Schokolade. Deshalb ist die Entscheidung nicht immer Kaffee, es hängt davon ab, ob der Kunde es sehr süß mag. Die Aussage ist nicht korrekt.*

### 1.12.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn die Entscheidung Schokolade ist, mag der Kunde sehr süßes Eis.
  - II. Wenn die Entscheidung Kaffee ist, ist der Kunde immer über 13 Jahre.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung C

*Aussage I: Bei dieser Aussage muss man "rückwärts" vorgehen. Tatsächlich ist für Schokolade immer die Bedingung, dass der Kunde sehr süßes Eis mag, unabhängig vom Alter. Da eine Präferenz für süßes Eis notwendige Voraussetzung für die Wahl "Schokolade" ist, ist die Aussage korrekt.*

*Aussage II: Bei den Pfaden "Kunde unter 13 Jahren alt" ist die Option Kaffee nicht möglich; deshalb ist auch diese "Rückwärts"-Schlussfolgerung korrekt.*

### 1.13.

Genwissenschaftler untersuchen vier kurze Gensequenzen. Diese bestehen aus 3 Nuclein-Basen. Sie können zusammengesetzt sein aus Adenin (Ad), Thymin (Th), Cytosin (Cy) und Guanin (Gu). Die Grafik zeigt den Analyseprozess. Dabei können an den Parametern U, V und W alle drei Nuclein-Basen eingesetzt werden.

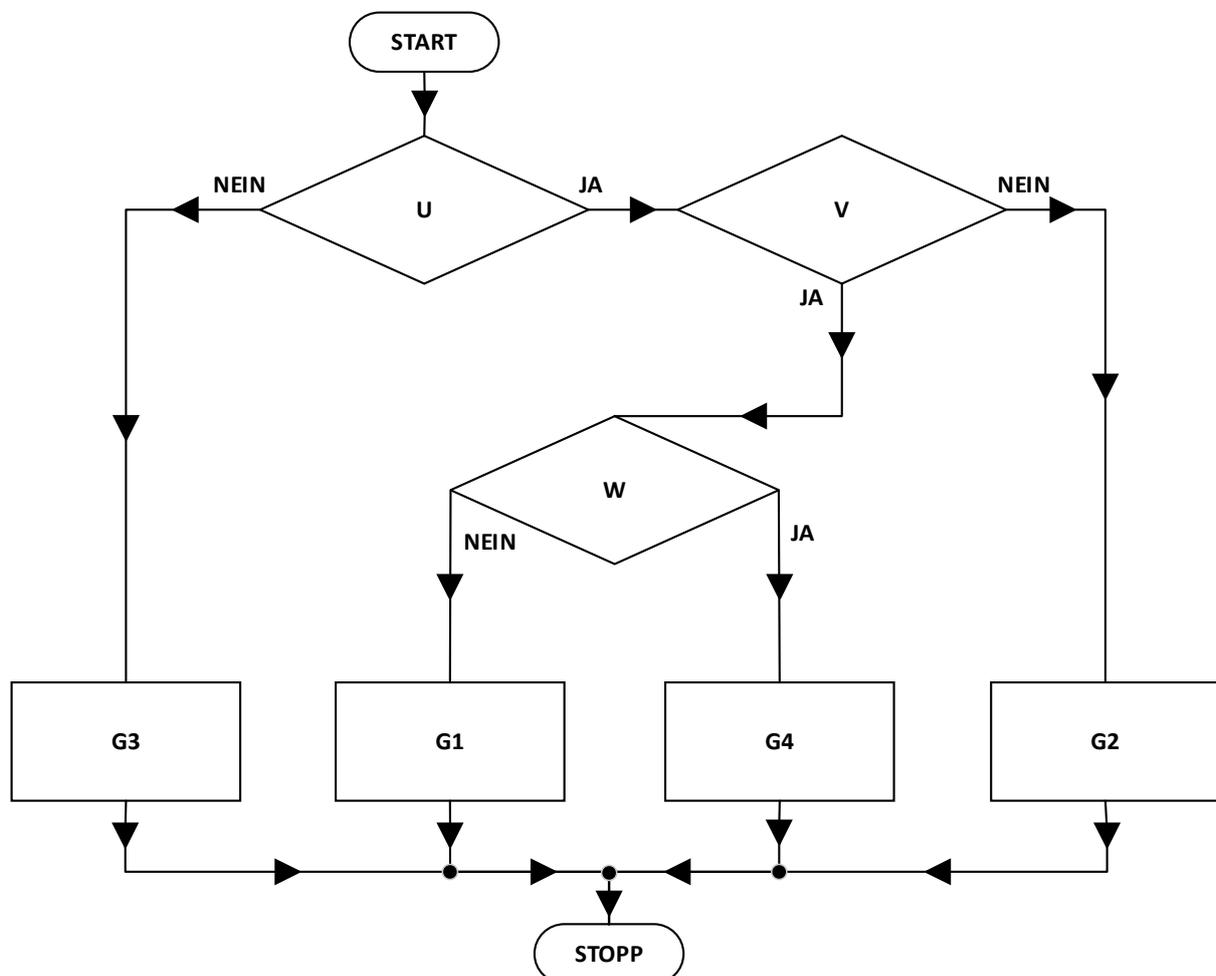
Gensequenz 1 (G1): Ad; Th; Cy

Gensequenz 2 (G2): Ad; Cy; Gu

Gensequenz 3 (G3): Th; Cy; Gu

Gensequenz 4 (G4): Ad; Th; Gu

Dabei ist die Reihenfolge der Nuclein-Basen nicht veränderbar (z.B. G1 ist nur Ad; Th; Cy und nicht Ad; Cy; Th)



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an Entscheidungsstelle U "Ist die erste Nuclein-Base Ad?" steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
  - II. Wenn an Entscheidungsstelle W "Endet die Sequenz mit Guanin?" und an Entscheidungsstelle V "Die Gensequenz hat an zweiter Stelle Cytosin?" 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.

### Lösung A

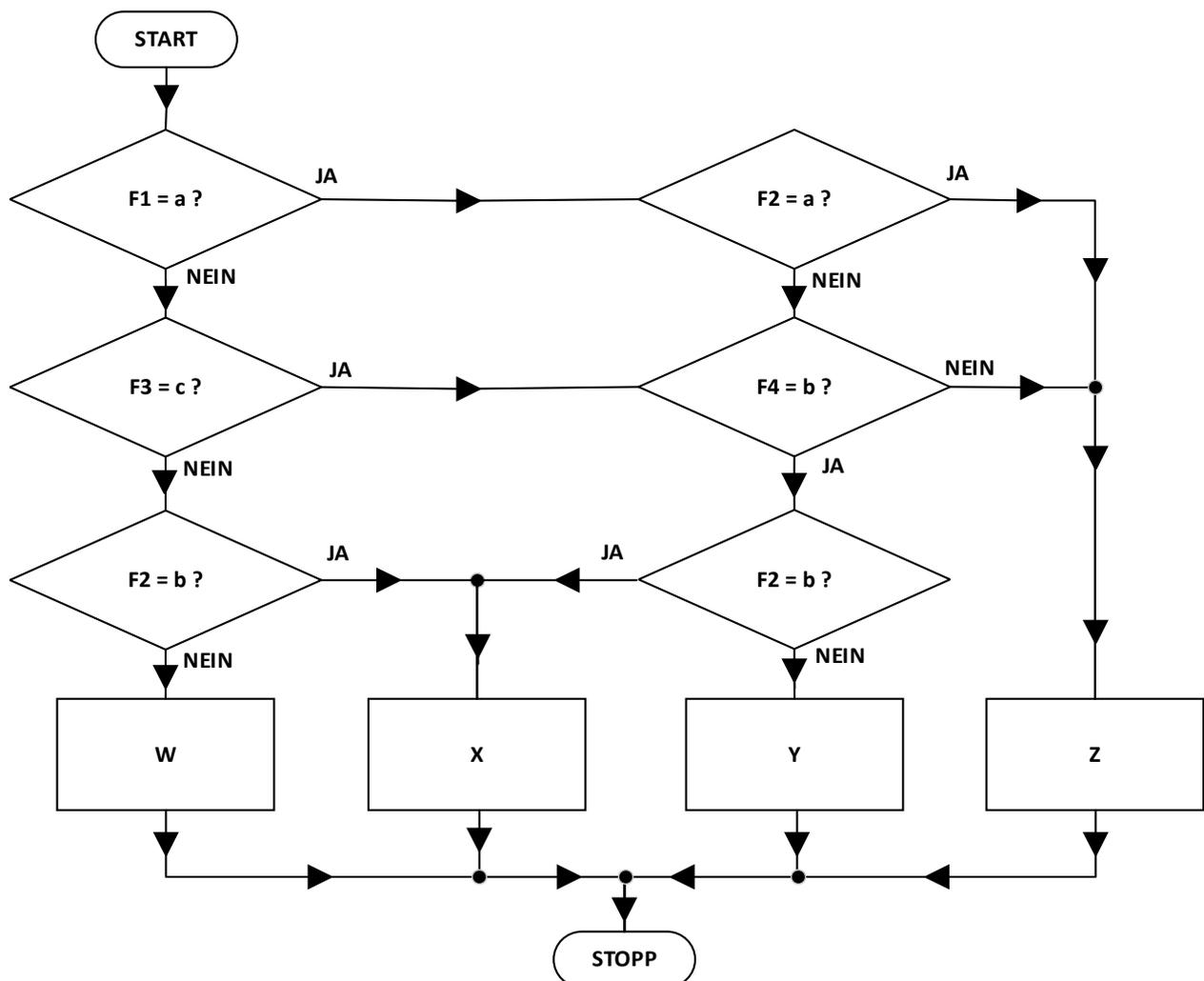
*Aussage I: Wenn an der Stelle U entschieden wird, ob die Sequenz mit Ad beginnt oder nicht, dann wird man sehen, dass korrekterweise G1, G4 und G2 mit Ad beginnen, wohingegen dies bei G3 nicht der Fall ist. Da die Beschreibung der Gensequenzen in der Einleitung mit dieser Aussage übereinstimmt, ist die Aussage korrekt.*

*Aussage II: An der Stelle W würde entschieden, ob die Sequenz mit Gu endet oder nicht. Wenn ja, kommt man auf G4, wenn nein, dann auf G1. Dies entspricht der Beschreibung in der Einleitung. Nun müssen wir den zweiten Teil prüfen, ob die Gensequenz an zweiter Stelle Cytosin hat. Wenn wir dies mit JA beantworten, kommen nur noch G2 und G3 in Frage, was nicht dem Flussdiagramm entspricht. Die Aussage ist nicht korrekt.*

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.14. UND 1.15.

Es gibt vier Entscheidungsmöglichkeiten W, X, Y und Z, welche von den vier Faktoren F1, F2, F3 und F4 abhängig sind.

F1 kann den Wert a oder b haben. F2 kann den Wert a, b oder c haben. F3 kann den Wert a oder c haben. F4 kann den Wert b oder d haben. Das Flussdiagramm veranschaulicht, welche Faktoren zu welchen Entscheidungen führen.



#### 1.14.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn  $F2 = a$  und  $F4 = d$ , dann wird immer Z gewählt.
- II. Wenn  $F2 = b$  ist, dann wird nie W oder Y 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.

### Lösung B

*Aussage I: Um zu Z zu gelangen, gibt es drei Möglichkeiten:*

- 1) Über  $F1 = a? \rightarrow JA$  und  $F2 = a? \rightarrow JA$
- 2) Über  $F1 = a? \rightarrow JA$ ,  $F2 = a? \rightarrow NEIN$  und  $F4 = b? \rightarrow NEIN$
- 3) Über  $F1 = a? \rightarrow NEIN$ ,  $F3 = c? \rightarrow JA$  und  $F4 = b? \rightarrow NEIN$

*Wir betrachten den Prozess vom Start aus und suchen nach einem Ablauf, der nicht zu Z führen kann. Dies gilt bei  $F1 = a? \rightarrow NEIN$  und  $F3 = c? \rightarrow NEIN$ . Wenn dies der Fall ist, kann man für  $F2 = a$  und  $F4 = d$  nur noch bei W enden. Da keine Aussage über  $F1$  und  $F3$  gemacht wurde, muss es für alle möglichen Werte zutreffen, damit die Aussage richtig ist.*

*Ein Beispiel um dort zu landen wäre:  $F1 = b$ ,  $F2 = a$ ,  $F3 = a$  und  $F4 = d$ . Wir landen bei W somit ist die Aussage "Wenn  $F2 = a$  und  $F4 = d$ , dann wird immer Z gewählt." falsch. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Alternative herangehensweise: Wenn  $F2 = a$  und  $F4 = d$  gilt, wird zuerst entschieden, ob der Faktor  $F1$  den Wert  $a$  oder  $b$  hat. Wenn  $F1 = b$  und  $F3 = a$  ist, wird W gewählt. Wenn  $F1 = a$  ist, wird Z gewählt. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage II: Y und W werden tatsächlich nur dann ausgewählt, wenn  $F2$  NICHT  $b$  ist. Im Umkehrschluss können bei  $b = 2$  die Entscheidungen W oder Y nie gewählt werden. Dies lässt sich aus dem Feld jeweils unmittelbar über dem Entscheidungsfeld W bzw. Y ableiten. Somit ist die Aussage korrekt.*

### 1.15.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

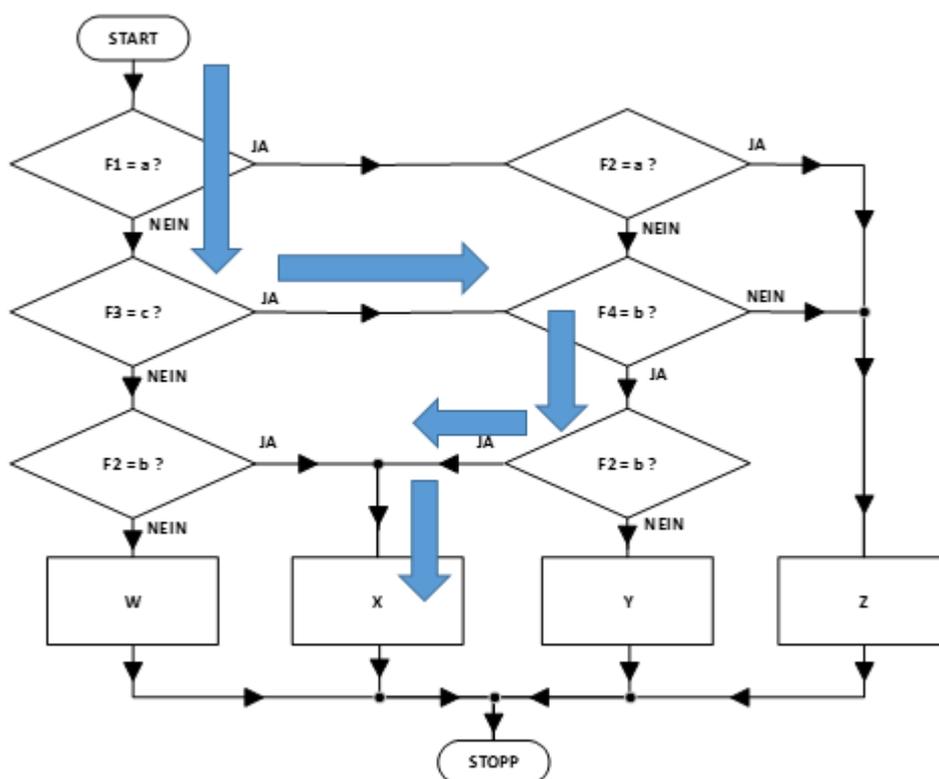
- I. Wenn X gewählt wurde, kann man maximal drei Faktoren genau einen Wert zuordnen.

II. Wenn Z gewählt wurde, kann man allen Faktoren genau einen Wert zuordnen.

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

### Lösung D

Aussage I: Es gibt eine Möglichkeit, alle Werte zu bestimmen und beim Ziel X zu enden.



Wenn man das Flussdiagramm gegen die Pfeilrichtung liest, gelangt man zu X über die beiden Entscheidungsstellen "F2 = b?". Betrachten wir zunächst, den rechten Weg, da dies der längere Weg ist. F2 muss gleich 2 sein und hat somit genau einen Wert. Geht man weiter entgegen der Pfeilrichtung gelangt man zu "F4 = b?". Dies muss ebenfalls mit JA beantwortet werden, d.h. F4 = 2. Nun haben wir bereits zwei Faktoren genau einen Wert zugeordnet. Wenden wir uns von hier nach links zu "F3 = c?", da wir F3 noch keinen Wert zugeordnet haben. Diese Entscheidungsstelle müssen wir ebenfalls mit JA beantworten, somit ist F3 gleich c. Als nächstes müssen wir Entscheidungsstelle "F1 = a?" mit NEIN beantworten. Somit ist F1 gleich b. Wir konnten allen vier Faktoren F1-F4 genau einen Wert zuordnen. Somit ist die Aussage falsch.

Aussage II: Um dies zu überprüfen sollte man ausgehend von Z über alle Entscheidungspunkte, die zur Entscheidungsmöglichkeit Z führen, rückwärts bis zum Startpunkt gehen. Wenn man das Flussdiagramm gegen die Pfeilrichtung liest, gelangt man von Z zu "F4 = b ?" und "F2 = a ?". Betrachten wir zuerst den Pfad, welcher über F4 führt. Hier muss "F4 = b ?" mit NEIN beantwortet werden. Somit muss  $F4 = d$  sein. Wenn wir weiter rückwärtsgehen gelangen wir zu "F2 = a ?", was ebenfalls mit NEIN beantwortet werden muss. Somit kann F2 den Wert b oder c haben, was nicht eindeutig ist. Nun prüfen wir über den Pfad über "F2 = a ?" allen Faktoren genau einen Wert zuordnen können. Wenn dies mit JA beantwortet wird, gelangen wir als nächstes zu "F1 = a ?", was wir ebenfalls mit JA beantworten müssen. Als nächstes führt uns dieser Pfad zu dem START. Somit wird F3 oder F4 kein eindeutiger Wert zugeordnet. Die Aussage ist nicht korrekt.

Kurz gesagt lässt sich aus dem Flussdiagramm erkennen, dass es maximal 3 Entscheidungsstellen bis zu dem Ergebnis Z gibt. Deshalb ist es nicht möglich, von dem Feld Z rückwärtsgehen alle 4 Parameter genau zu bestimmen, da Z unabhängig von dem Wert von F3 ist.

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.16. UND 1.17.

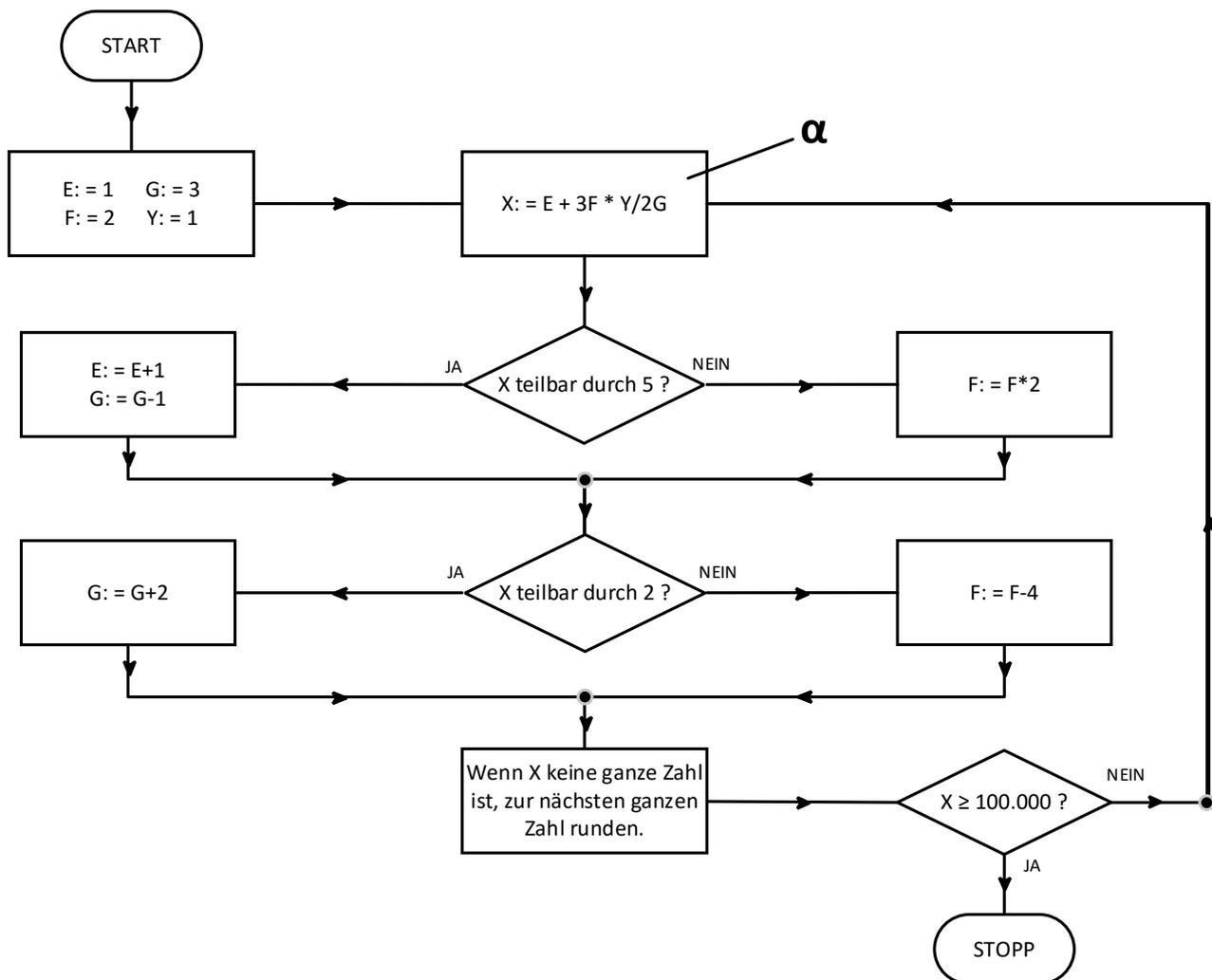
Eine Informatikstudentin hat die Aufgabe bekommen, eine Reihe von Rechnungen als Prozess darzustellen. Unten ist ihre fehlerfreie Darstellung.

Im ersten Schritt muss sie X mit Hilfe einer Gleichung lösen. Die nächsten Schritte hängen davon ab, ob X durch bestimmte Zahl teilbar ist. (Eine Zahl "a" heißt durch eine andere Zahl "b" teilbar, wenn bei der Division  $a:b$  kein Rest bleibt. Z.B. ist eine Zahl durch 4 teilbar, wenn ihre letzten 2 Stellen durch 4 teilbar sind. So ist 112, 100, 60 und 36 durch 4 teilbar. Aber 11, 15 und 99 sind nicht teilbar.  $112 \div 4 = 28$  vs.  $99 \div 4 = 24,75$ . Nur ganze Zahlen können teilbar sein.)

Danach wird getestet, ob X eine ganze Zahl ist. (Als ganze Zahl bezeichnet man alle Zahlen, die nur Nullen hinter dem Komma aufweisen. Beispiele: -200, -4, -3, 0, 1, 2, 300)

Wenn es keine ganze Zahl ist, wird X zur nächsten ganzen Zahl gerundet. (Um auf eine ganze Zahl zu runden, betrachtet man sich die Stelle hinter dem Komma. Eine 0-4 wird abgerundet; eine 5-9 wird aufgerundet. Z.B.  $72,3 \rightarrow 72$  oder  $72,8 \rightarrow 73$  oder  $81,45 \rightarrow 81$  oder  $81,51 \rightarrow 82$ .)

Diese Rechnung wird durchgeführt, bis  $x \cdot 100.000$  geworden ist.



### 1.16.

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- I. Wenn F einmal negativ geworden ist, kann X nie wieder positiv werden.
  - II. Wenn bei Y anstatt der Zahl 1 die Zahl  $\frac{1}{30}$  stehen würde, wäre es ein ewiger Kreislauf ohne Ende.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

*Aussage I: Wenn F einmal negativ geworden ist, kann es nie wieder positiv werden. F wird entweder mit 2 multipliziert oder 4 subtrahiert. Beide Rechnungen machen F noch kleiner. Aussage I ist korrekt.*

*Aussage II: In diesem Fall wird die Zahl ebenfalls immer kleiner, da der Term  $\frac{3F \times Y}{2G+1}$  immer kleiner als 1 wäre und X somit nie größer als oder gleich 100.000 werden kann. Aussage II ist korrekt.*

### 1.17.

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- I. Am Ende der ersten Runde lautet  $X = 2$ .
  - II. Das ist ein ewiger Kreislauf, bei dem der Stoppunkt nie erreicht wird.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

*Aussage I: Wir starten Runde 1 mit:*

$$X = 1 + \frac{3 \times 2 \times 1}{2 \times 3} = 2$$

*X ist nicht durch 5 teilbar. Also wird F jetzt  $2 \times 2 = 4$ .*

*X ist durch 2 teilbar. Also wird G jetzt  $3 + 2 = 5$ .*

*Da X eine ganze Zahl ist, runden wir nicht. Aussage I ist korrekt.*

*Aussage II: Wir beginnen die 2. Runde mit den folgenden Werten:*

$$E = 1$$

$$F = 4$$

$$G = 5$$

$$Y = 1$$

$$X = 1 + \frac{3 \cdot 4 \cdot 1}{2 \cdot 5} = 1 + \frac{12}{10} = 2,2$$

2,2 ist nicht durch 5 teilbar. Also lautet  $F$  jetzt  $4 \times 2 = 8$

2,2 ist nicht durch 2 teilbar. Also wird  $F$  jetzt  $8 - 4 = 4$

Wir sehen, dass die 2. Runde so endet, wie wir die 2. Runde gestartet haben. D.h. dieselbe Rechnung wird bei der nächsten Runde auch durchgeführt und es ist tatsächlich ein ewiger Kreislauf.

### 1.18.

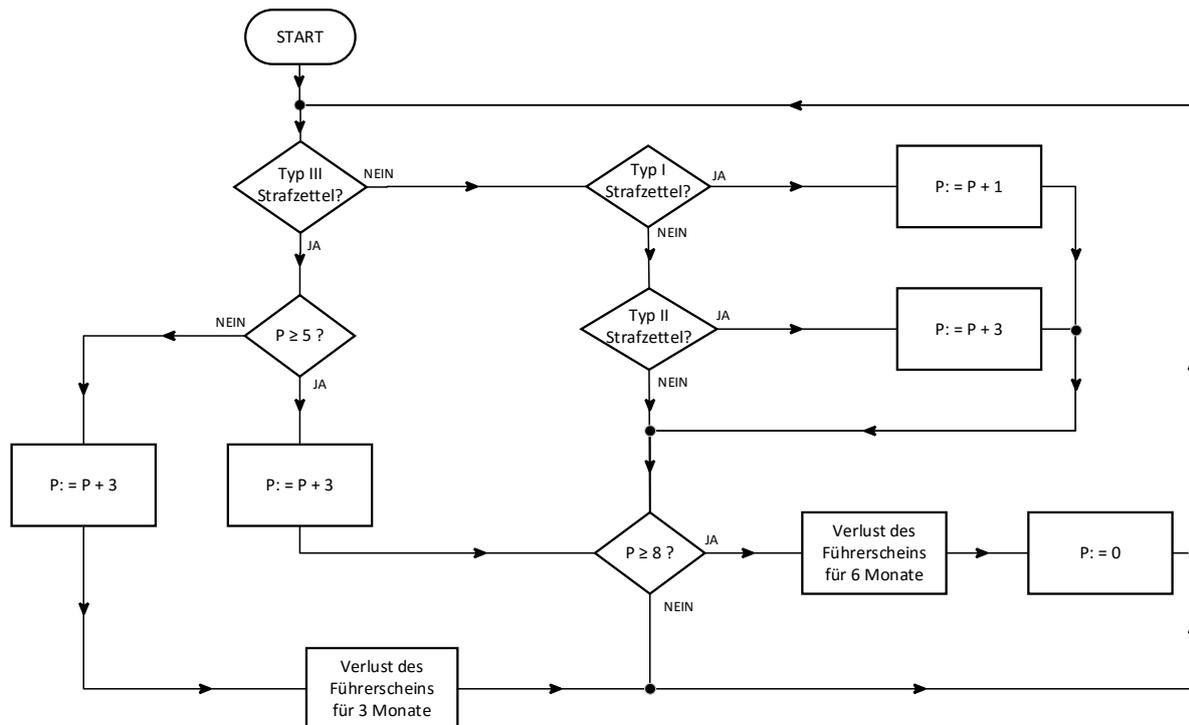
In einem Land ABC erhalten Autofahrer Punkte für bestimmte Verkehrsdelikte, deren Anzahl von der Schwere des Gesetzesverstoßes abhängt. Falls ein/e Fahrer/in eine bestimmte Anzahl von Punkten angesammelt hat, muss er/sie den Führerschein für einen bestimmten Zeitraum abgeben. Es gibt 3 Arten von Delikten, für die Fahrer mit Punkten bestraft werden (zusätzlich zu einer Geldstrafe.)

Typ I: Delikte mit geringer Gefährdung der Sicherheit des Verkehrs und der Einwohner, z.B. während des Fahrens mit dem Handy zu telefonieren oder die Geschwindigkeitsbeschränkung um bis zu 25km/h zu überschreiten, ohne einen Unfall zu verursachen (1 Punkt).

Typ II: Delikte mit ernsthafter Gefährdung der Sicherheit, wie das Überfahren einer roten Ampel oder das Überholen bei Überholverbot (2 Punkte ohne Verlust des Führerscheins).

Typ III: Delikte mit ernsthafter Gefährdung der Sicherheit des Verkehrs und der Einwohner, wie das Fahren im stark alkoholisierten Zustand oder Fahrerflucht nach einem Unfall (3 Punkte, der/die Fahrer/in verliert den Führerschein).

Das Diagramm fasst den Ablauf des Sammelns von Punkten zusammen.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Es ist nicht möglich, den Führerschein durch den Erhalt eines Strafzettels des Typs 1 zu verlieren.
- II. Ein/e Fahrer/in kann den Führerschein in jedem Jahr zweimal für einen Zeitraum von 6 Monaten verlieren.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

*Aussage I: Falls der/die Fahrer/in bereits 7 Punkte gesammelt hat, wird er/sie den Führerschein auch nach einem Delikt des Typs I verlieren.*

*Aussage II: Ja, der/die Fahrer/in könnte den Führerschein zum Beispiel im Januar und danach beispielsweise noch einmal im September verlieren, nachdem er/sie wieder 8 oder mehr Punkte durch Strafzettel angesammelt hat. Die Aussage ist richtig.*

**1.19.**

In der Mathematik gibt es die Diskriminante  $\Delta = b^2 - 4ac$ .

Die Diskriminante gilt für die Gleichung  $ax^2 + bx + c$ .

Die Diskriminante sagt uns, etwas über die Lösung einer derartigen Gleichung:

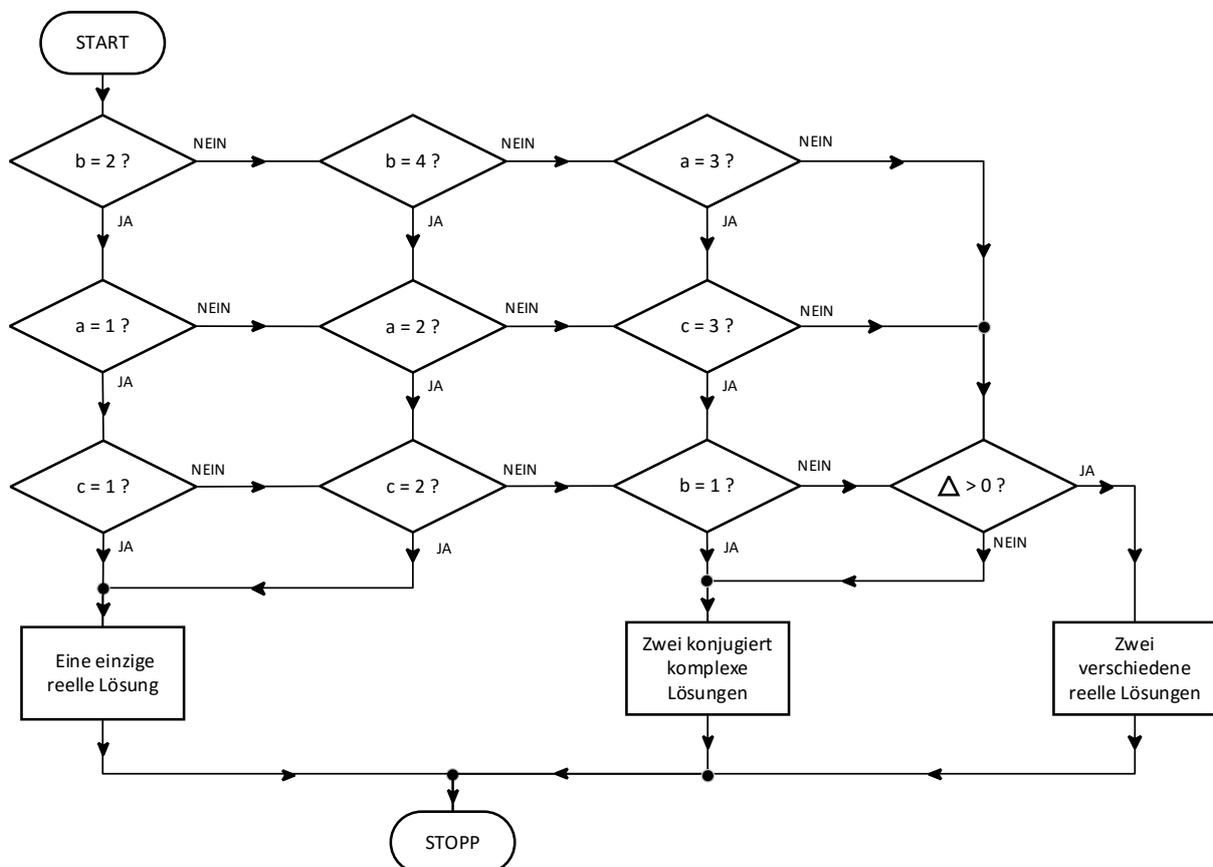
- Sie kann zwei verschiedene reelle Lösungen aufweisen.
- Sie kann zwei (nicht-reelle) Lösungen haben, die zueinander konjugiert komplex sind.
- Sie kann genau eine reelle Lösung besitzen.

Das folgende Flussdiagramm zeigt die Beziehungen zwischen der Diskriminante und den Lösungen der untergeordneten Gleichungen. In unserem Flussdiagramm können a, b und c bestimmte Zahlen repräsentieren:

a: 1, 2, 3, 4, 6

b: 1, 2, 3, 4

c: 1/4, 1, 2, 3, 7



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Diskriminante sollte kleiner als Null sein, um zwei verschiedene reelle Lösungen zu erhalten.
- II. Die Diskriminante muss gleich Null sein, um zwei Lösungen mit komplexen Zahlen zu erhalten ( $\Delta = 0$ ).
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

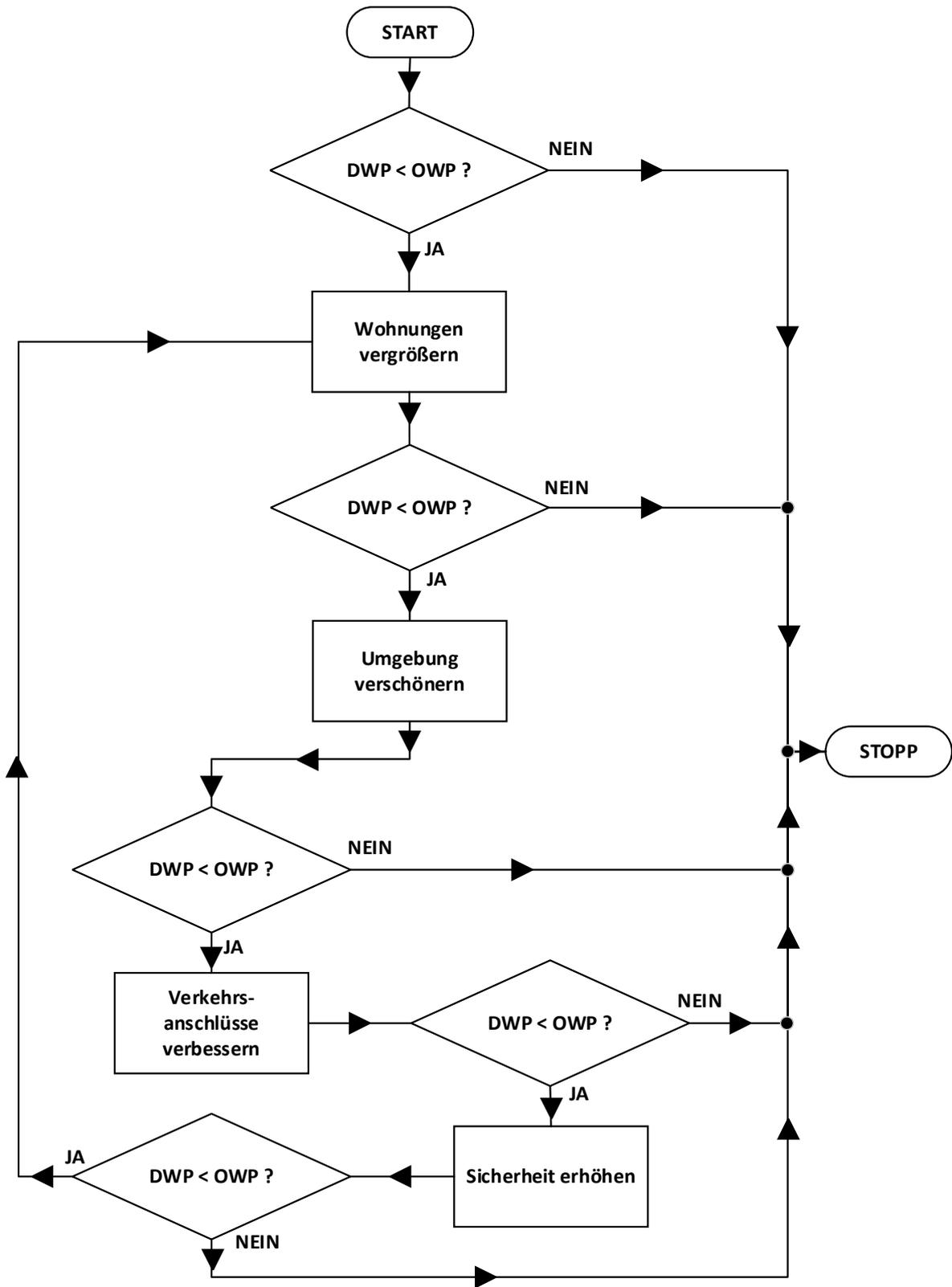
### Lösung D

*Aussage I: Wir befinden uns an der ersten Entscheidungsstelle. Falls  $b=2$ , antworten wir "JA" und gehen nach unten. Falls  $a=1$ , antworten wir mit "JA" und gehen zur letzten Entscheidungsstelle. Falls  $c=1$ , erhalten wir das Resultat "zwei reelle Lösungen". Sehen wir uns die Diskriminante an:  $\Delta > 0$ . Daher gilt, dass  $\Delta$  größer – und nicht kleiner – Null sein muss. Die Aussage ist nicht richtig.*

*Aussage II: Wir befinden uns an der Entscheidungsstelle, an der wir gefragt werden, ob  $a=3$ . Falls das der Fall ist, antworten wir mit "JA" und gehen nach unten. Falls  $c=3$ , antworten wir mit "JA" und gehen zur letzten Entscheidungsstelle. Falls  $b=1$ , erhalten wir das Resultat "zwei komplexe Lösungen". Der Wert der Diskriminante ist  $\Delta = -35 < 0$ . Das bedeutet, dass  $\Delta < 0$  gelten muss, um zwei Lösungen mit komplexen Zahlen zu erzielen. Die Aussage ist nicht richtig.*

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 1.20. UND 1.21.

Eine Stadtteilverwaltung möchte das Image des Stadtteils verbessern und höhere Mietpreise erlangen. Dabei werden verschiedene Maßnahmen zur Aufwertung des Images und der Preise berechnet. Ziel ist es, dass der durchschnittliche Wohnpreis (DWP) gleich dem optimalen Wohnpreis (OWP) wird. Zu Beginn ist der DWP niedriger als der OWP. Die Grafik beschreibt den Prozess der Planung.



### 1.20.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn größere Wohnungen geplant werden, wird der DWP immer gleich groß wie der OWP werden.
- II. Es kann sein, dass der DWP gleich groß wird wie der OWP, indem die Verkehrsanbindungen verbessert werden.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Antwort B

*Aussage I: Auch bei größeren Wohnungen kann der DWP unter dem OWP bleiben. In diesem Fall werden weitere Maßnahmen getroffen. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage: Es ist durchaus möglich, dass dadurch, dass die Verkehrsanschlüsse verbessert werden, der DWP = OWP wird und deshalb bei dem Feld  $DWP < OWP$ ? "Nein" gewählt wird. Die Aussage ist korrekt.*

### 1.21.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Es kann sein, dass die Verkehrsanbindungen verbessert werden, ohne dass zuvor die Wohnungen größer werden.
- II. Es kann sein, dass der DWP nicht gleich dem OWP wird, obwohl jede Maßnahme einmal angewandt wurde.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

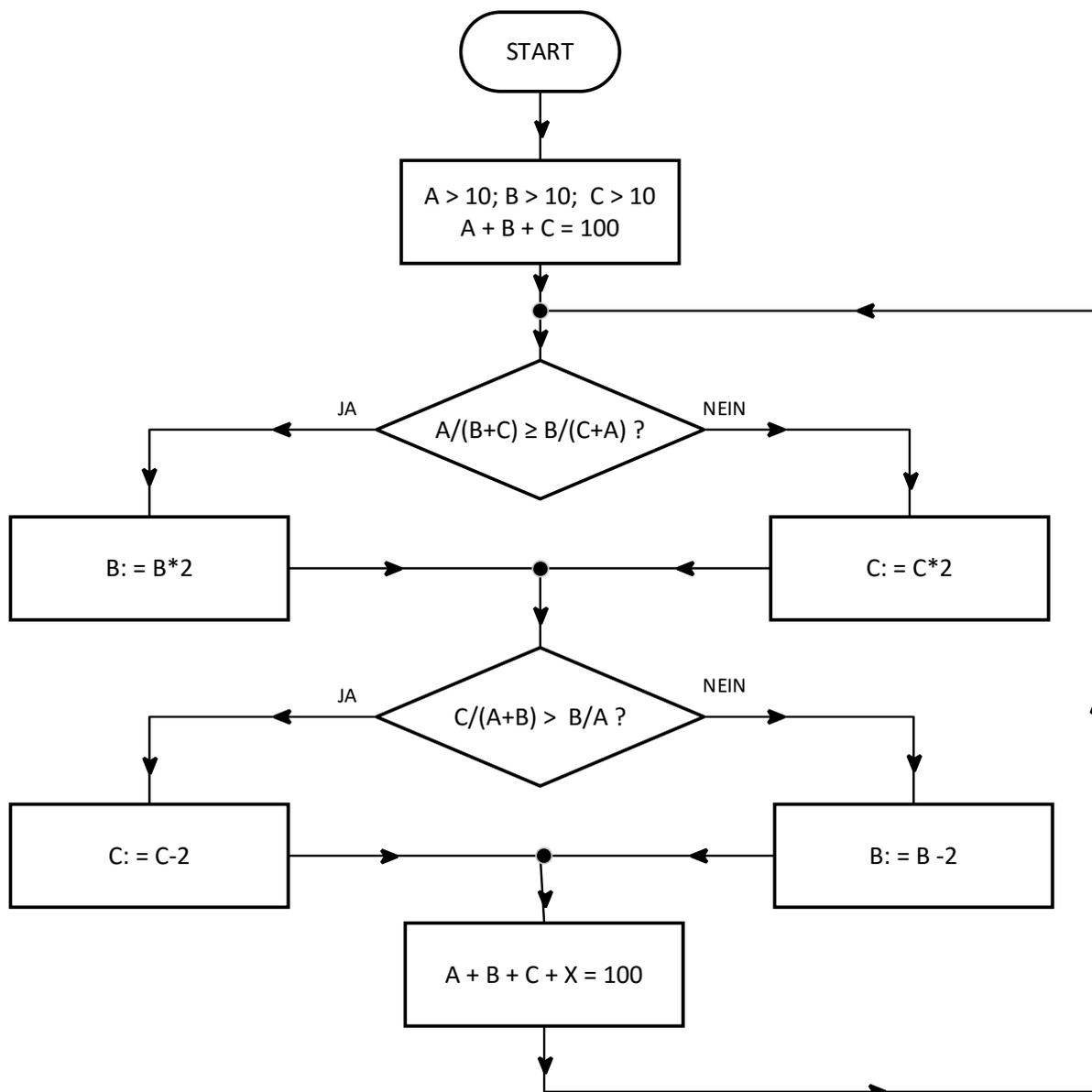
### Antwort B

Aussage I: Um auf das Feld "Bessere Verkehrsverbindungen" zu gelangen, muss notwendigerweise das Feld "Größere Wohnungen" vorangehen. Die Aussage ist nicht korrekt.

Aussage II: Für den Fall, dass nach der Anwendung jeder Maßnahme der DWP immer noch niedriger liegt als der OWP, wird die ganze Prozedur, beginnend mit "Größere Wohnungen" wiederholt. Die Aussage ist korrekt.

### 1.22.

Im folgenden Flussdiagramm ist eine Rechnung dargestellt. Im letzten Schritt des Durchlaufs wird X immer so gewählt, dass  $A+B+C+X$  immer 100 ergeben. D.h., X variiert jede Runde.



Welche der Aussagen ist oder sind korrekt?

I. Wenn  $A = 50$  ist, dann wird  $X$  im ersten Durchlauf eine negative Zahl sein.

II. Wenn  $A < B$ , dann wird nach dem Feld  $\frac{A}{B+C} \geq \frac{B}{C+A}$   $B$  verdoppelt.

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

### Lösung A

*Aussage I: Bei solchen kompliziert aussehenden Gleichungen gibt es oft die Möglichkeit, die richtige Antwort durch Schätzung zu bestimmen.*

*In diesem Fall wissen wir, dass  $A, B,$  und  $C > 10$  sind und die Summe 100 ergibt. In den nächsten Schritten wird entweder  $B$  oder  $C$  verdoppelt und danach 2 subtrahiert. Die Verdopplung erhöht die Zahlen mehr als die Subtraktion von 1 (egal ob  $A, B,$  oder  $C$  betroffen sind.) Am Ende des ersten Durchlaufs muss  $A+B+C > 100$  geworden sein.*

*D.h.  $X$  muss eine negative Zahl sein, damit  $A+B+C+X=100$  ergibt.*

*Du kannst zu dieser Schlussfolgerung gelangen, indem Du ein paar Werte testest. Um eine konservatives Szenario zu testen, nehmen wir an, dass die kleinste Zahl unter  $A, B,$  und  $C$  multipliziert wird. Zum Beispiel:*

$$A=70$$

$$B=11$$

$$C=19$$

$$\frac{A}{B+C} \geq \frac{B}{C+A} \rightarrow \text{Ja}$$

$$B \text{ wird } 11 \cdot 2 = 22$$

$$\frac{C}{B+A} > \frac{B}{A} \rightarrow \text{Nein}$$

*B wird 20.*

$$A+B+C+X=100$$

$$70+20+19+X=100$$

$$X=-9$$

*Diese Frage ist wesentlich schwieriger als die meisten Fragen im Test. Durch solche Fragen kannst Du sehen, dass es mit Hilfe von Abkürzungen möglich ist, sogar schwere Fragen in unter 2 Minuten zu lösen. Bei vielen Studenten reicht die Zeit in diesem Teil der Prüfung nicht. Schätzungen ermöglichen Dir, weniger Antworten raten zu müssen.*

*Aussage II: Wenn  $A < B$  ist, dann ist  $\frac{A}{B+C} < \frac{B}{C+A}$*

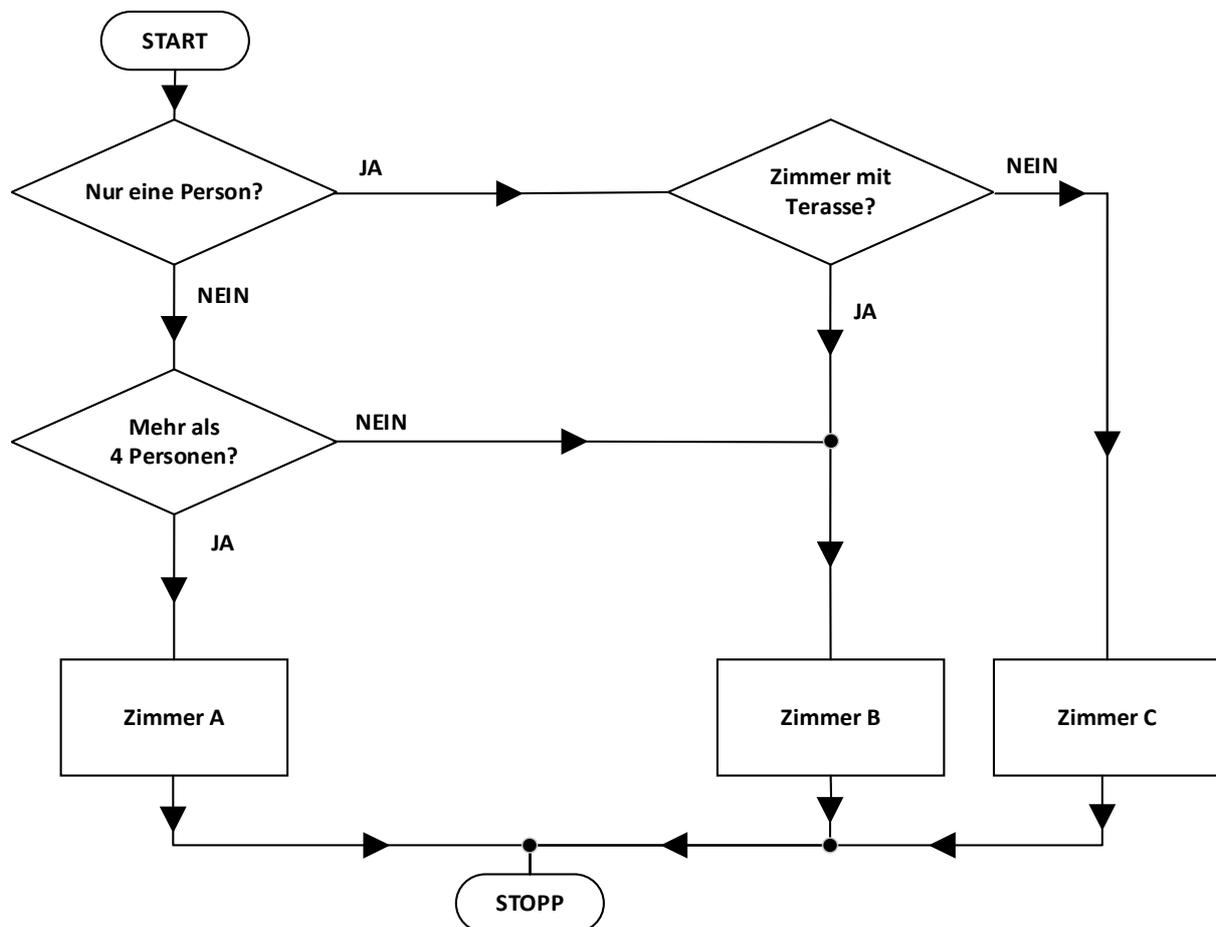
*Beachte, dass C in beiden Nennern vorkommt und man dadurch die beiden Seiten größtmäßig vergleichen kann.*

*Deswegen wird die "Nein" Option gewählt und C verdoppelt. Es verhält sich genau andersherum.*

### 3.9.2 PRÜFUNG 2

#### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.1. UND 2.2.

In einem kleinen Gasthaus gib es 3 Zimmer: Zimmer A, Zimmer B, Zimmer C. Zimmer A hat Platz für 6 Personen und es gibt eine große Terrasse, Zimmer B hat Platz für 4 Personen und eine kleine Terrasse und Zimmer C ist das kleinste und günstigste Zimmer. Die Grafik zeigt dir, welches Zimmer ausgewählt wird.



#### 2.1.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn das Zimmer eine Terrasse haben soll, wird immer Zimmer B gewählt.
- II. Wenn es mehr als 4 Personen sind, wird immer Zimmer A 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.

### Lösung B

*Aussage I: Zimmer A hat ebenfalls eine Terrasse. Deshalb ist die Aussage nicht korrekt.*

*Aussage II: Das einzige Zimmer, das Platz für mehr als 4 Personen hat, ist Zimmer A. Die Aussage ist korrekt.*

### 2.2.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Das Zimmer B wird nur dann gewählt, wenn es zwischen 2 und 4 Personen sind.
  - II. Wenn nur eine Person übernachtet, wird immer Zimmer C 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.

### Lösung D

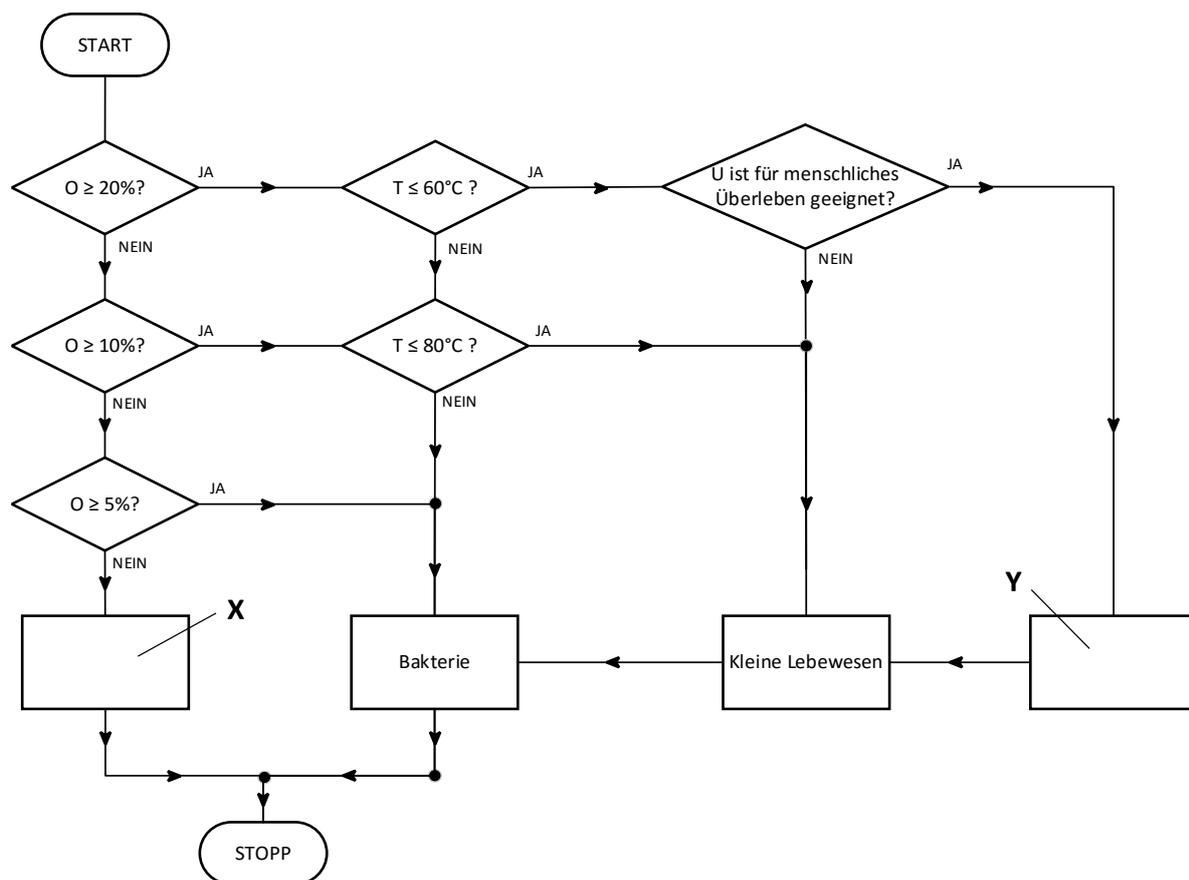
*Aussage I: Wenn es nur eine Person ist, diese aber ein Zimmer mit Terrasse möchte, wird ebenfalls Zimmer B gewählt. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage II: Siehe Erklärung zu Aussage I. Auch eine einzelne Person kann Zimmer B wählen. Die Aussage ist nicht korrekt.*

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.3. UND 2.4.

Wissenschaftler versuchen, einen anderen Planeten zu finden, auf dem Menschen überleben können. Sie haben bereits einige Planeten gefunden, die sich dafür eignen könnten. Basierend auf einigen wichtigen Kriterien, wie dem Vorhandensein von Sauerstoff (O) in der Atmosphäre, der Temperatur (T) und den Umweltbedingungen (U) werden sie bestimmen, ob diese Planeten von Menschen, kleineren Lebewesen und Bakterien bewohnt werden können. Menschen können Temperaturen von bis zu 60 Grad Celsius überleben und benötigen mindestens 20% Sauerstoff in der Atmosphäre. Kleinere Lebewesen überleben Temperaturen von bis zu 80 Grad, sofern sich mindestens 10% Sauerstoff in der Luft befindet. Bakterien benötigen ein wesentlich weniger günstiges Umfeld, um überleben zu können. Solange 5% Sauerstoff vorhanden sind, können einige Bakterienstämme überleben. Das bedeutet: wenn Menschen überleben können, können kleinere Lebewesen und Bakterien immer überleben. (Bitte beachte, dass die Werte in dieser Frage nur symbolisch sind und keine tatsächlichen Überlebenssituationen beschreiben.)

Das folgende Flussdiagramm zeigt, wie Wissenschaftler die Eignung des Planeten bestimmen:



### 2.3.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Y repräsentiert hier einen Planeten, auf dem nichts überleben kann.
  - II. X repräsentiert hier einen Planeten, auf dem alle genannten Lebewesen überleben können.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung D

*Aussage I: Y repräsentiert einen Zustand, in dem alle Lebewesen überleben können.*

*Aussage I ist falsch.*

*Aussage II: X repräsentiert einen Zustand, in dem nichts überleben kann. Aussage II ist falsch.*

*Daher ist Antwort D richtig.*

### 2.4.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Falls die Temperatur 89 Grad und der Sauerstoffgehalt 0,5% betragen, können Bakterien überleben.
  - II. Wenn Bakterien überleben können, könnten auch kleinere Lebewesen überleben.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

## Lösung B

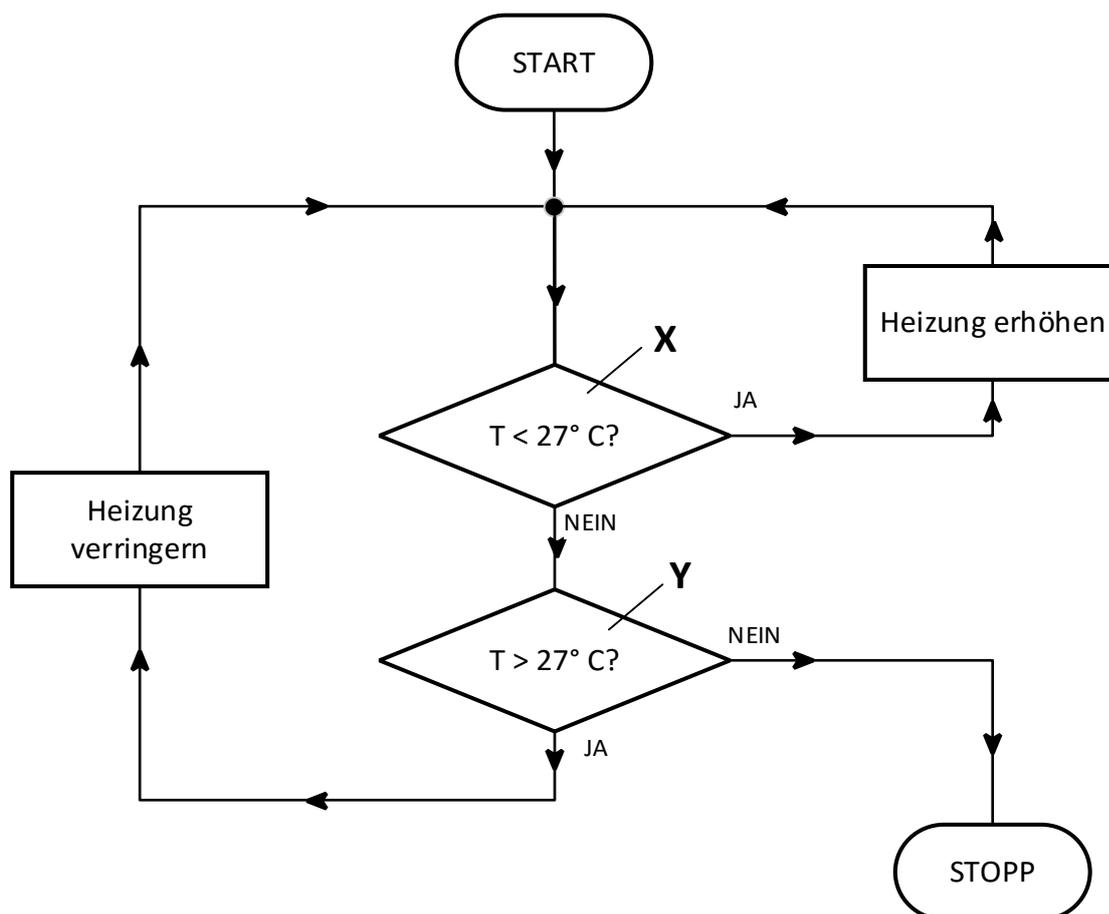
Die erste Aussage ist falsch, da Bakterien mindestens 5% Sauerstoff – nicht 0,5% - benötigen.

Die zweite Aussage ist wahr. Falls der Sauerstoffgehalt zum Beispiel 11% und die Temperatur 82 Grad betragen, überleben sowohl kleinere Lebewesen als auch Bakterien.

Daher ist Antwort B richtig.

## TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.5. UND 2.6.

Das Thermostat, das wir in unserem Zuhause für die Zentralheizung verwenden, basiert auf einem sehr einfachen Algorithmus, um die Heizung und somit die Temperatur im Haus zu regulieren. Ein Paar wählt eine Temperatur von 27 Grad und das Thermostat muss die Heizung je nach Temperatur des Raums drosseln oder einschalten. Das folgende Flussdiagramm zeigt die Abläufe, mit denen das Thermostat die Temperatur eines Hauses reguliert.



## 2.5.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Falls die Temperatur unter 27 Grad liegt, wird die Heizung eingeschaltet.
  - II. Falls die Temperatur bereits unter 27 Grad liegt, wird die Heizung noch weiter gedrosselt.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

*Das Paar möchte, dass die Temperatur im Raum 27 Grad beträgt. Falls die Temperatur unter 27 Grad liegt, muss das Thermostat die Heizung einschalten, um diese Temperatur zu erreichen. Aussage I ist richtig.*

*Wir befinden uns an der ersten Entscheidungsstelle, an welcher gefragt wird, ob die Temperatur unter 27 Grad liegt. Falls dies der Fall ist, antworten wir mit "JA" und wechseln zur Operation "Heizung einschalten". Die Heizung wird somit nicht weiter gedrosselt (ansonsten muss das Thermostat repariert werden). Aussage II ist falsch.*

## 2.6.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig, wenn die Inhalte der Entscheidungsstellen X und Y vertauscht werden?

- I. Eine bereits hohe Temperatur wird weiter erhöht.
  - II. Eine bereits niedrige Temperatur wird weiter reduziert.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

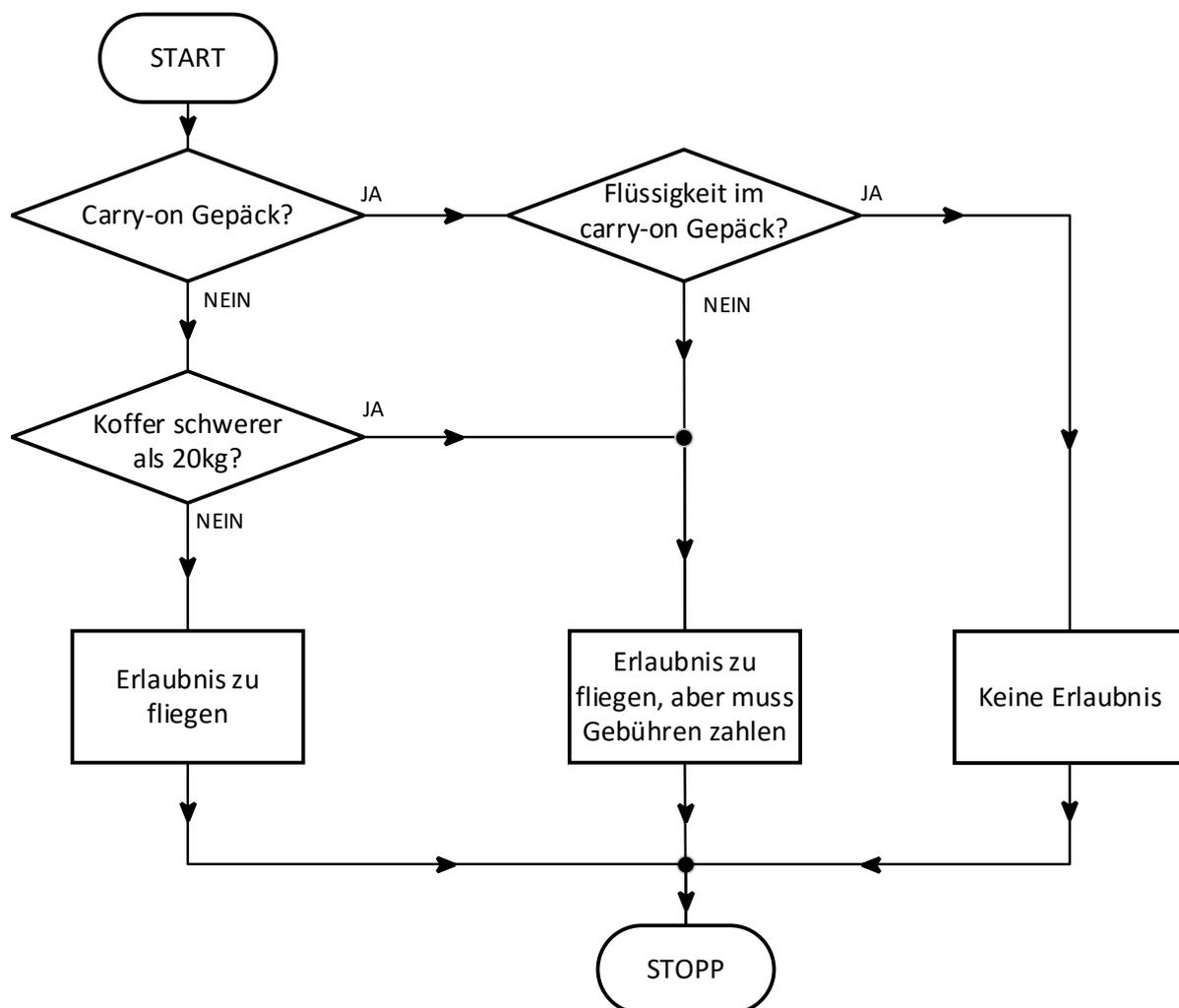
## Lösung C

Nach dem Tausch lautet die erste Entscheidungsstelle, ob die Temperatur höher als 27 Grad ist. Wenn wir diese Frage mit "JA" beantworten, wechseln wir zur Operation "Heizung einschalten" und die Temperatur wird weiter erhöht. Aussage I ist richtig.

Falls die Temperatur unter 27 Grad liegt und wir mit "JA" antworten, bewegen wir uns zur Operation "Heizung drosseln" und die Temperatur wird weiter reduziert. Aussage II ist richtig.

### 2.7.

Es gibt einige Regeln, die befolgt werden müssen, um Zutritt zu einem Flug zu erhalten. Diese Regeln gelten für das Gepäck der Kunden und seinen Inhalt. Das folgende Flussdiagramm zeigt diese Regeln.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Falls der Koffer schwerer als 20 kg ist, darfst du nicht mitfliegen.
- II. Falls du eine Flüssigkeit im Handgepäck mitnehmen möchtest, darfst du mitfliegen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung D

*Aussage I: Wir befinden uns an der Entscheidungsstelle, an welcher wir nach dem Gewicht des Koffers gefragt werden. Falls wir die Frage mit "JA" beantworten, bedeutet das, dass der Koffer mehr als 20 kg wiegt. Wir erreichen somit die Entscheidungsstelle "zum Flug zugelassen, es fallen aber Gebühren an". Die Aussage ist nicht richtig.*

*Aussage II: Wir befinden uns an der Entscheidungsstelle, an der wir über das Vorhandensein von Flüssigkeit im Handgepäck befragt werden. Falls wir die Frage mit "JA" beantworten, erreichen wir die Entscheidungsstelle "nicht zugelassen". Die Aussage II ist nicht richtig.*

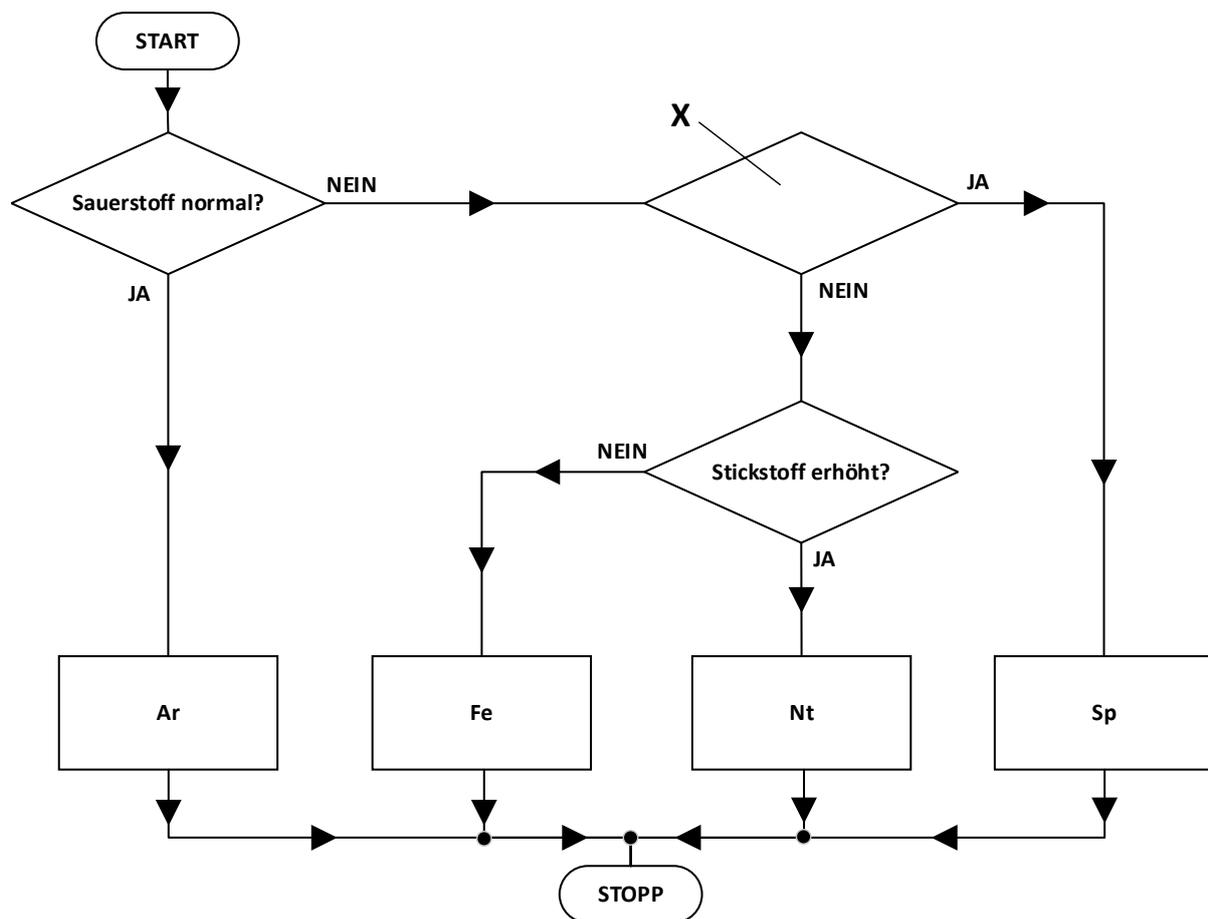
*Daher ist Antwort D richtig.*

### 2.8.

Ein Biologe untersucht eine Alge im Wasser und möchte in einem Test die Algenart herausfinden. Es gibt vier Algenarten Ar, Sp, Nt und Fe. Diese Algen produzieren unterschiedliche Stoffe, wenn sie im Wasser sind.

- Die Arten Nt und Sp erzeugen Stickstoff.
- Die Arten Fe, Sp und Nt erzeugen Sauerstoff.
- Die Arten Ar und Sp erzeugen Kohlensäure.
- Die Art Fe erzeugt Methan.

Die Grafik zeigt, wie der Test abläuft.



Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an der Entscheidungsstelle X "Konzentration von Kohlensäure normal?" steht, dann kann die Grafik korrekt sein.
  - II. Wenn an der Entscheidungsstelle X "Konzentration von Methan erhöht?" steht, dann kann die Grafik 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.

### Lösung D

*Aussage I: Die Algen Ar und Sp produzieren Kohlensäure. Wenn bei der Grafik an der Stelle X "Kohlensäurekonzentration normal?" stehen würde und man den Pfad "Nein" ( →*

*Konzentration erhöht, weist auf diese Sorten Algen hin) auswählt, kommt man allerdings zu den beiden anderen Algenarten Fe und Nt. Die Aussage ist nicht korrekt.*

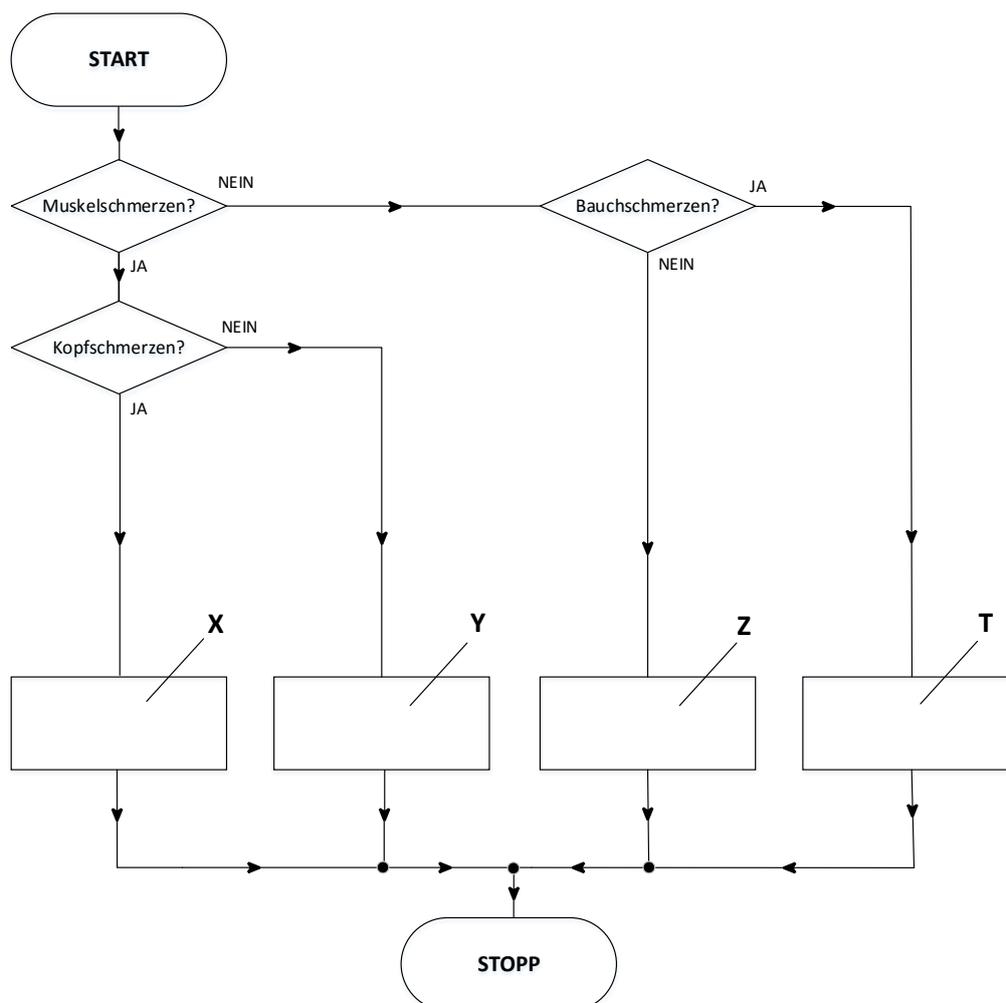
*Aussage II: Die Art Fe erzeugt Methan. Wenn An der Stelle X "Konzentration von Methan erhöht?" stehen würde, müsste man "nein" auswählen, um auf Fe zu kommen. Das ist logisch nicht möglich. Die Aussage ist falsch.*

## TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.9. UND 2.10.

Aa, Ab, Ad und Ae sind Substanzen

- Aa und Ab helfen bei Kopfschmerzen
- Aa und Ad helfen bei Bauchschmerzen
- Ab und Ae helfen bei Muskelschmerzen

Das Flussdiagramm zeigt, welche Substanzen bei welchen Beschwerden genommen werden. Dabei wird immer die Substanz genommen, die genau gegen die Beschwerden wirkt, die vorliegen.



### 2.9.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an der Stelle X "Aa" steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.

- II. Wenn an der Stelle T "Ad" 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.

### Lösung B

*Aussage I: Aa hilft zwar gegen Bauch- und Kopfschmerzen, nicht aber gegen Muskelschmerzen. Folglich ist die Aussage nicht korrekt.*

*Aussage II: Ad hilft gegen Bauchschmerzen. Folglich ist die Aussage korrekt.*

### 2.10

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn an der Stelle Y "Ae" steht, dann kann das Flussdiagramm korrekt sein.
- II. Wenn an der Stelle Z "keine" 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.

### Lösung C

*Aussage I: Ae hilft gegen Muskelschmerzen, dies ist im Flussdiagramm richtig dargestellt. Folglich ist die Aussage korrekt.*

*Aussage II: Alle der genannten Substanzen wirken gegen mindestens eine der Beschwerden. Wenn an der Stelle Z "keine" steht, ist das Flussdiagramm korrekt, da keine Wirkung auf die Beschwerden vorliegt. Entscheidend ist hier, dass die Aussage "kann sein" beinhaltet. Es kann weitere Möglichkeiten geben, aber "keine" ist eine der richtigen Antworten. Die Aussage ist korrekt.*

*ANMERKUNG: Hier werden in dem Flussdiagramm nicht alle möglichen Kombinationen von Symptomen dargestellt. Ein Flussdiagramm ist nur inkorrekt, wenn es unlogische oder falsche Prozessabläufe, Entscheidungsstellen oder Operationen enthält. Es müssen nicht immer alle möglichen Entscheidungsstellen enthalten sein.*

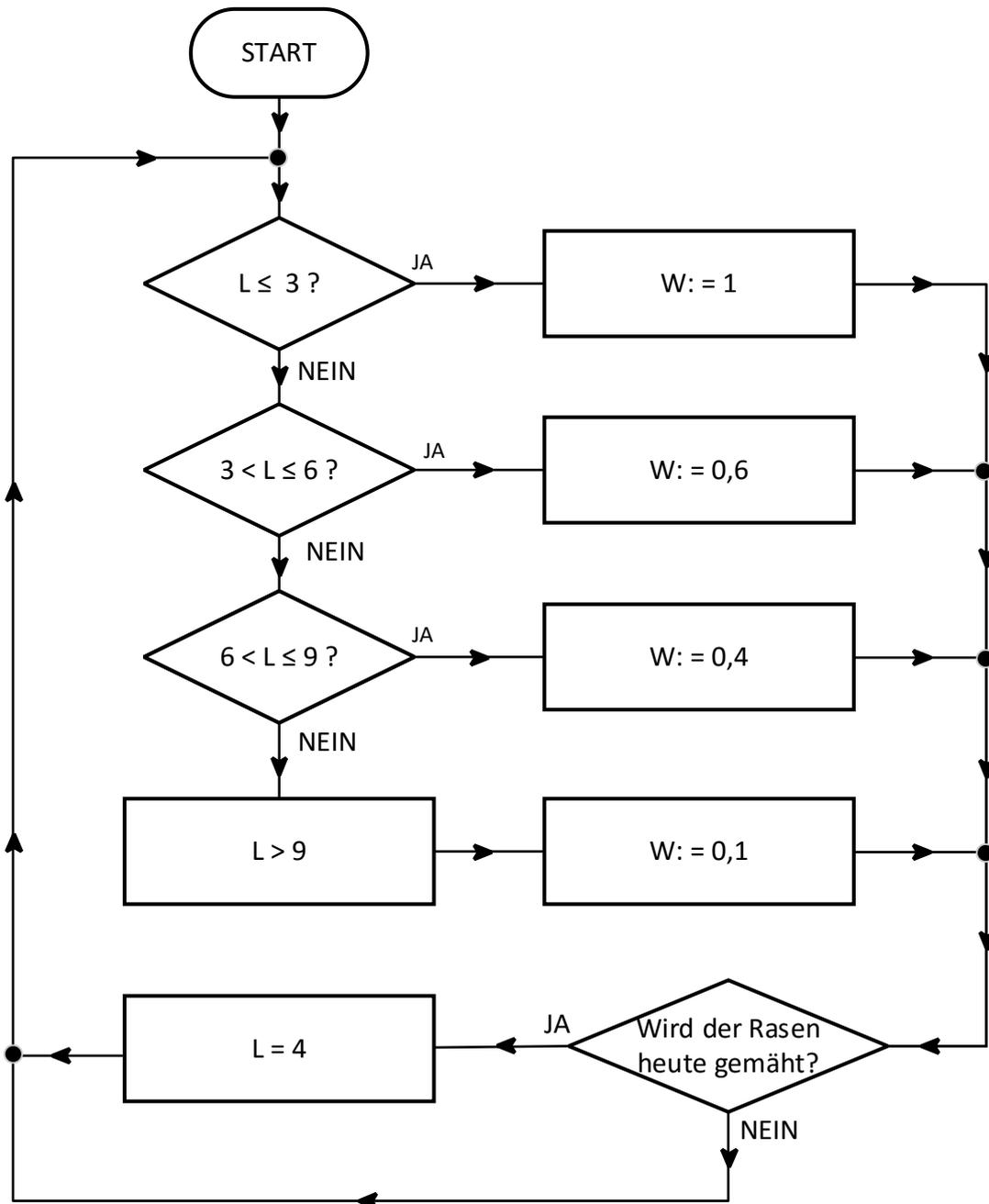
*Es kommt immer auf den Zweck des Diagramms an. Es könnte z.B. sein, dass bei einer bestimmten Patientengruppe keine Medikamente verabreicht werden dürfen, wenn diese ausschließlich Kopfschmerzen haben, sondern nur wenn Muskel oder Bauchschmerzen vorliegen. Oder manchmal sollen Prozesse absichtlich vereinfacht dargestellt werden, um nur einen Teilaspekt zu analysieren.*

*Würde die Aussage lauten "Das Diagramm ist ausreichend, um eine Entscheidungen hinsichtlich der möglichen Behandlung aller aufgelisteten Symptome zu treffen.", dann wäre diese Aussage nicht richtig. Denn wenn man keine Muskelschmerzen hat, aber dafür Bauchschmerzen, wird nicht mehr geprüft, ob Kopfschmerzen vorliegen.*

*Bei den Diagrammen geht es darum, die in der Frage und Diagrammen gegebenen Information zu interpretieren. Die Diagramme stellen die Prozesse sehr vereinfacht dar; lebensrechte Prozesse wären für den Zweck von diesem Test sehr komplex.*

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.11. UND 2.12.

Das Gras in einem Rasen wächst langsamer, je größer es wird. Die folgende graphische Darstellung zeigt das Wachstum des Rasens. Die Länge des Grasses  $L$  wird in cm, das Wachstum des Grasses  $W$  in mm/Tag berechnet.



## 2.11.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn das Gras an am Ende des Tages  $X$  2,7 cm groß ist, dann wird es nach 20 Tagen größer als 4cm sein (angenommen dass es nicht gemäht wird).
  - II. Wenn man das Gras bei einer Länge von 7 cm auf 2 cm zurückschneidet und danach nicht mehr mäht, dann wird es in weniger als 100 Tagen wieder die ursprüngliche Länge erreichen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.  
(C) Beide Aussagen sind richtig.  
(D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

*Aussage I:  $2,7\text{cm} + 3 \times 0,1\text{cm} \Rightarrow 3\text{cm} + 17 \times 0,06\text{cm} = 4,02\text{cm} > 4\text{cm}$ . Die Aussage ist korrekt.*

*Aussage II:  $2\text{cm} + 10 \times 0,1\text{cm} = 3\text{cm} \Rightarrow 3\text{cm} + 50 \times 0,06\text{cm} = 6\text{cm} \Rightarrow 6\text{cm} + 40 \times 0,04\text{cm} = 7,6\text{cm} > 7\text{cm}$ . Die Aussage ist korrekt.*

## 2.12.

Eine Hälfte des Rasens wird gedüngt. Durch den Dünger verdoppelt sich die jeweilige Wachstumsgeschwindigkeit. Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn in beiden Hälften des Rasens zwei zu Beginn genau gleich große Grashalme wachsen, kann es sein, dass ein Grashalm in dem gedüngten Teil langsamer wächst als ein Grashalm in dem nicht gedüngten Teil.
  - II. Wenn in beiden Hälften des Rasens zwei zu Beginn genau gleich große Grashalme wachsen, dann wird der Grashalm in dem gedüngten Teil des Rasens immer doppelt so schnell wachsen wie der andere Grashalm.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.  
(B) Nur Aussage II ist richtig.

- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

*Aussage I: Hier musst Du Dein Augenmerk auf den Prozess legen. Um eine Aussage zu belegen oder widerlegen kann ein Gegenbeispiel ausreichen. Wenn z.B. der Grashalm in dem gedüngten Teil größer als 9cm und der in dem nicht gedüngten Teil kleiner als 9cm ist, so wird das Gras in dem nicht gedüngten Teil schneller wachsen. Die Geschwindigkeit ist höher, und nicht die Länge des Grasses. Die Aussage ist korrekt.*

*Würde hier stehen: Wenn in beiden Hälften des Rasens zwei zu Beginn genau gleich große Grashalme wachsen, kann es sein, dass ein Grashalm in dem gedüngten Teil immer langsamer wächst als ein Grashalm in dem nicht gedüngten Teil, wäre die Aussage falsch.*

*ANMERKUNG: Bei dem Test ist es gerade bei den schwierigeren Aufgaben häufig der Fall, dass man genau auf die Formulierung achten muss. Die Aussage sind so formuliert, dass nur die notwendigsten Informationen enthalten sind. Die Aussagen sind eindeutig, aber es wird nicht immer extra auf alles hingewiesen.*

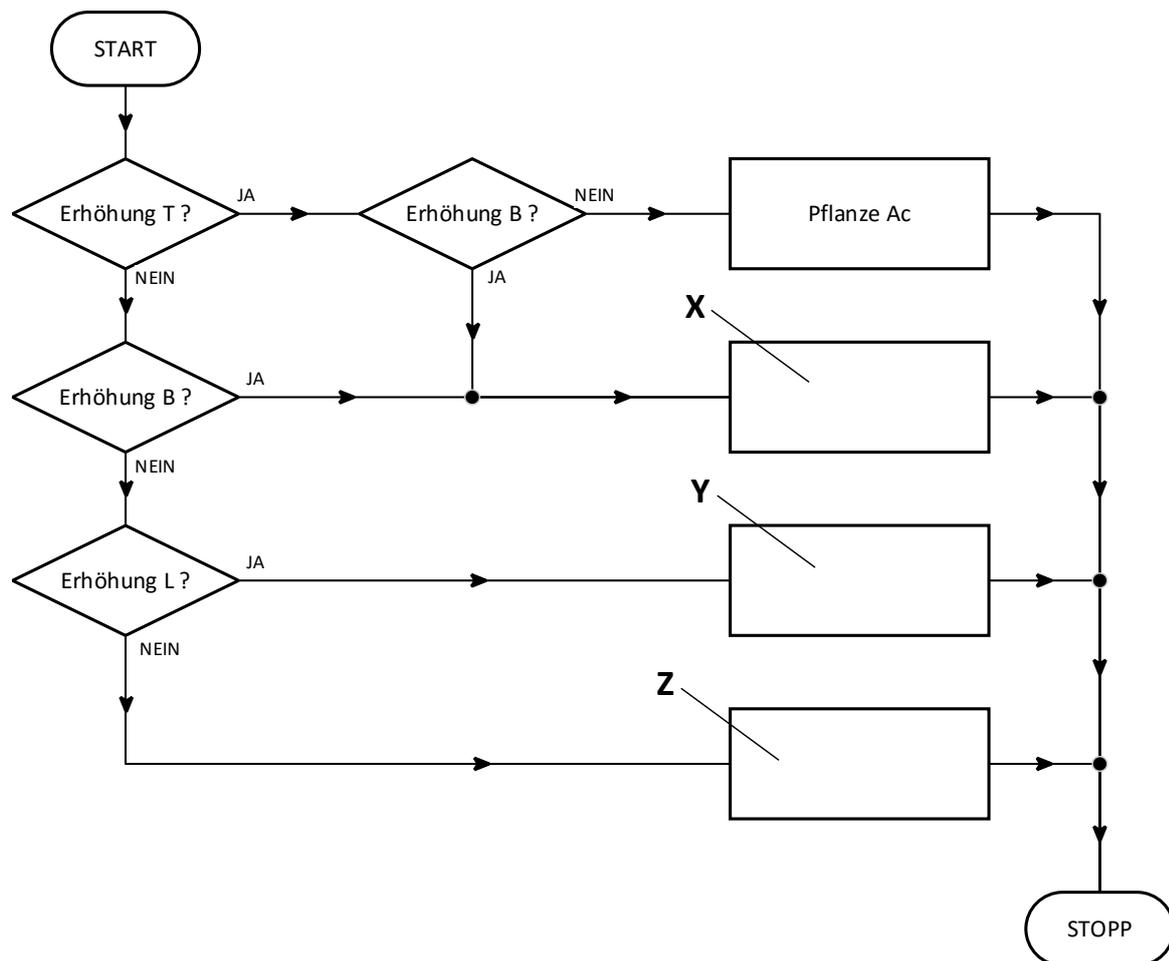
*Aussage II: Da die Halme nicht gleich schnell wachsen, wird einer der Halme früher größer und damit eine veränderte Wachstumsgeschwindigkeit haben. Ab diesem Zeitpunkt ist das Wachstum nicht mehr doppelt so groß. Die Aussage ist nicht korrekt.*

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.13. BIS 2.14.

Vier Pflanzen können auf 3 Faktoren reagieren: Temperatur (T), Beleuchtung (B) und Luftfeuchtigkeit (L).

- Bei einer Temperaturerhöhung wird ein schnelleres Wachstum bei den Pflanzen Pn und Ac beobachtet.
- Bei einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit wachsen die Pflanzen Ec und Ac viel schneller. Ec reagiert auf keine weiteren Kriterien.
- Bei einer stärkeren Beleuchtung sind große Wachstumsänderungen bei den Pflanzen Fm und Pn zu beobachten.

Wenn man ein Experiment durchführt, kann das Wachstum in Abhängigkeit von T, B und L bewiesen werden. Das Flussdiagramm zeigt einige Zusammenhänge.



### 2.13.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn bei der Operation X "Pflanzen Fm und Pn" stehen würde, dann könnte das Flussdiagramm richtig sein.
  - II. Wenn anstelle von Z "Pn, Ac, Ec und Fm wachsen gleich schnell" stehen würde, dann kann das Flussdiagramm richtig 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.

### Lösung A

*Aussage I: Fm und Pn wachsen schneller bei Beleuchtung, tatsächlich führt der Pfeil "Beleuchtung ja" zu Feld X, deshalb ist Aussage I korrekt.*

*Aussage II: Zu der Operation Z gelangt man nur indem man weder T noch B oder L erhöht. Somit erfährt keine der Pflanzen ein schnelleres Wachstum durch eines der drei Faktoren. Deshalb behalten diese ihre ursprüngliche Wachstumsgeschwindigkeit bei. In dem Text wird jedoch nirgends erwähnt, dass sie vor der Beeinflussung durch eine oder mehrere der drei Faktoren gleich schnell gewachsen sind. Somit kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob alle gleich schnell wachsen. Aussage II ist nicht richtig.*

## 2.14.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn anstelle von Z "Pflanzen Pn und Ac" stehen würde, dann könnte das Flussdiagramm richtig sein
- II. Wenn anstelle von Y "Pflanzen Ec und Ac" oder "Pflanze Ec und Fm" stehen würde, dann könnte das Flussdiagramm richtig 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.

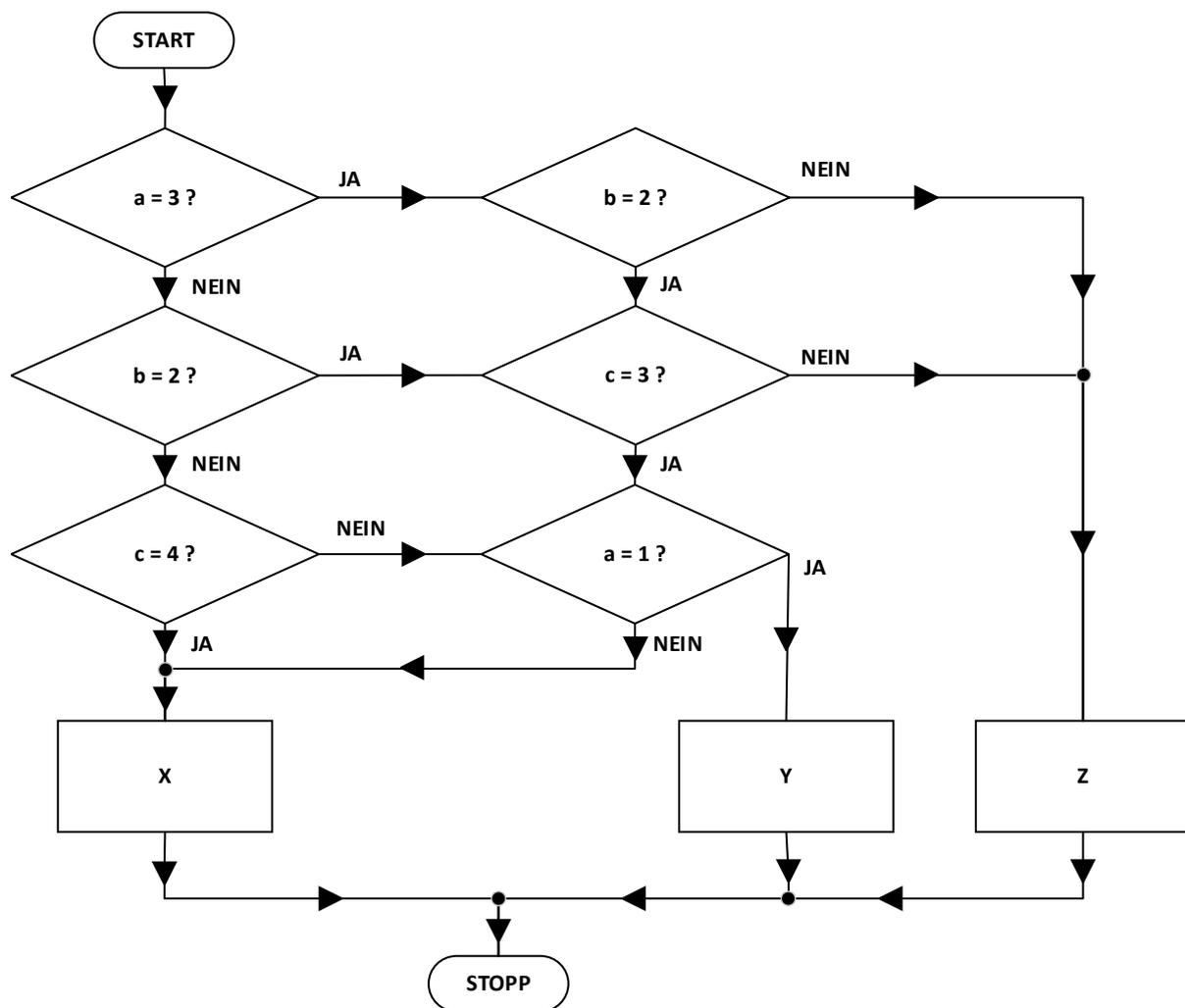
### Lösung D

*Aussage I: Wenn an der Stelle Z "Pflanzen Pn und Ac" stehen würde, dann dürfte Pn nicht vom Licht beeinflusst werden, dies ist allerdings der Fall – deshalb ist Aussage I falsch.*

*Aussage II: Hier müssen beide Aussagen überprüft werden. Die Pflanzen Pn und Ac werden beide von der Luftfeuchtigkeit beeinflusst, weshalb dies richtig ist. Allerdings weist die Pflanze Fm nur bei stärkerer Beleuchtung ein erhöhtes Wachstum auf, was hier nicht der Fall ist. Deshalb ist der zweite Teil von Aussage II falsch und somit die gesamte Aussage.*

*Somit ist keine der beiden Aussagen ist richtig.*

### TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.15. UND 2.16.



#### 2.15.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Wenn  $a = 3$  ist und  $b = 1$  ist, dann wird immer Z gewählt.
  - II. Wenn  $b = 2$  ist, dann wird immer Y 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.

#### Lösung A

*Aussage I: Wenn man den Pfad verfolgt ( $a=3 \rightarrow$  Ja;  $b=2 \rightarrow$  Nein) wird man immer auf das Feld Z kommen. Die Aussage ist korrekt.*

*Aussage 2: Wenn  $a$  nicht 1 ist, wird man niemals auf das Feld Y kommen, ganz egal, was  $b$  ist. Die Aussage ist nicht korrekt.*

## 2.16.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

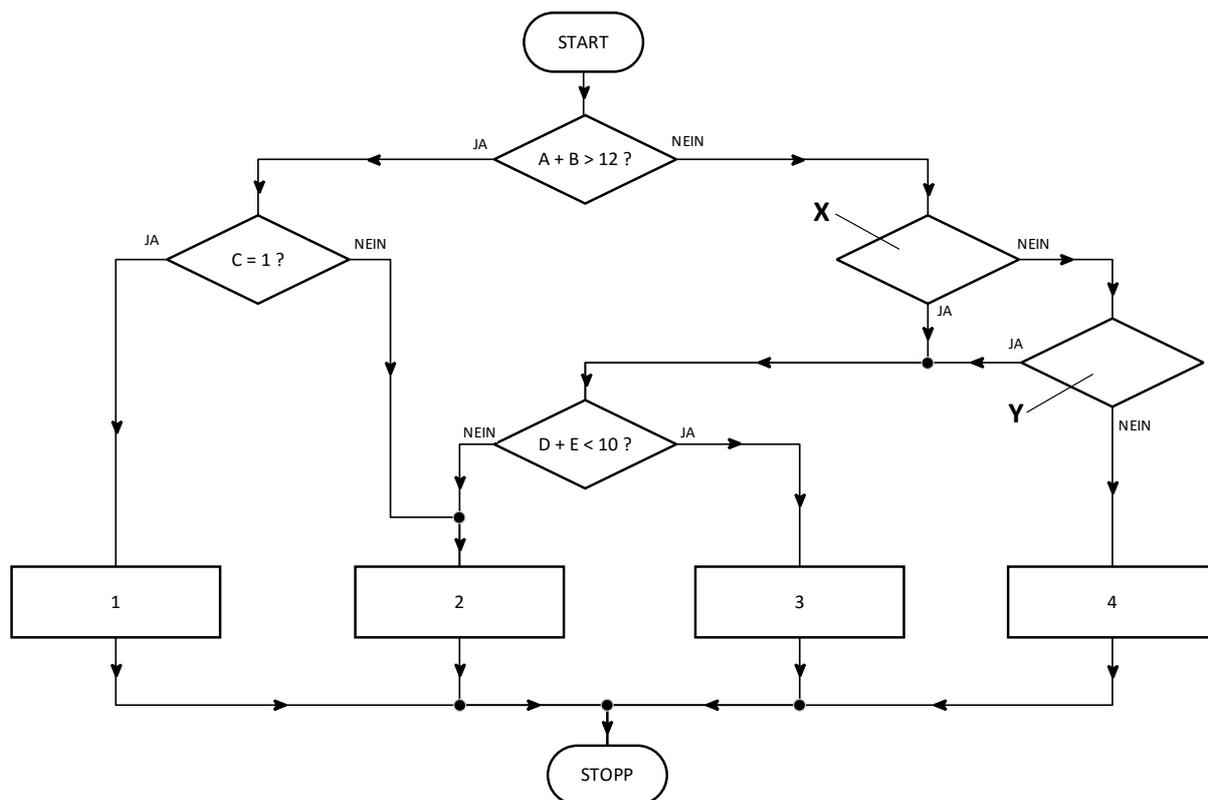
- I. Wenn  $a = 2$  und  $b = 2$  ist, dann wird immer X gewählt.
- II. Wenn  $b = 2$  ist, dann wird nie Z gewählt.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung D

*Aussage I: Wenn  $c=3$  ist, wird man in dem Fall nicht auf das Feld X kommen. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Aussage II. Wenn  $c$  ungleich 3 ist, kann man auf das Feld Z kommen, auch wenn  $b=2$  ist. Die Aussage ist nicht korrekt.*

## TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.17. UND 2.18.



Die Parameter des Flussdiagramms sind immer ganze Zahlen.

### 2.17.

Basierend auf dem Flussdiagramm, welche der folgenden Aussagen ist oder sind korrekt?

- I. Wenn  $(A+B+C)=12$  gilt, dann kommt man auf Option 1.
- II. Auch wenn  $C=1$  ist, kann man auf Option 2 kommen.
  - (A) Nur Aussage I ist richtig.
  - (B) Nur Aussage II ist richtig.
  - (C) Beide Aussagen sind richtig.
  - (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung B

*Aussage I: Es gibt viele Kombinationsmöglichkeiten, für  $A+B+C = 12$   
Z.B.  $A=b=0 C=12 \Rightarrow$  In diesem Fall würden wir bei 2, 3 oder 4 enden.*

$A=-10; B=-20; C=42 \Rightarrow$

Der Endpunkt wäre ebenfalls 2, 3 oder 4. Diese Aussage ist nicht korrekt.

Aussage II: Es gibt 2 Möglichkeiten für den Ausgangspunkt 2.

Möglichkeit:  $(A+B) > 12 \Rightarrow$  Ja  
 $C=1 \Rightarrow$  Nein  $\Rightarrow$  Endpunkt 2

Möglichkeit:  $(A+B) > 12 \Rightarrow$  Ja  
 $X$  oder  $Y \Rightarrow$  Ja  
 $(D+E) < 10 \Rightarrow$  Nein

Bei der 2. Möglichkeit ist es durchaus möglich, dass wir bei 2 landen, auch wenn  $C=1$  ist.

## 2.18.

Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Es kann sein, dass man auf Option 3 kommt, wenn im Feld X folgendes steht:  
"A+B+C+D=25?"
- II. Wenn im Feld X "C+D > 10?" und im Feld Y "E > 6?" stehen sollten, darf keine Variable (A,B,C,D,E) größer als 6 sein, um auf Option 4 zu kommen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

Aussage I: Es gibt 3 Bedingungen, um auf Option 3 zu gelangen:

1.  $A+B > 12 \rightarrow$  NEIN
2.  $A+B+C+D=25 \rightarrow$  JA
3.  $D+E < 10 \rightarrow$  JA

Es wäre z.B. möglich, dass  $A+B=12; C=4; D=4$  und  $E=5$  gilt.

*In diesem Fall wären alle drei Bedingungen erfüllt und man kann auf Option 3 gelangen.*

Alternativer Ansatz: *Bei dieser Frage müssen wir vom Endpunkt 3 rückwärtsgehen und die verschiedenen Optionen bewerten, die uns zu 3 bringen. Um am Ende bei der Option 3 zu enden, muss man  $(D+E) < 10$  mit JA beantworten.*

*Um zur Entscheidungsstelle " $(D+E) < 10$ ?" zu gelangen, können wir X mit Ja oder Nein beantworten. Auch wenn X verneint wird, können wir über  $Y \Rightarrow \text{Ja}$  zu " $(D+E) < 10$ ?" gelangen. So lange wir nicht wissen, was bei Entscheidungsstelle Y steht, können wir nicht schlussfolgern, was bei X stehen nicht stehen darf. Aussage I ist korrekt.*

*Aussage II: Auch bei dieser Frage geht es gezielt um einen Endpunkt. Wir fangen also bei Option 4 an und gehen Schritt für zurück.*

*Als erstes müssen wir Y mit "Nein" beantwortet haben.*

*D.h. E muss  $\leq 6$  sein, E darf tatsächlich nicht größer als 6 sein, was mit der Aussage übereinstimmt. (Beachte: Wenn im Y " $E > 7$ ?" gestanden hätte, wäre unsere Schlussfolgerung, dass  $E \leq 7$  sein muss. Da in den vorigen Schritten E nicht erwähnt wird, hätten wir gleich die Aussage als inkorrekt bezeichnen können. Wir brauchen den ersten Beweis, dass die Aussage nicht stimmt. Danach müssen wir nicht weiterschauen.)*

*Außerdem müssen wir X mit "Nein" beantworten. D.h.  $C+D \leq 10$ .*

*In diesem Fall gäbe es viele Varianten, wobei C oder D grösser als 6 sind. Z.B.*

$$C=0 \quad D = 10$$

$$\text{oder } C=2 \quad D=8$$

$$\text{oder } C=20 \quad D= -30$$

*Da bei dem vorigen Schritt es nur um A und B geht, können wir hier stoppen. Diese Aussage ist inkorrekt, weil C und D (und möglicherweise A und B) größer als 6 sein können, wenn man die Option 4 wählt.*

## 2.19.

Eine Manufaktur stellt hochwertige Porzellanteller her. Der Verkaufspreis liegt bei 400€ pro Teller. In der Herstellung fallen mehrere Kosten, wie Rohstoffe, Arbeitskraft, Lieferung etc. an. Die Kosten variieren sich abhängig von der Produktionsmenge. Z.B. sind die Herstellungskosten pro Teller hoch, wenn man eine sehr geringe Menge produziert, weil

man immer mindestens eine Person in jedem Teil der Herstellungskette (wie Einkauf von Rohstoffen, Produktion in der Fabrik, Verpackung, und Lieferung) einstellen muss.

Die Kosten können durch die folgenden Formeln errechnet werden.

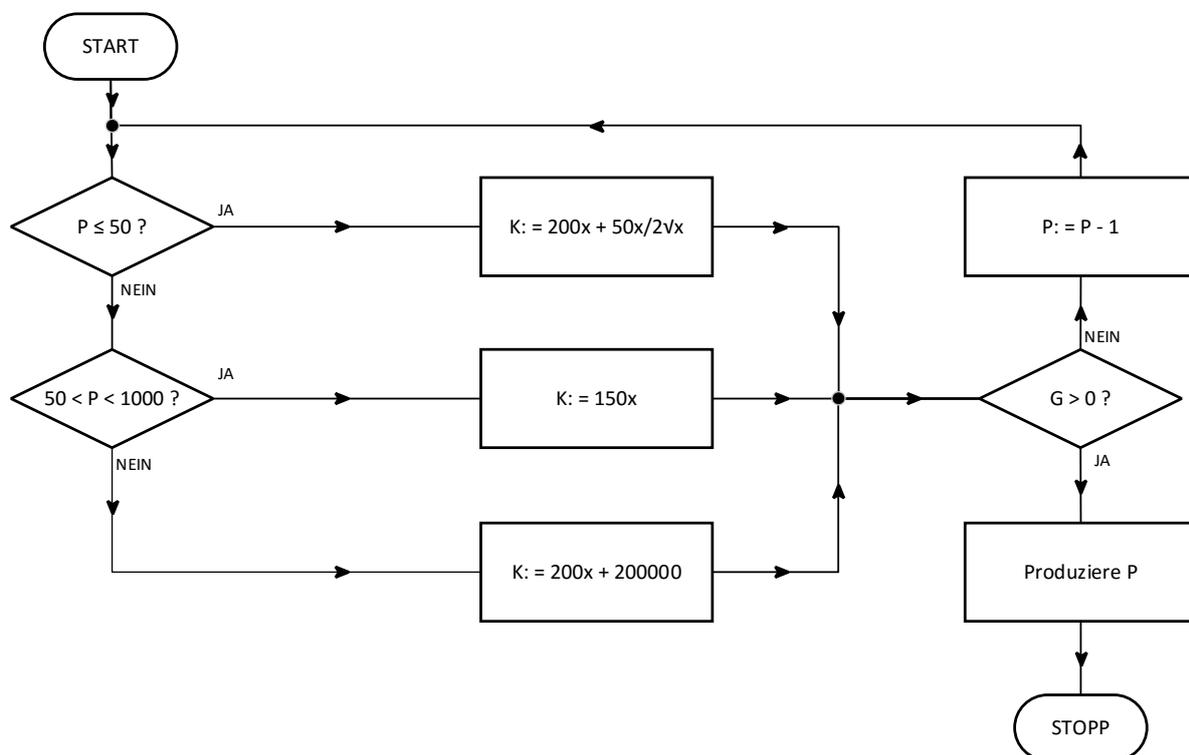
Bis zu einer Produktionsvolumen von 50 Tellern pro Tag:  $200x + \frac{50x}{2\sqrt{x}}$

Bei einem Produktionsvolumen zwischen 51 und 999 Tellern:  $150x$

Ab einer Summe von 1000 Tellern pro Tag:  $200x + 200.000$

x steht für die Anzahl der produzierten Porzellanteller.

Um einen positiven Gewinn zu erzielen, passt die Manufaktur ihre Produktion an die derzeitige Nachfrage an. Der Gewinn ist der Verkaufspreis minus die Herstellungskosten. Bei negativem Gewinn trotz hoher Nachfrage produziert die Manufaktur nur so viele Teller, solange der Gewinn positiv ist. Folgendes Flussdiagramm zeigt das Vorgehen:



Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Bei einem hohen Gewinn und zukünftig gleicher Nachfrage kann es sinnvoll sein, die Produktion weiter zu erhöhen, solange man unter 999 Tellern pro Tag produziert.
- II. Wenn die Manufaktur bei sehr großer Nachfrage die doppelte Menge an Tellern herstellt, dann verdoppeln sich auch die Herstellungskosten.

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

### Lösung D

*Aussage I: Wenn die Nachfrage nicht weiter steigt, ist es nicht sinnvoll weiter zu produzieren, da die zusätzlich produzierten Teller Herstellungskosten verursachen aber nicht verkauft werden können. Z.B. wenn es Nachfrage für 100 Teller gibt und wir sicherheitshalber 110 Teller produzieren, ist unser Gewinn:*

$$40.000 - 16.500 = 23.500\text{€}.$$

*Aussage II: Die Formel für die Kosten ist nicht linear, wenn die Produktionsmenge über 1.000 Teller pro Tag ist. Deshalb kann man nicht sagen, dass sich bei einer Verdopplung der Menge an hergestellten Tellern auch die Herstellungspreise verdoppeln. Die Aussage ist nicht korrekt.*

*Wie man sieht, brauchen wir bei dieser Frage keine Rechnungen durchzuführen. Es gibt immer wieder Fragen, die sehr komplex zu sein erschienen, aber die nur kleine Bereiche der Aufgabe abfragen.*

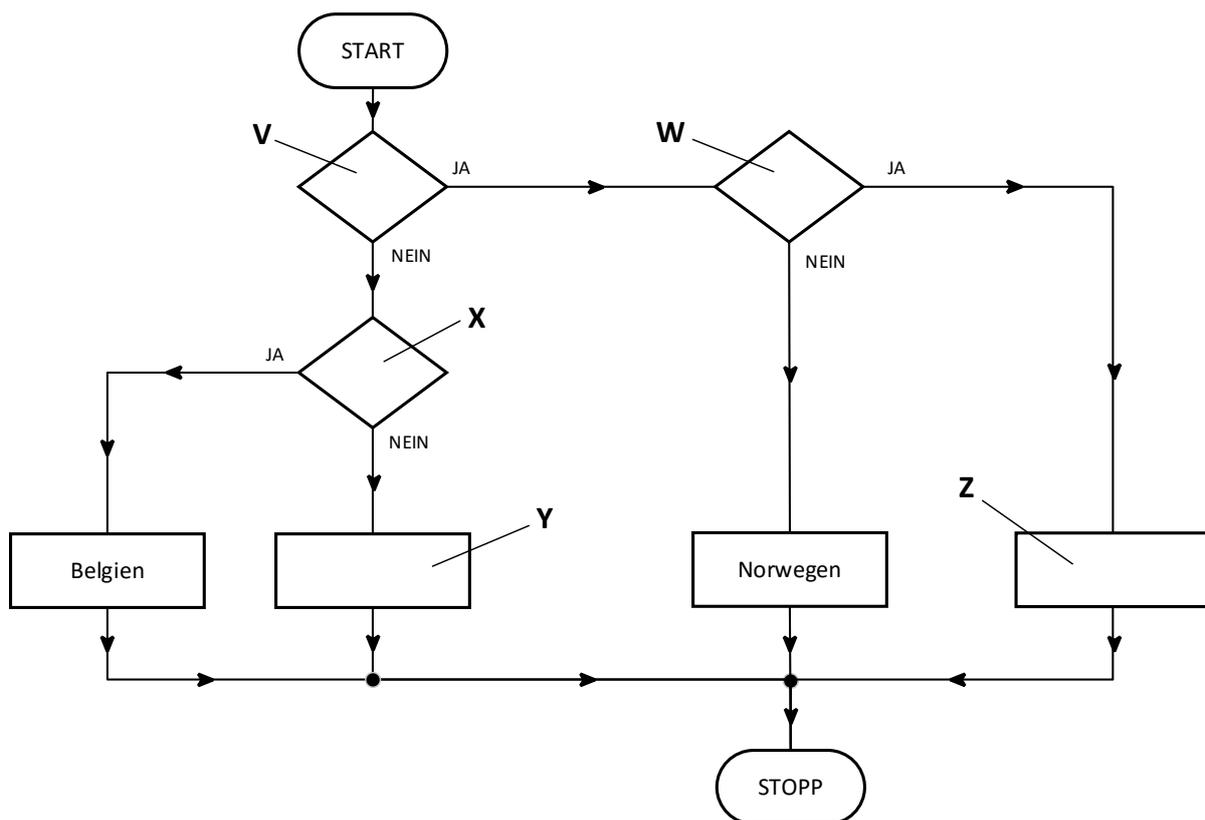
**TEXT UND FLUSSDIAGRAMM ZU DEN AUFGABEN 2.20. UND 2.21.**

SARS und die H3N2 Influenza sind zwei Krankheiten, die in den vergangenen Jahren in einigen Regionen der Welt eine hohe Sterblichkeitsrate hatten. Einwohner bestimmter Länder waren entweder beiden Krankheiten, einer Krankheit oder keiner der Krankheiten ausgesetzt.

Für unsere Studie wählten wir nach dem Zufallsprinzip vier Länder aus. In der nachfolgenden Tabelle siehst du, ob diese Länder von den beiden Krankheiten in geringem oder hohem Ausmaß betroffen sind.

Algerien	Geringes SARS Niveau	Geringes H3N2 Niveau
Belgien	Hohes SARS Niveau	Hohes H3N2 Niveau
Malaysia	Hohes SARS Niveau	Geringes H3N2 Niveau
Norwegen	Geringes SARS Niveau	Hohes H3N2 Niveau

Das folgende Flussdiagramm zeigt die statistischen Daten der vier Länder in Bezug auf die beiden Krankheiten.



## 2.20.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Die Entscheidungsstelle V könnte "Wenige SARS-Patienten" sein und Operation Y könnte "Malaysia" sein.
  - II. Das Flussdiagramm kann nie richtig sein, wenn wir die Operation Belgien durch die Operation Z ersetzen.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung C

*Aussage I: Falls die Entscheidungsstelle V "Wenige SARS Patienten" ist und wir diese Frage mit "NEIN" beantworten, erreichen wir die nächste Entscheidungsstelle, nämlich X. Diese Entscheidungsstelle sollte uns nach dem H3N2 Niveau fragen. Falls das H3N2 Niveau hoch ist, sprechen wir von Malaysia. Wir haben zwei mögliche Lösungen, aber Element Y könnte "Malaysia" sein, was bedeutet, dass Aussage I korrekt ist.*

*Aussage II: Damit sich Belgien an der Stelle von Operation Z befindet, müssen die Entscheidungsstellen V oder W "Viele H3N2 Patienten" sein. Das würde der Tatsache widersprechen, dass Norwegen über ein geringes H3N2 Niveau verfügt. Diese Aussage ist richtig.*

## 2.21.

Welche der folgenden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Falls die Entscheidungsstelle V "Geringes SARS Niveau" ist, sollte die Entscheidungsstelle W "Hohes H3N2 Niveau" sein, damit das Flussdiagramm korrekt ist.
  - II. Falls die Entscheidungsstelle V "Geringes SARS Niveau" ist und die Entscheidungsstelle W "Geringes H3N2 Niveau" ist, dann sollte Z "Algerien" 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.

### Lösung C

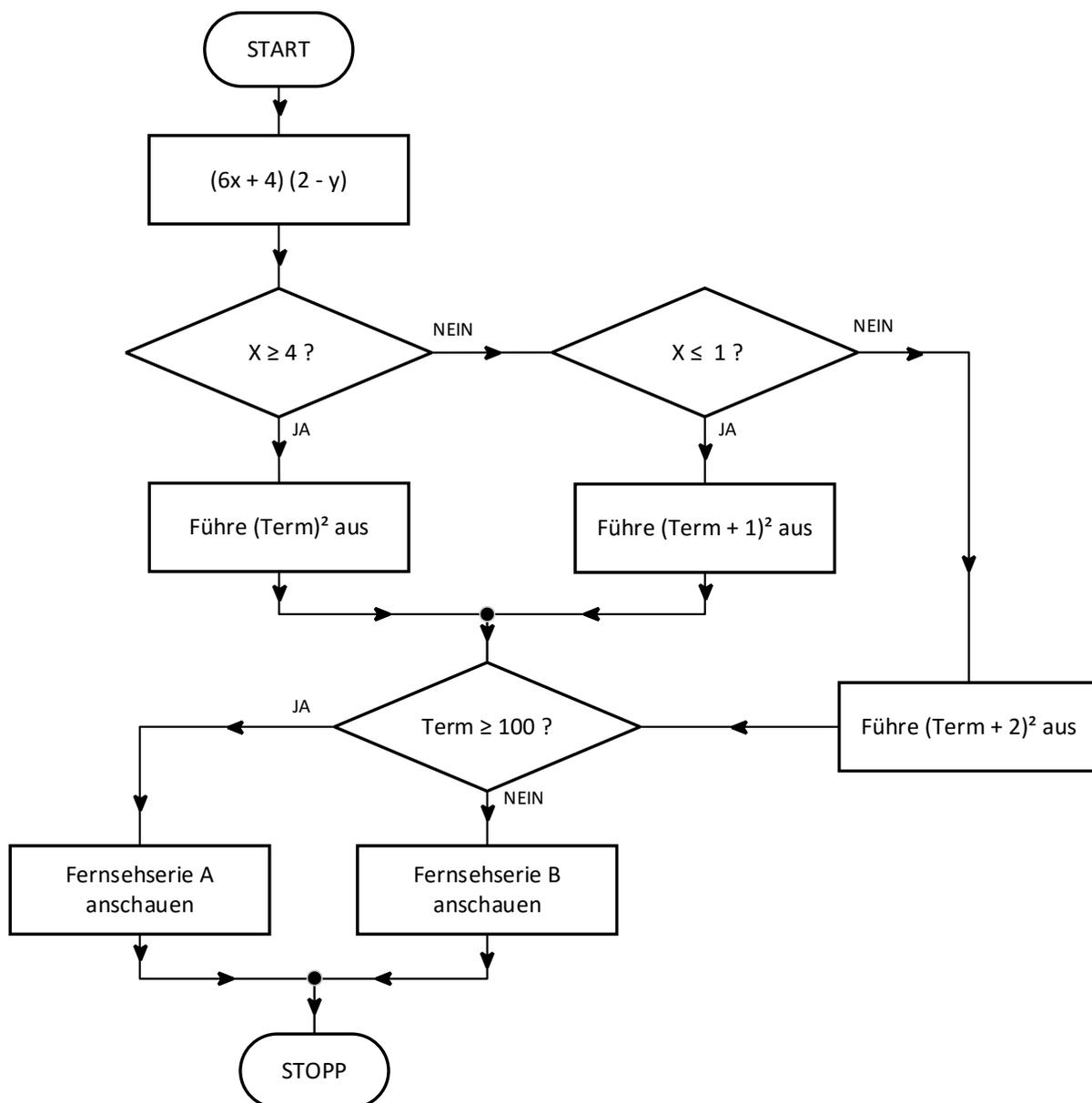
*Aussage I: Falls die Entscheidungsstelle V "Geringes SARS Niveau" ist und wir die Frage mit "NEIN" beantworten, würden wir zur nächsten Entscheidungsstelle – nämlich X – wechseln. Diese Entscheidungsstelle sollte nach dem H3N2 Niveau fragen. Falls das H3N2 Niveau hoch ist, sprechen wir von Norwegen. Falls das H3N2 Niveau niedrig ist, sprechen wir von Algerien. Wir haben zwei mögliche Lösungen, was bedeutet, dass Aussage I korrekt ist.*

*Aussage II: Nehmen wir an, dass die Entscheidungsstelle V "Geringes SARS Niveau" und die Entscheidungsstelle X "Hohes H3N2 Niveau" ist. Wenn wir beide Fragen mit "NEIN" beantworten, könnte Element Y "Malaysia" sein. Da wir sowohl V als auch W mit JA beantworten müssen, um zu Z zu gelangen, haben wir geringe SARS- und geringe H3N2-Niveaus, was mit Algerien übereinstimmt. Aussage II ist daher ebenfalls richtig.*

2.22.

Alin und ihr WG Kamerad Jens (=die Person, mit der sie eine Wohnungsgemeinschaft teilt und zusammen wohnt) sind sich abends nicht einig, welche Fernsehserie sie anschauen sollten.

Alin hat das untenstehende Flussdiagramm vorbereitet und vorgeschlagen, damit demokratisch diese Entscheidung zu treffen. Jeden Tag darf einer den X-Wert bestimmen. Der andere darf dann an diesem Tag den Y-Wert bestimmen. Der nächste Tag ändert man die Reihenfolge. (Wenn heute Alin den X-Wert bestimmt, darf Jens heute den Y-Wert und morgen den X-Wert bestimmen.)



Welche der beiden Aussagen ist oder sind richtig?

- I. Heute bestimmt Jens den X-Wert. Wenn er 1 wählt, könnte Alin 1 für den Y-Wert wählen, um zu der Fernsehserie A zu gelangen.
- II. Morgen entscheidet Alin den X-Wert. Sie will unbedingt die Serie A anschauen; also wird sie für X 100 wählen. So schauen sie garantiert die Serie A.
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Beide Aussagen sind richtig.
- (D) Keine der beiden Aussagen ist richtig.

### Lösung A

*Aussage I: Wenn  $X = Y = 1$  sind, hat der Term die folgenden Werte, wenn wir im Flussdiagramm voranschreiten.*

1)  $(6 \times 1 + 4) \times (2 - 1) = 10$

2)  $x \geq 4 \rightarrow$  Nein

3)  $x \leq 1 \rightarrow$  Ja

4)  $(10 + 1)^2 = 121$

5)  $\text{Term} \geq 100 \rightarrow$  Ja

6) Fernsehserie A

*Diese Aussage ist korrekt.*

*Aussage II: Da Jens den Wert für Y bestimmt, kann er die Fernsehserie bestimmen. Wählt er  $Y = 2$ , ist der Term null und man endet bei der Serie B.*

*Oder er wählt eine Zahl mit vielen Dezimalen, wie 2,0000001. Dann gelangt man ebenfalls zu der Serie B.*

*Diese Aussage ist nicht korrekt.*