



## Fit für die IJSO? – Teste dein Wissen im IJSOquiz 2025

Die Bearbeitung des **IJSOquiz 2025** findet unter Schulaufsicht statt. Die Bearbeitungszeit beträgt 45 Minuten.

In dem Test findest du eine Mischung von Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeit. Auf eine sehr schwierige Aufgabe kann durchaus auch eine leichte folgen und umgekehrt. Gib also nicht auf, wenn du mal eine Aufgabe nicht lösen kannst!

Du darfst während des Tests einen einfachen, nicht-programmierbaren Taschenrechner benutzen. Das Aufgabenblatt kannst du für Notizen verwenden. Andere Hilfsmittel sind nicht erlaubt. Während des Tests dürfen außer zur Anzeige des Aufgabenblatts, solltest du von zu Hause am IJSOquiz teilnehmen, keine internetfähigen elektronischen Geräte, z. B. Smartphones, genutzt werden. Wer diese Regeln verletzt, wird vom Test ausgeschlossen.

Das **IJSOquiz 2025** besteht aus 24 Multiple-Choice-Aufgaben aus Biologie, Chemie und Physik:

- Zu jeder Aufgabe gibt es vier Antwortmöglichkeiten: 1, 2, 3 und 4.
- **Genau eine der vier Antwortmöglichkeiten ist jeweils korrekt.**

Beachte die folgenden Hinweise:

- **Bitte schreibe deinen Vor- und Nachnamen auf den separat ausgeteilten Antwortbogen.**
- Trage deine Lösung in den Antwortbogen ein. **Nur die auf dem Antwortbogen markierten Lösungen werden gewertet.**
- Benutze einen schwarzen dünnen Filzstift oder Kugelschreiber. Markiere in der Antworttabelle die richtige Lösung mit einem Kreuz, folge den Anweisungen im Kasten unten.
- Gib nach Testende Aufgabenblatt und Antwortbogen bei der Aufsicht führenden Lehrkraft ab.

Markiere in der Antworttabelle die richtige Lösung mit einem schwarzen Kreuz.

| Aufgabe | Antwortmöglichkeiten                |                          |                          |                          |
|---------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|         | 1                                   | 2                        | 3                        | 4                        |
| o       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Wenn du deine Antwort auf eine Frage ändern möchtest, male bitte das Kästchen mit deiner ersten Antwort schwarz aus. Mache dann ein Kreuz an der neuen Stelle.

| Aufgabe | Antwortmöglichkeiten                |                          |                          |                                     |
|---------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
|         | 1                                   | 2                        | 3                        | 4                                   |
| o       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Beachte, dass du deine gewählte Antwort nur ein einziges Mal in dieser Weise ändern darfst.

Viel Erfolg wünscht

Dein IJSO-Team aus Kiel



## Fit für die IJSO? – Teste dein Wissen im IJSOquiz 2025

1 | „Störche auf Reisen“ ist ein Projekt des NABU (Naturschutzbund Deutschland), mit welchem die Zugrouten der Weißstörche anhand von Solarsendern besser erforscht werden sollen. Im Internet kann man die Signale der Sender-Störche auf einer Karte verfolgen und viel über ihre Reise in Richtung Süden und wieder zu uns zurück lernen. Welche der folgenden Aussagen über den Zug der Weißstörche ist **falsch**?

- (1) Eine Nahrungsquelle der überwinternden Störche ist Müll.
- (2) Immer mehr tödliche Gefahren auf der Reise der Störche gehen vom Menschen aus, z. B. ungesicherte Stromleitungen, der Einsatz hochgiftiger Pflanzenschutzmittel und das Eingrenzen der Lebensräume von Zugvögeln.
- (3) **Alle Störche ziehen über den Balkan bis nach Afrika (Ostroute).**
- (4) Die Störche umfliegen in der Regel das Mittelmeer.

2 | Welche der folgenden Behauptungen zum menschlichen Körper ist korrekt?

- (1) **Am Abend ist der Mensch kleiner als am Morgen.**
- (2) Am besten dehnt man sich vor dem Sport.
- (3) Erwachsene haben mehr Knochen als Babys.
- (4) 10.000 Schritte am Tag sind das erwiesene Maß für eine gesunde Bewegung.

3 | Bei einer medizinischen Untersuchung zur Berufseinstellung wird eine Urinprobe des Kandidaten auf Spuren von illegalen Rauschdrogen untersucht. Der Test fällt positiv aus, doch der Kandidat schwört hoch und heilig, keine Drogen genommen zu haben. Woran könnte es noch liegen, dass der Test positiv ausgefallen ist?

- (1) Der Kandidat hat vorher Cranberrysaft getrunken.
- (2) **Der Kandidat hat zum Frühstück ein Mohnbrötchen gegessen.**
- (3) Der Kandidat hat eine Gesichtsmaske mit Kräutern verwendet.
- (4) Der Kandidat hat ein Deodorant auf Algenbasis benutzt.

4 | Du legst einen geschlossenen Flaschengarten an, indem du eine Kieselschicht und dann Erde in ein luftdicht verschließbares Glasgefäß füllst. Du bepflanzt die Erde mit tropischen oder subtropischen kleinen Pflanzen, wässerst sparsam, verschließt das Gefäß und stellst es an einen warmen, hellen Ort. Welche der folgenden Aussagen über den Flaschengarten sind korrekt?

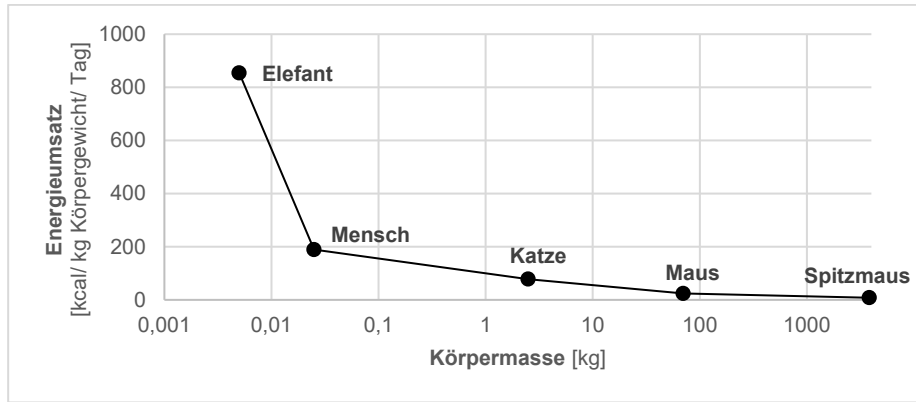
- a. Im Flaschengarten läuft ein Stickstoff- und Sauerstoff-Gaskreislauf ab.
- b. Der Flaschengarten ist ein Mini-Ökosystem nach dem Vorbild unseres Planeten.
- c. Im Flaschengarten läuft ein Wasserkreislauf aus Verdunstung über die Blätter, Kondensation, Niederschlag und Aufnahme über die Wurzeln ab.
- d. Im Flaschengarten wird die Fotosynthese der Pflanzen gehemmt, da nach einer gewissen Zeit das Kohlenstoffdioxid im Gefäß verbraucht ist.

- (1) Alle vier Aussagen
- (2) Nur die Aussagen a, b und c
- (3) Nur die Aussagen b, c und d
- (4) **Nur die Aussagen b und c**

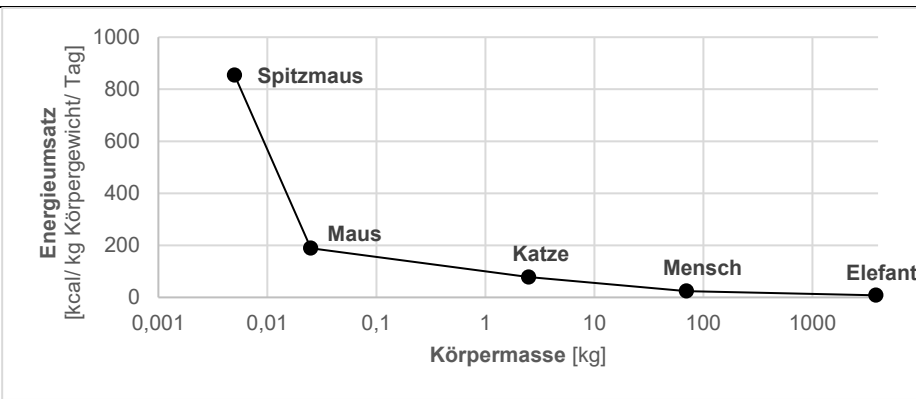


Foto: IPN Kiel

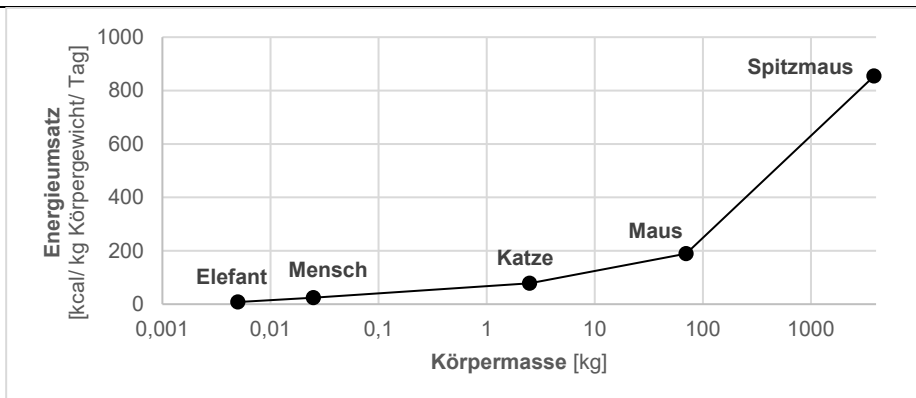
5 | Welches Diagramm zeigt die korrekte Abhängigkeit des Energieverbrauchs der Tiere von ihrer Körpermasse?



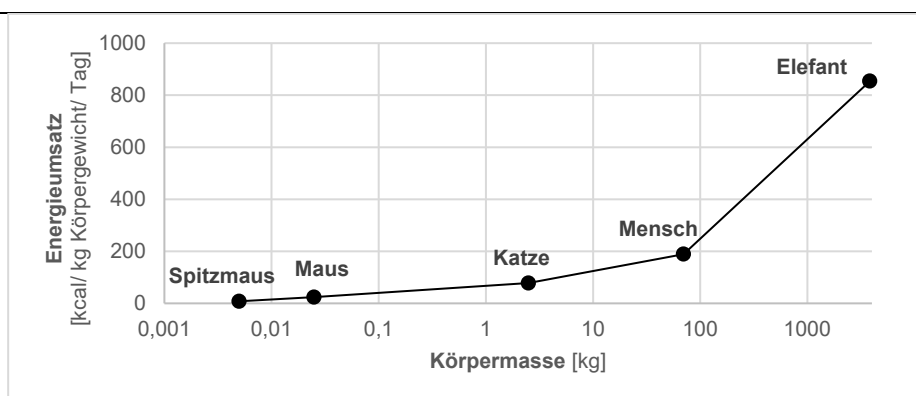
(1)



(2)



(3)



(4)

6 | Welche Aussage zu den Zellen ist korrekt?

- (1) Tierische Zellen haben Vakuolen.
- (2) Pflanzliche Zellen haben keine Zellwand und keine Vakuolen.
- (3) Tierische Zellen haben eine Zellwand.
- (4) Pflanzliche Zellen haben eine Zellwand und Vakuolen.

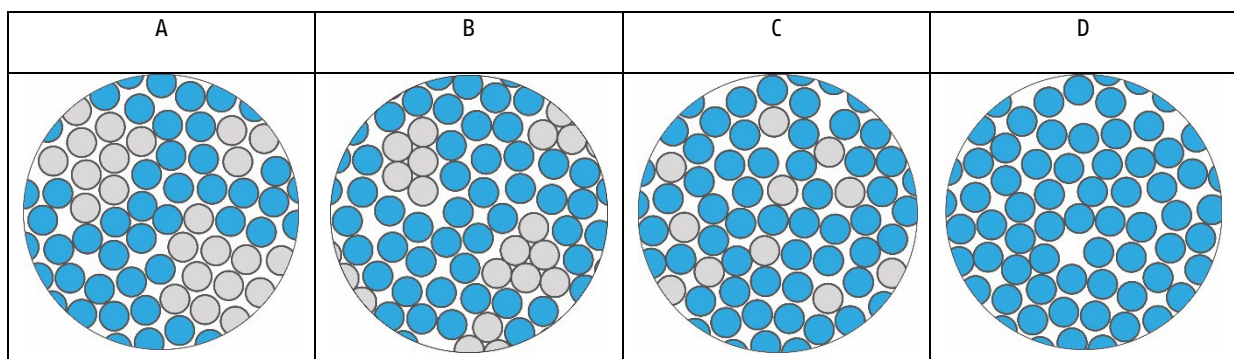
7 | Warum bleiben Spinnen nicht in ihrem eigenen Netz kleben?

- (1) Klebrig sind nur einige Fäden. Die Spinne bewegt sich auf den anderen Fäden.
- (2) Klebrig ist nur eine Seite des Netzes. Die Spinne bewegt sich auf der anderen Seite.
- (3) Ihr eigener Klebstoff hat keine Wirkung auf sie.
- (4) Sie bewegt sich auf parallel zum Netz extra gespannten Fäden.

8 | Stärke und Cellulose kommen beide in Pflanzen vor, jedoch erfüllen sie ganz unterschiedliche Funktionen. Welche der folgenden Aussagen zu Stärke oder Cellulose in Pflanzen ist korrekt?

- (1) Die Funktion der Gerüstsubstanz erfüllt Cellulose aufgrund der regelmäßig angeordneten  $\alpha$ -Helix-Struktur.
- (2) Die aus Mikrofibrillen zusammengesetzten Fibrillen sind besonders energiereiche Speicherorte.
- (3) Der Energiespeicherstoff ist in einer unlöslichen, osmotisch nicht wirksamen Form in den Speicherorten eingelagert.
- (4) Wäre Cellulose nicht so gut wasserlöslich, könnte sie ihre Funktion in Pflanzen nicht erfüllen.

9 | Die Abbildungen sind nach dem einfachen Teilchenmodell dargestellt. Ordne den entsprechenden Abbildungen (A, B, C, D) die Namen (W, X, Y, Z) zu.

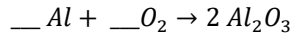


W – Sprudelwasser  
X – Milch  
Y – reiner Alkohol  
Z – flüssige Malfarbe

Grafiken: IPN Kiel

- (1) AZ, BW, CX, DY
- (2) AX, BZ, CW, DY
- (3) AZ, BY, CX, DW
- (4) AX, BZ, CY, DW

- 10 | Aluminiumoxid ist eine chemische Verbindung aus Aluminium (Al) und Sauerstoff (O) mit der Summenformel  $Al_2O_3$ . Gleiche das folgende Reaktionsschema auf der linken Seite mit den richtigen Vorzahlen aus:



- (1)  $2 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$
- (2)  $4 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$
- (3)  $2 Al + 6 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$
- (4)  $4 Al + 6 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$

- 11 | Life hack: Man kann eine Getränkedose besonders schnell herunterkühlen, wenn man sie in eine Mischung aus Eiswürfeln und Salz stellt. Welche der Aussagen sind korrekt?

- a. Der Kühleffekt kann noch verstärkt werden, indem man zusätzlich Citronensäure hinzufügt.
- b. Der Kühleffekt kommt nur zustande, da Eiswürfel mit einem dünnen Wasserfilm überzogen sind, in dem sich das Salz löst.
- c. Bei diesem Prozess wird Energie an die Umgebung, also auch an die Getränkedose, abgegeben.
- d. Ein anderer Kontext für das Phänomen der Gefrierpunktniedrigung ist das Verteilen von Streusalz auf vereisten Straßen im Winter.

- (1) Nur die Aussagen a und b
- (2) Nur die Aussagen a, b und d
- (3) Nur die Aussagen b und c
- (4) Nur die Aussagen b und d



Foto: IPN Kiel

- 12 | Beende den folgenden Satz korrekt. Ein Katalysator...

- (1) ...senkt die Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion.
- (2) ...verändert die Reaktionsenergie der chemischen Reaktion.
- (3) ...erniedrigt die chemische Energie der Ausgangsstoffe der Reaktion.
- (4) ...erhöht die chemische Energie der Reaktionsprodukte.

- 13 | Ein Becherglas wird mit Aceton gefüllt. Nun gibt man Styropor hinein. Was geschieht?

- (1) Das Styropor vergrößert sein Volumen zu einem grobporigen, weichen Schaum.
- (2) Aceton hat keinen Effekt auf Styropor.
- (3) Es bildet sich eine dunkelbraune, zähflüssige Masse mit einem beißenden Geruch.
- (4) Das Styropor löst sich in Aceton.



Foto: IPN Kiel

- 14 | Welche Stoffmenge ist in 2,5 kg Glycerin ( $C_3H_8O_3$ ) enthalten?

Hinweis: Nutze die relativen Atommassen C:  $12 \text{ g mol}^{-1}$ , H:  $1 \text{ g mol}^{-1}$  O:  $16 \text{ g mol}^{-1}$

- (1) 0,03 mol
- (2) 230 mol
- (3) 92 mol
- (4) 27,2 mol

15 | Das Verbrennungsdreieck veranschaulicht, dass ein Feuer nur brennen kann, wenn alle drei Bedingungen (Sauerstoff, Wärme/Zündtemperatur und brennbares Material) erfüllt sind. Welche der folgenden Aussagen ist **falsch**?

- (1) Eine erhöhte Menge an Sauerstoff kann dazu führen, dass die Brandtemperatur und Verbrennungsgeschwindigkeit gesteigert sind.
- (2) Bei Waldbränden sorgen freie Streifen (Brandschneisen) dafür, dass dem Feuer das brennbare Material entzogen wird.
- (3) **Wasser, das am häufigsten verwendete Löschmittel, entzieht dem Feuer den Sauerstoff.**
- (4) Ein Feuer erlischt von selbst, wenn es die Mindestverbrennungstemperatur unterschreitet, wenn im Raum der Sauerstoff verbraucht ist oder wenn der Brennstoff verbraucht ist.



Aus: Elona Gutschlag: Was tun, wenn's brennt?  
In: Biologie 5-10 Nr. 41: Versuche und Experimente  
© 2023 Friedrich Verlag GmbH, Hannover

16 | Hydrogencarbonat ist ein Salz der Kohlensäure und spielt als Teil des Blutpuffers von Säugetieren und Menschen eine bedeutende Rolle bei der Regulation des Säure-Basen-Haushalts. Hydrogencarbonat kann nämlich als Säure oder Base reagieren. Das Hydrogencarbonat-Ion hat die Formel  $\text{HCO}_3^-$ . Welche Aussage zur Reaktion von Hydrogencarbonat ist korrekt?

- (1) **Wenn der Reaktionspartner eine stärkere Base ist, reagiert das Hydrogencarbonat-Ion als Säure.**
- (2) Mit Wasser reagiert das Hydrogencarbonat-Ion als Säure zu einem Carbonat-Ion.
- (3) Wenn das Hydrogencarbonat-Ion als Base reagiert, gibt es ein Proton ab.
- (4) Die Reaktion als Säure oder Base ist unabhängig vom Reaktionspartner, sondern hängt von der Haupt- und Nebenquantenzahl ab.

17 | Du streichst mehrere Male mit einem Dauermagneten in gleicher Richtung über eine Stricknadel aus Stahl. Wenn du die Nadel nun mit einer Kneifzange in der Mitte teilst, dann...



Foto: IPN Kiel

- (1) ...hast du zwei entmagnetisierte Nadelstücke.
- (2) ...ist das eine Nadelstück der Nordpol und das andere, abgekniffene Nadelstück der Südpol.
- (3) **...hast du zwei magnetische Nadelstücke mit jeweils beiden Polen.**
- (4) ...hast du ein magnetisches Nadelstück mit beiden Polen und das andere, abgekniffene Nadelstück ist entmagnetisiert.

18 | Du bist zelten, dein Handyakku ist leer, du möchtest aber gerne noch Musik auf dem Gerät hören. Du hast keine Powerbank dabei. Welche Gegenstände helfen dir weiter?

- (1) Eisendraht, Kupfernagel, ein Stück Kork, Kabel, Schere
- (2) **Kupferdraht, Klebeband, Scheibenmagnet, Kabel, Schere**
- (3) Kupferdraht, Eisennagel, Lockenwickler, Kabel, Schere
- (4) Eisendraht, Kabelbinder, Alufolie, Kabel, Schere

**19** | Ist dir beim Duschen schon mal aufgefallen, dass dir der Duschvorhang immer näher kommt und manchmal sogar an dir anhaftet? Woran liegt das?

- (1) Die Wassermoleküle im nassen Duschvorhang werden von den Wassermolekülen im Duschwasser über Wasserstoffbrücken angezogen.
- (2) Die Körperoberfläche ist durch das strömende Wasser leicht geladen und der Duschvorhang wird elektrostatisch angezogen.
- (3) Der nasse Duschvorhang wird vom strömenden Wasser elektrostatisch angezogen.
- (4) In der Duschkabine entsteht ein Unterdruck und die Luft von außen drückt den Vorhang nach innen.

**20** | Reiner Sauerstoff befindet sich in einem geschlossenen Gefäß. Berechne das Volumen  $V$  (in  $\text{m}^3$ ) nach dem idealen Gasgesetz  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$  mit folgenden Variablen:

Druck:  $p = 4 \text{ bar} = 400000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Stoffmenge:  $n = 2 \text{ mol}$

Allgemeine Gaskonstante:  $R = 8,31 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Temperatur:  $T = 0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$

- (1) 0,011  $\text{m}^3$
- (2) 1815901200  $\text{m}^3$
- (3) 404539,753  $\text{m}^3$
- (4) 4,539  $\text{m}^3$

**21** | Pasta al bronzo sind Nudeln, die mit speziellen Bronzeformen hergestellt werden und die dadurch eine rauere Oberfläche aufweisen. Was bedeutet das für das Nudelgericht?

- (1) Die Kontaktfläche zwischen Tomatensoße und Nudel ist bei Pasta al bronzo kleiner als bei normaler Pasta.
- (2) Die Tomatensoße wird durch Pasta al bronzo zähflüssig.
- (3) Die Tomatensoße haftet an Pasta al bronzo besser als an normaler Pasta.
- (4) Die Kochzeit der Pasta al bronzo ist länger als bei normaler Pasta.

**22** | Eine Leucht-Ufo-Lampe ist ein echter Hingucker! Im Fuß der Lampe befindet sich eine Leuchtquelle. Der besondere Lichteffect kommt durch die vielen Glasfaser-Stränge zustande, die sich vom Lampenfuß aus auf-fächern. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?



Foto: Christine Schwarz

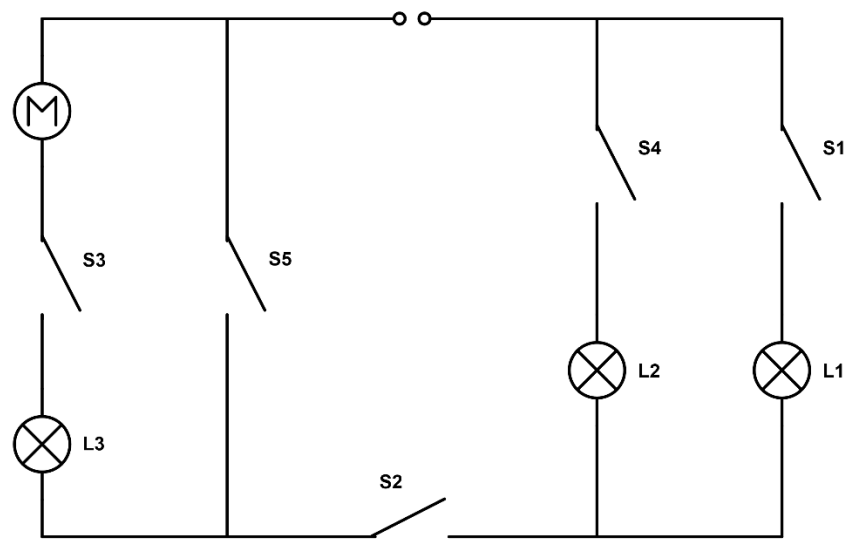
- (1) Wenn man einen Glasfaser-Strang mittig abschneidet, leuchtet das nun kürzere Ende.
- (2) Ein Glasfaser-Strang ist innen hohl wie ein Schnittlauch-Halm, weshalb der Lichtstrahl direkt bis zum Ende durchscheinen kann.
- (3) Der Brechungsindex eines Glasfaser-Stranges ist einheitlich.
- (4) Wenn man einen Glasfaser-Strang mittig abschneidet, leuchtet der ganze Strang nicht mehr.

**23** | Warum sind die Raumanzüge von Astronauten hell und glänzend? Welche der folgenden Aussagen ist fachsprachlich korrekt?

- (1) Sie stoßen die Wärmeenergie der Sonne ab.
- (2) Sie transformieren die Wärmeenergie der Sonne.
- (3) Sie reflektieren die Strahlung der Sonne.
- (4) Sie absorbieren die Strahlung der Sonne.

**24** | Welche der folgenden Aussagen über den abgebildeten elektrischen Schaltplan ist **falsch**?

Anmerkung: In dieser Schaltung kann der Widerstand der Kabel vernachlässigt werden.



- (1) L3 leuchtet nicht und der Motor läuft nicht, wenn von allen Schaltern nur S3 und S5 angeschaltet sind.
- (2) L2 und L3 leuchten und der Motor läuft, wenn von allen Schaltern nur S2, S3, S4 und S5 angeschaltet sind.
- (3) L1 und L2 leuchten nicht, wenn von allen Schaltern nur S2, S3 und S5 angeschaltet sind.
- (4) L1 und L2 leuchten, wenn von allen Schaltern nur S3 ausgeschaltet ist.

## Lösungen

3, 1, 2, 4, 2, 4, 1, 3, / 2, 2, 4, 1, 4, 4, 3, 1, / 3, 2, 4, 1, 3, 1, 3, 2

## Erläuterungen

### 1 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.

Viele Weißstörche ziehen über die Ostroute in die östliche Sahelzone (v.a. nach Tschad und in den Sudan oder Südsudan) oder sogar noch weiter bis in den Osten (z. B. nach Kenia und Tansania) oder gar Süden von Afrika.

Es gibt aber auch Störche, die über die Westroute fliegen und den Winter entweder in Spanien verbringen oder über die Straße von Gibraltar weiter nach Westafrika ziehen (z. B. in den Senegal). Tatsächlich umfliegen die Störche das Mittelmeer, da sie zum Flug die Thermik nutzen und über dem Mittelmeer nicht die richtigen Bedingungen finden. Nur ganz wenige Störche fliegen von Italien herüber nach Tunesien.

<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/stoerche-auf-reisen/index.html>

Siehe auch den Blog: <https://blogs.nabu.de/stoerche-auf-reisen/>

### 2 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.

Der Größenunterschied des Menschen zwischen dem Morgen und Abend kann 1–2 cm betragen und ist zurückzuführen auf den Aufbau der Wirbelsäule. Sie ist abwechselnd aus Wirbelknochen und elastischen, flüssigkeitsgefüllten Bandscheiben aufgebaut. Gesunde Bandscheiben tragen wesentlich zur Beweglichkeit und Federung der Wirbelsäule bei. Im Laufe des Tages wirkt nicht nur das Gewicht des aufrechten Körpers, sondern auch Stöße durch das Gehen und Laufen haben einen komprimierenden Effekt auf die Bandscheiben. Im Laufe der Nacht erholt sich der Körper von den Belastungen des Tages und gesunde Bandscheiben füllen sich wieder mit Flüssigkeit, sodass es tatsächlich zum besagten Größenunterschied kommt.

Dehnen sollte man sich erst nach dem Sport, also in der Cool-Down-Phase. Vor dem Sport ist der Körper noch nicht aufgewärmt und das Dehnen kann leicht zu Verletzungen der Muskeln führen.

Knochen sind lebende Körperteile. Sie bauen sich ein Leben lang auf, ab und um. Die Aussage 3 ist falsch, denn es ist genau anders herum. Babys haben mehr Knochen als Erwachsene. Menschen werden mit über 300 Knochen geboren, von denen im Laufe der Entwicklung einige zusammenwachsen, beispielsweise am Schädel. Ein erwachsener Mensch hat etwa 206 Knochen (je nach Zählweise und individuellem Skelett).

Die kursierende Marke von 10.000 Schritten pro Tag hat keinen wissenschaftlichen Hintergrund, sondern wurde von einer japanischen Schrittzählerfirma in den 1960er Jahren willkürlich für eine Werbekampagne aufgestellt. Das optimale tägliche Schrittmaß ist sehr individuell. Die empfohlene Bewegung hängt vielmehr von Faktoren wie Dauer und Intensität ab.

### 3 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.

Mit dem Drogenscreening werden Medikamente und illegale Rauschdrogen (z. B. Opiate) im Urin nachgewiesen. Vor den Tests wird darauf hingewiesen, dass der Konsum mohnhaltiger Nahrungsmittel unterlassen werden soll, denn diese können durch die enthaltenen Mohnalkaloide bis zu zwei Tage lang ein falsches positives Opiat-Testergebnis liefern. Die Person erlebt durch den Verzehr keinen Rausch, da nicht annähernd genügend Opiate in Mohnsamen enthalten sind. Allerdings ist der Urintest eine sehr genaue und empfindliche Testmethode.

### 4 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.

Tatsächlich ist ein geschlossener Flaschengarten, in dem die richtige Menge an Wasser enthalten ist, ein kleines, ausgeglichenes Ökosystem nach dem Vorbild der Erde. Es darf nur so viel Wasser enthalten sein, dass die Flasche morgens beschlägt und im Tagesverlauf wieder abtrocknet, da sich sonst kein Gleichgewicht einstellen kann und große Schimmelgefahr besteht.

Es stellt sich ein geschlossener Wasserkreislauf aus Blatt-Transpiration, Kondensation, Niederschlag und Absorption über die Wurzeln ein.

Es stellt sich zudem ein geschlossener Gaskreislauf von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid ein. Tagsüber (Lichteinstrahlung) betreiben die Pflanzen Fotosynthese und setzen Kohlenstoffdioxid zu Sauerstoff um. Nachts (Dunkelheit) hingegen verbrauchen die Pflanzen Sauerstoff und geben Kohlenstoffdioxid ab.

**5 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Größere Tiere fressen deutlich größere Mengen an Futter – das ist hinlänglich bekannt. Doch um den Energiebedarf verschiedener Tiere miteinander zu vergleichen, wird der Energiebedarf pro Gewichtseinheit betrachtet (hier: in einem definierten Zeitraum von einem Tag).

Dabei wird klar, dass kleinere Tiere einen maßgeblich höheren Energiebedarf pro Kilogramm Körpermasse als größere Tiere haben. Dies ist zurückzuführen auf ihre in Bezug auf die Körpermasse erhöhte Körperoberfläche: Je kleiner das Tier ist, umso größer ist seine Körperoberfläche bezogen auf die Körpermasse.

Zur Aufrechterhaltung ihrer Körpertemperatur und der Kompensation der Wärmeverluste über die Körperoberfläche benötigen kleinere Tiere mehr Energie. Mit abnehmender Körpergröße nimmt die Stoffwechselrate der Tiere also zu (Oberflächenregel).

Beispiel: „Hätte der Mensch denselben gewichtsspezifischen Energieumsatz wie eine Spitzmaus, müsste er pro Tag 85 kg Kartoffeln oder 38 kg Eier oder 31 kg Schweinebraten essen“ (Quelle: LMU München, Zoologie: Einführung in die ökologische Morphologie und Physiologie der Tiere. VL 4 (Energiehaushalt), S. 41.)

**6 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

| <u>Pflanzliche Zellen</u>                                                                                 | <u>Tierische Zellen</u>                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pflanzliche Zellen kommen in einem Zellverband vor. Sie sind Mehrzeller.                                  | Tierische Zellen kommen in einem Zellverband vor. Sie sind Mehrzeller.                                  |
| Pflanzliche Zellen haben einen Zellkern. Sie sind Eukaryoten. Die Chromosomen sind im Zellkern enthalten. | Tierische Zellen haben einen Zellkern. Sie sind Eukaryoten. Die Chromosomen sind im Zellkern enthalten. |
| Pflanzliche Zellen haben eine Zellwand und Vakuolen.                                                      | Tierische Zellen haben weder eine Zellwand noch Vakuolen.                                               |

**7 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.**

Insbesondere die Quersäulen des Netzes sind mit klebrigen Tropfen benetzt. Die Spinne kennt ihr eigenes Netz sehr genau und bewegt sich vornehmlich auf den nichtklebenden Säulen. Kommt sie doch einmal mit dem Klebstoff in Kontakt, ist sie durch ölig überzogene Härchen an ihren Beinen geschützt.

**8 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Stärke ist der Energiespeicherstoff der Pflanzen und wird in Form von feinen bis groben Körnern in den Amyloplasten der Speicherorte (Wurzeln, Knollen etc.) eingelagert. In nährstoffarmen Zeiten kann der Speicherstoff von der Pflanze abgerufen werden. Die Speicherung funktioniert nur, da die eingelagerte Stärke osmotisch nicht wirksam ist.

Amylose (Bestandteil der Stärke) ist die Verbindung, die als  $\alpha$ -Helix-Struktur vorliegt. Cellulose ist die sehr formstabile Gerüstsubstanz der Pflanzen. Dies ist zurückzuführen auf die regelmäßig angeordneten Molekülketten, die sich faserartig zusammenlagern. Die Aussage 1 ist demnach falsch.

Ebenjene Faserbündel sind aus Fibrillen und Mikrofibrillen aufgebaut. Sie bilden strukturell einen sehr stabilen Verbund aufgrund der zwischenmolekularen Wechselwirkungen zwischen den Cellulosemolekülen. Die Aussage 2 ist falsch, denn Fibrillen sind keine Energiespeicherorte.

Cellulose ist nicht wasserlöslich und kann nur deshalb die Funktion als Gerüstsubstanz pflanzlicher Zellwände erfüllen. Die Aussage 4 ist falsch.

**9 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

– Milch ist eine Öl-in-Wasser-Emulsion, also ein fein ineinander verteiltes Gemisch zweier nicht löslicher Flüssigkeiten. Im einfachen Teilchenmodell nehmen Flüssigkeiten einen kleinen Abstand zueinander ein und sind beweglich.

– Flüssige Malfarbe ist eine Suspension, ein Gemisch eines Feststoffs in einer Flüssigkeit. Pigmentfarbstoffe sind in Wasser verteilt. Die Teilchen eines Feststoffs sind im einfachen Teilchenmodell dicht aneinander angeordnet, wohingegen die Teilchen einer Flüssigkeit weniger dicht liegen und leicht beweglich sind.

– Sprudelwasser ist ein Gemisch aus einem Gas in einer Flüssigkeit. Im einfachen Teilchenmodell nehmen die Teilchen eines Gases einen großen Abstand zueinander ein und sind frei beweglich, wohingegen die Teilchen einer Flüssigkeit sich mit kleinen Abständen zueinander bewegen.

– Reiner Alkohol (Ethanol) ist ein flüssiger Reinstoff. Im einfachen Teilchenmodell nehmen Flüssigkeiten einen kleinen Abstand zueinander ein und sind beweglich.

**10 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Die Anzahl der an einer chemischen Reaktion beteiligten Atome (hier: Aluminium) oder Moleküle (hier: Sauerstoff als zweiatomiges Molekül) wird mit der Vorzahl, dem sogenannten Koeffizienten, angegeben.

Aluminium hat die Wertigkeit +III und Sauerstoff –II, sodass die ungeladene Verbindung Aluminiumoxid die Formel  $\text{Al}_2\text{O}_3$  hat. Der Index (Zahl unten rechts neben dem jeweiligen Elementsymbol) gibt an, wie oft dieses Atom in der Verbindung vorkommt: Aluminium also 2x und Sauerstoff 3x.

Im Reaktionsschema haben wir auf der rechten Seite (Produktseite) die Vorzahl von Aluminiumoxid schon angegeben, nämlich 2. Auf der linken Seite (Eduktseite) muss man nun die Vorzahlen angleichen, damit auf beide Seiten die gleiche Anzahl an Atomen vorhanden ist:

Aluminium: 2 (Vorzahl) · 2 (Index) = 4      also 4 Al

Sauerstoff: 2 (Vorzahl) · 3 (Index) = 6      also 6 Sauerstoffatome, die im zweiatomigen Molekül als 3  $\text{O}_2$  vorliegen

**11 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

Der Hintergrund der Kältemischung ist der endotherme Lösungsvorgang von Salz in Wasser. In diesem Fall ist die Gitterenergie des Ionengitters größer als die Hydratationsenergie der Ionen in Wasser, weshalb der Umgebung Energie entzogen wird und die Getränkedose direkt abgekühlt wird. Die Aussage c ist also falsch.

Die Aussage a ist falsch, da der pH-Wert keinen Einfluss auf den Lösungsvorgang hat.

Die Aussage b ist korrekt, da sich das Salz nur in Wasser, nicht aber in Eis, lösen kann. Das Eis schmilzt unter Einwirkung des Luftdrucks.

Die Aussage d ist korrekt und nimmt Bezug auf das Absenken des Gefrierpunktes (= Schmelzpunktes) durch das Hinzufügen eines Salzes oder anderen Zusatzstoffes. Der Gefrierpunkt einer Salzlösung liegt im Minusbereich unserer Temperaturskala (der genaue Temperaturwert ist abhängig von der Salzkonzentration). Dies führt dazu, dass das Eis auf den Straßen früher taut.

**12 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.**

Die Aktivierungsenergie wird durch den Katalysator erniedrigt und die Reaktionsgeschwindigkeit erhöht. Der Katalysator nimmt an der chemischen Reaktion teil, wird aber selbst nicht verbraucht.

Ein Katalysator hat lediglich Einfluss auf die Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion, nicht aber auf die Reaktionsenergie und die chemische Energie der Ausgangsstoffe (Edukte) oder Produkte. Die Aussagen 2, 3 und 4 sind falsch.

**13 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

Styropor besteht aus dem Polymer Polystyrol, welches mit einem Treibmittel aufgeschäumt wird. Dieser Hartschaum ist durch zwischenmolekulare Bindungen stabilisiert. Er enthält bis zu 99 % Luft. Aceton und andere polare Lösungsmittel (Aldehyde, Ketone, Ether, Ester) sind in der Lage, die zwischenmolekularen Bindungen zu zerstören, sodass die Luft entweicht und der Hartschaum in sich zusammenfällt. Der Versuch ist sehr eindrücklich, da große Mengen an Styropor in verhältnismäßig wenig Lösungsmittel gelöst werden können.



Abb. 1: Styropor löst sich in Aceton



Abb. 2: „Schleim“ aus Polystyrol in Aceton

**14 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

Die Stoffmenge  $n$  berechnet sich nach der Formel:  $n = \frac{m}{M}$

Glycerin hat eine molare Masse  $M$  von  $92 \text{ g mol}^{-1}$  ( $3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 + 3 \cdot 16 \text{ g mol}^{-1}$ ).

Mit der Masse  $m$  von  $2500 \text{ g}$  ergibt sich die folgende Stoffmenge:

$$n = \frac{2500 \text{ g}}{92 \text{ g mol}^{-1}} = 27,2 \text{ mol}$$

**15 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

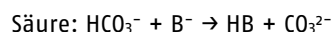
Wasser kühlt. Die Temperatur des Brandes fällt unter die Mindestverbrennungstemperatur, sodass das Feuer erlischt. Flüssiges Wasser verdampft dabei zu Wasserdampf.

Beispiele für Löschmittel, mit denen man den Sauerstoff entzieht – das Feuer also erstickt, sind eine Löschdecke oder Sand.

**16 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.**

Die Analogie ist:

Wenn der Reaktionspartner eine stärkere Base (hier:  $B^-$ ) ist, reagiert das Hydrogencarbonat-Ion als Säure.



Wenn der Reaktionspartner eine stärkere Säure (hier:  $\text{HA}$ ) ist, reagiert das Hydrogencarbonat-Ion als Base.



Mit Wasser reagiert das Hydrogencarbonat-Ion zu Kohlensäure und einem Hydroxid-Ion. Die Kohlensäure ist unbeständig, da es sich um eine Gleichgewichtsreaktion handelt. Die Aussage 2 ist falsch.

Wenn ein Stoff als Base reagiert, nimmt er Protonen auf. Die Aussage 3 ist falsch.

Die Haupt- und Nebenquantenzahl hat nichts mit der Reaktion als Säure oder Base zu tun. Die Aussage 4 ist falsch.

**17 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Durch das gleichmäßige Überstreichen einer Stahl-Stricknadel mit einem Dauermagneten magnetisiert man diese. Wenn man sie dann mittig teilt, erhält man wieder zwei magnetische Nadelstücke, die jeweils beide Pole aufweisen. Man kann diese neuen Magnete beliebig oft weiter teilen und bekommt immer wieder neue Magnete mit beiden Polen.

Zum Entmagnetisieren müsste man kräftig mit einem Hammer auf die Stricknadel schlagen oder sie stark erhitzen. Die Aussagen 1 und 4 sind also falsch.

Ein Magnet lässt sich nicht in Nord- und Südpol teilen, da er aus vielen kleinen magnetischen Momenten besteht, die alle als gleichausgerichtete, magnetische Dipole wirken. Die Aussage 2 ist dementsprechend falsch.

**18 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Das Handy könnte man mittels Induktion laden. Aus dem Kupferdraht wickelt man eine gleichmäßige Spule und klebt sie mit Klebeband fest. Die Enden des Drahts werden mit der Klinge der Schere blank gekratzt und sodann mit dem Kabel verbunden. Die Spule aus Kupferdraht wird auf den Scheibenmagneten gelegt.

Der Magnet erzeugt ein Magnetfeld, welches einen Kreisstrom in der Spule aus Kupferdraht hervorruft. Und dieser fließt dann über die Enden des Kupferdrahtes in das Kabel (und weiter zum Verbraucher).

**19 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

Der strömende Wasserstrahl aus dem Duschkopf hat eine Grenzfläche zur Raumluft. Die Luftmoleküle an der Grenzschicht haften an dem strömenden Wasser und werden entsprechend in Bewegung versetzt (so genannte Haftbedingung in der Strömungsdynamik). Die Luft um den Wasserstrahl herum beginnt also auch zu strömen und es entsteht ein Unterdruck innerhalb der Duschkabine. Die Luft von außerhalb drückt, wobei der Duschvorhang nach innen bewegt wird.

Um das unangenehme Phänomen beim Duschen zu vermeiden, kann man neben dem Duschvorhang einen kleinen Spalt offen lassen, über den die Luft nachströmen kann.

**20 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.**

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{2 \text{ mol} \cdot 8,31 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 273,15 \text{ K}}{400000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}} = 0,011 \text{ m}^3 = 11 \text{ l}$$

**21 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Im Kontakt von Nudeln und Tomatensoße geht es um die Haftkräfte (Adhäsion) zwischen den Oberflächen. Ist die Oberfläche rauer, so wird die Oberfläche vergrößert und es können im Kontakt mehr zwischenmolekulare Wechselwirkungen wirken. Die Tomatensoße haftet also besonders gut an Pasta al bronzo.

Die Kontaktfläche zwischen Tomatensoße und Pasta al bronzo ist größer und die Aussage 1 ist falsch.

Die Oberfläche der Nudeln hat keinen Einfluss auf die Viskosität der Tomatensoße. Die Aussage 2 ist falsch.

Die Aussage 4 ist falsch, denn die vergrößerte Oberfläche könnte eventuell dazu führen, dass sich die Kochzeit verkürzt.

**22 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.**

Bei einer Leucht-Ufo-Lampe handelt es sich um einen Lichtwellenleiter. Die Lichtwelle, die von der LED-Lichtquelle ausgeht, wird an den Wänden eines Glasfaser-Stranges immer wieder reflektiert, bis sie am Ende austritt. Das liegt daran, dass ein einfacher Glasfaser-Strang aus einem Kern und einem Mantel besteht, die verschiedene Brechungsindizes aufweisen. Die Aussagen 2 und 3 sind also falsch.

Schneidet man einen Strang ab, leuchtet das nun kürzere Ende, denn die im Inneren reflektierte Lichtwelle tritt weiterhin hinten aus. Der Abschnitt leuchtet nicht.

Die Faser leuchtet selbst ein wenig, da die Totalreflexion in einem einfachen Glasfaser-Strang Verluste aufweist. Um die Totalreflexion im Lichtwellenleiter zu optimieren (z. B. für die Datenübertragung in Glasfaserkabeln mit gebündelten Strängen), wird die Faser anders konzipiert: Der Faserkern wird von einer

deutlich dickeren Mantelschicht umgeben, die wiederum von einer Schutzschicht und einer stabilen Hülle umschlossen ist.

**23 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Raumanzüge sind hochkomplizierte Konstruktionen. Bei den Außenbordeinsätzen ist es besonders wichtig, die Astronauten vor der Strahlung der Sonne zu schützen. Da sich die Astronauten jenseits unserer Erde und der schützenden Ozonschicht befinden, ist die Sonnenstrahlung ungefiltert. Helle Farbtöne, insbesondere Weiß, *reflektieren* die Sonnenstrahlung größtenteils. Der Effekt wird durch metallisches Glänzen noch verstärkt.

Ganz im Gegenteil zum Weiß nimmt Schwarz die Strahlung größtenteils auf, der Fachbegriff dafür ist Absorption. Die Aussage 4 ist also falsch.

Umgangssprachlich ist oft die Rede davon, dass Weiß die Wärme abstößt und Schwarz die Wärme anzieht. Fachlich ist das nicht korrekt ausgedrückt. Energie kann abgegeben oder aufgenommen werden. Die Aussage 1 ist also falsch.

Transformieren bedeutet umwandeln. Die Aussage 2 ist falsch.

**24 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Bleibt der Schalter S2 offen, liegt kein geschlossener Stromkreis vor und die Lampe L3 leuchtet nicht und der Motor läuft nicht. Die Aussage 1 ist korrekt.

Solange die Schalter S1 und S4 offen bleiben, wird der Stromkreis nicht geschlossen. Beide Lampen L1 und L2 leuchten nicht und die Aussage 3 korrekt.

Wenn nun alle Schalter bis auf S3 geschlossen sind, dann gibt es einen geschlossenen Stromkreis mit einer Parallelschaltung der Lampen L1 und L2 als Verbraucher, sodass beide leuchten. Die Aussage 4 ist daher korrekt.

Im Falle, dass alle Schalter bis auf S1 geschlossen sind, fließt ein Strom. Der Unterschied ist, dass nun eine Parallelschaltung zwischen einem Kabel ohne Verbraucher und einem Kabel mit zwei Verbrauchern (Motor und L3) vorliegt. Da die abfallende Spannung gemäß dem 2. Kirchhoffschen Gesetz (Maschenregel) über beiden Kabeln gleich ist, wird die abfallende Spannung vernachlässigbar sein. Dies führt dazu, dass fast der komplette Strom durch das Kabel ohne Verbraucher fließt und durch den Motor sowie die Lampe L3 fast kein Strom fließt. Deswegen ist die Aussage 2 falsch.