

BEISPIEL- AUFGABEN ZUM EMS

MIT ERLÄUTERUNGEN

EIGNUNGSTEST FÜR DAS MEDIZINSTUDIUM IN DER SCHWEIZ (EMS)

an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich
an den Universitäten Basel, Bern, Freiburg
an der Università della Svizzera italiana
an der Universität Zürich (inklusive Luzerner Track
und St. Galler Track)

2025

Version deutsch



Inhalt

Testaufbau	3
Beispielaufgaben.....	4
EMS Teil A.....	5
EMS Teil B.....	27
Erläuterungen zu den Aufgabengruppen.....	48
Muster zuordnen	48
Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis	48
Objekte im Raum.....	49
Quantitative und formale Probleme	51
Textverständnis	54
Figuren lernen	56
Fakten lernen	56
Diagramme und Tabellen.....	58
Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten	59
Lösungen	61
Schablonen und Hinweise zur Auswertung zum Konzentrierten und sorgfältigen Arbeiten	62

Diese Broschüre wendet sich als Ergänzung zur Test-Info an die Bewerberinnen und Bewerber, die ein Medizinstudium beginnen und sich auf den Eignungstests für das Medizinstudium in der Schweiz (EMS) vorbereiten möchten.

Im **ersten Teil** finden Sie Erläuterungen zum Aufbau des Tests und zur Durchführung der Testaufgaben. Der **zweite Teil** besteht aus Beispielaufgaben für alle Aufgabengruppen. Die Struktur und der Ablauf sind analog zum EMS, jedoch teilweise mit verringerter Aufgabenzahl. Der **dritte Teil** enthält Lösungshinweise für die einzelnen Aufgabengruppen. Dieser Abschnitt sollte als Vorbereitung auf den Test besonders intensiv durchgearbeitet werden.

Ab Seite 45 finden Sie den Konzentrationstest und das Antwortblatt für die beiden Testteile, anschliessend die Erläuterungen und Lösungen der Beispielaufgaben.

Bevor Sie mit der Bearbeitung der folgenden Aufgaben beginnen, empfehlen wir Ihnen, die detaillierten Erläuterungen zu Test und Zulassungsverfahren in der Broschüre Test-Info aufmerksam zu lesen.

Testaufbau

Der Test besteht aus 9 Aufgabengruppen. Vier dieser Aufgabengruppen werden im Testheft *Teil A*, fünf im Testheft *Teil B* vorgelegt.

Jede Aufgabengruppe beginnt mit einem Hinweis, in dem erklärt ist, was mit den jeweils folgenden Aufgaben geprüft wird und wie sie zu bearbeiten sind. Die folgende Tabelle zeigt den Aufbau des Tests und den zeitlichen Ablauf der „ernstfallnahen“ Übung der Aufgaben dieser Broschüre.

Bezeichnung der Aufgabengruppe	Aufgaben	Zeit für Beispielaufgaben
Muster zuordnen	10	9 min
Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis	8	20 min
Objekte im Raum	8	4 min
Quantitative und formale Probleme	8	20 min
<i>Einprägephase</i>		
Figuren lernen		4 min
Fakten lernen		6 min
Testheft <i>Teil A</i> wird eingesammelt – Testheft <i>Teil B</i> wird ausgeteilt		
Textverständnis	6	15 min
<i>Reproduktionsphase</i>		
Figuren lernen	18	5 min
Fakten lernen	18	6 min
Diagramme und Tabellen	8	20 min
Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten	Blatt mit 1600 Zeichen	8 min
Gesamttest	84 + 1600 Zeichen	ca. 2 Stunden

Alle Aufgaben des Tests (Ausnahme: *Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten*) sind nach dem Multiple-Choice-Prinzip konstruiert: Zu jedem Problem sind fünf Antwort- oder Lösungsvorschläge vorgegeben; **nur jeweils einer davon ist im Sinne der Aufgabenstellung richtig**. Im Allgemeinen hat eine Testaufgabe folgende Form:

PROBLEM (z.B. in Gestalt eines Textes, einer quantitativen Aufgabenstellung, einer grafischen Darstellung)

Antworten (beispielsweise wenn B richtig ist)

- (A) falsche Antwort
- (B) **richtige Antwort**
- (C) falsche Antwort
- (D) falsche Antwort
- (E) falsche Antwort

Für das Durcharbeiten jeder Aufgabengruppe steht nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung. Im Konzentrationstest, der neben der Sorgfalt gerade auch die Schnelligkeit der Arbeitsweise prüft, werden in der zur Verfügung stehenden Zeit kaum alle Zeichen bearbeitet.

Beispielaufgaben

Auf den folgenden Seiten werden Sie bekannt gemacht mit

- den Bearbeitungshinweisen zu den einzelnen Aufgabengruppen (Sie erfahren auch, was mit der jeweiligen Aufgabengruppe erfasst wird, z.B. räumliches Vorstellungsvermögen);
- mehreren Beispielaufgaben pro Aufgabengruppe; diese Aufgaben stellen eine annähernd repräsentative Auswahl nach Inhalt, Schwierigkeit und Aufgabentyp dar.

Sie können alle Beispielaufgaben zusammen wie einen Kurztest bearbeiten:

- Drucken Sie den Antwortbogen (Seiten 47) und den Konzentrationstest (Seite 46) aus.
- Tragen Sie Ihre Lösungen den Markierungsregeln entsprechend (siehe *Test-Info*) in diesen Antwortbogen ein. **Denken Sie daran, dass nur jene Markierungen zählen, die Sie auf dem Antwortbogen vorgenommen haben.**
- Halten Sie die Zeiten der Tabelle auf Seite 3 (letzte Spalte) ein. Die Zeiten für die Lektüre der Instruktion müssen Sie nicht voll mitrechnen, da Sie bei guter Vorbereitung dann bei der Testabnahme damit bereits vertraut sind.
- Beim *Konzentrierten und sorgfältigen Arbeiten* beginnt die Zeitmessung erst, nachdem Sie die Instruktion gelesen haben; dieser Test ist in voller Länge wiedergegeben.
- Nutzen Sie bereits jetzt alle Möglichkeiten, die sich Ihnen auch am Testtag als Bearbeitungshilfen bieten werden: Bearbeiten Sie die Texte mit Buntmarkern. Unterstreichen, strukturieren, veranschaulichen Sie! Machen Sie Skizzen, Ablaufdiagramme, Regelkreise und Notizen – natürlich nicht zu den Lerntests!
- **Am besten ist, Sie bearbeiten die Aufgaben zuerst „unter Ernstfallbedingungen“, also unter Zeitbegrenzung, und markieren Ihre Lösungen auf dem Antwortbogen. Anschliessend gehen Sie die Aufgaben noch einmal ohne jeden Zeitdruck durch und vergleichen dann Ihre Lösungen aus den beiden Durchgängen.**
- Vergleichen Sie Ihre Markierungen mit den Lösungen (Seite 61). Achten Sie dabei auch darauf, ob Sie die beschriebenen Markierungsregeln eingehalten haben!
- Versuchen Sie nun aber auf gar keinen Fall, aus dieser Auswertung unmittelbare Schlüsse auf Ihre Chancen im Test selbst zu ziehen.
- Eventuell beruhen einige Ihrer Falschantworten auf Missverständnissen der Bearbeitungshinweise oder einzelner Aufgaben. Gehen Sie dazu die Erläuterungen sorgfältig durch. Sie sollten das auch bei Aufgaben tun, die Sie richtig gelöst haben: Dieses Kapitel enthält Informationen, die Ihnen bei Ihrer Vorbereitung auf den Test nützlich sein können!
- **An diesem Punkt Ihrer Vorbereitung – also nach dem intensiven Studium der *Test-Info* mit den Beispielaufgaben zum EMS – können Sie die Bearbeitung einer veröffentlichten Originalversion einplanen. Entscheidend ist, dass Sie sich dabei auch tatsächlich der Original-Situation stellen, wie Sie diese aus der Lektüre der *Test-Info* kennen!**
- Um eine Atmosphäre wie in der Testsituation zu schaffen, werden an vielen Schulen **Probelaufe** durchgeführt. Erkundigen Sie sich an Ihrer Schule. Das Teilnehmen an einem Probelauf ist empfehlenswert, da es Ihnen ermöglicht, sich an die Situation und den Ablauf zu gewöhnen. Als Basis für einen solchen Probelauf werden die Aufgaben der veröffentlichten Originalversion I verwendet.

EIGNUNGSTEST FÜR DAS MEDIZINSTUDIUM (EMS)

AN DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH,
DER UNIVERSITÄT BASEL, DER UNIVERSITÄT BERN, DER UNIVERSITÄT FREIBURG,
DER UNIVERSITÀ DELLA SVIZZERA ITALIANA UND DER UNIVERSITÄT ZÜRICH
(INKL. LUZERNER TRACK UND ST. GALLER TRACK)

Teil A

Muster zuordnen

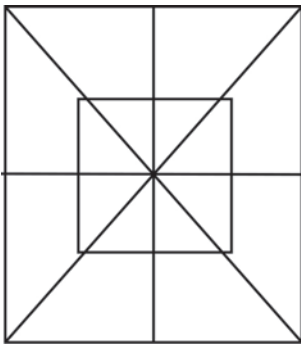
Bearbeitungszeit für 18 Aufgaben: 16 Minuten
(hier für 10 Aufgaben: 9 Minuten)

In den folgenden Aufgaben wird Ihre Fähigkeit geprüft, Ausschnitte in einem komplexen Bild wieder zu erkennen.

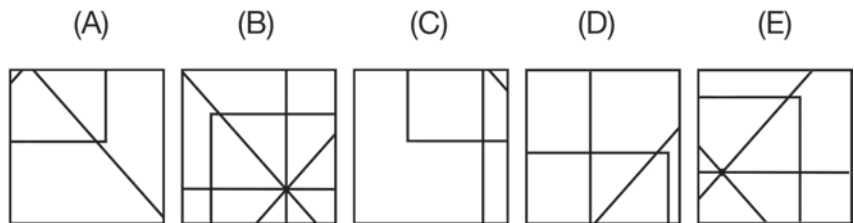
Dazu werden pro Aufgabe ein Muster und je fünf Musterausschnitte (A) bis (E) vorgegeben. Sie sollen herausfinden, welcher dieser fünf Musterausschnitte an irgendeiner beliebigen Stelle deckungsgleich und vollständig auf das Muster gelegt werden kann; die Musterausschnitte sind weder vergrößert oder verkleinert noch gedreht oder gekippt.

Beispielaufgabe:

Muster

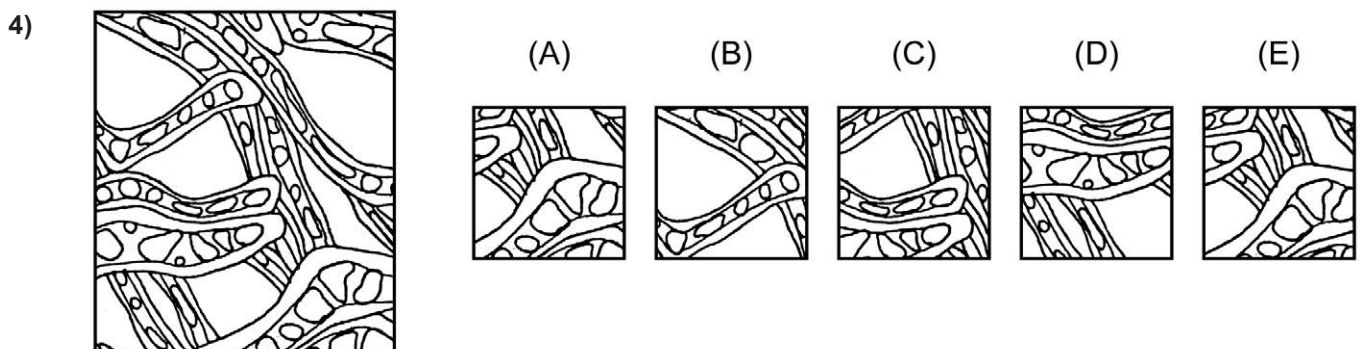
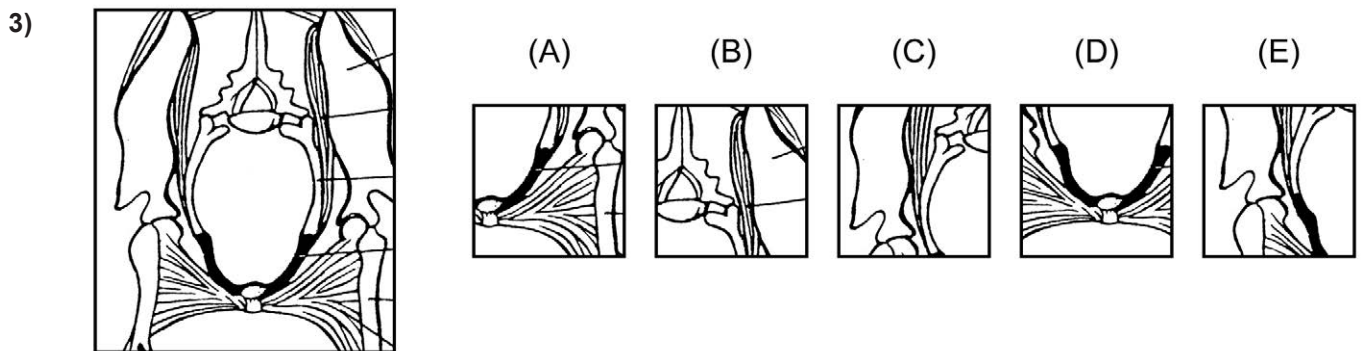
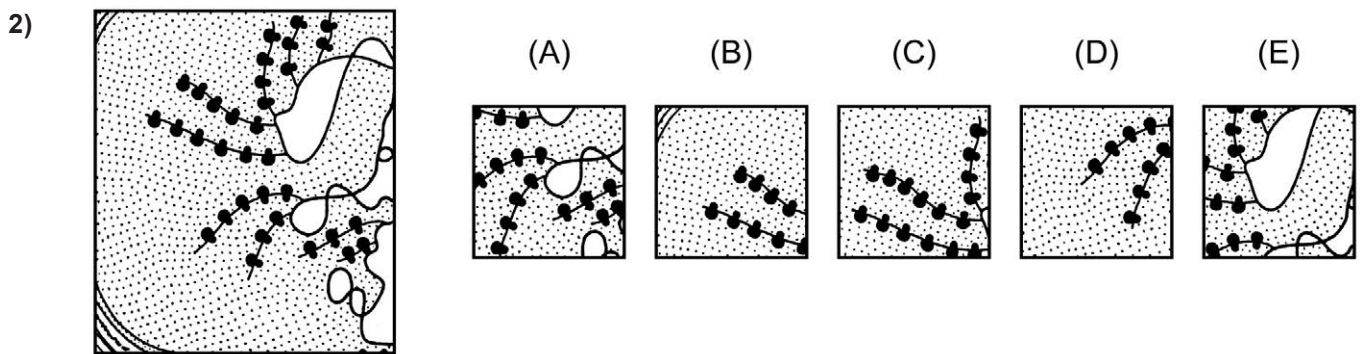
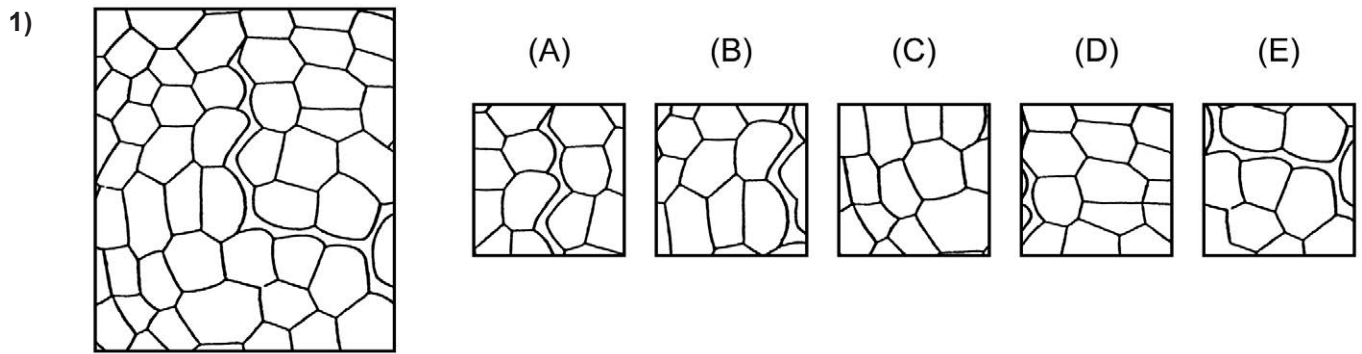


Musterausschnitte



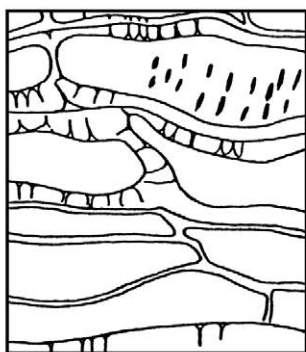
Die Lösung ist (B); dieser Musterausschnitt ist deckungsgleich mit einem Teil des Musters oben links. Die vier übrigen Musterausschnitte weisen Abweichungen zu den korrespondierenden Zonen des Musters auf.

Nur die Markierungen auf dem Antwortbogen werden gewertet!



Bitte umblättern und
sofort weiterarbeiten!

5)



(A)



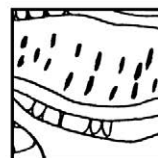
(B)



(C)



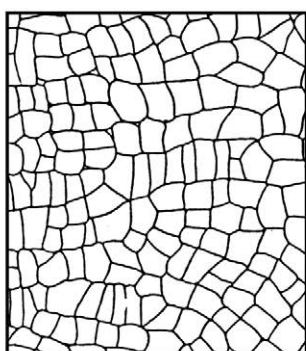
(D)



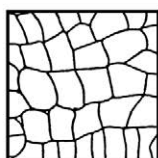
(E)



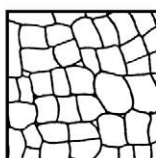
6)



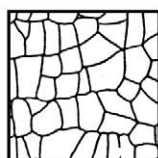
(A)



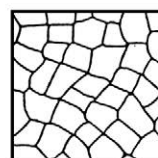
(B)



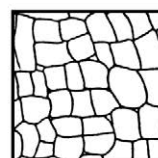
(C)



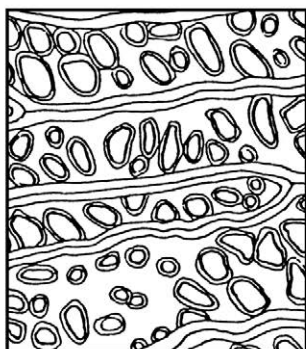
(D)



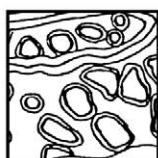
(E)



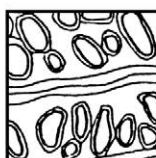
7)



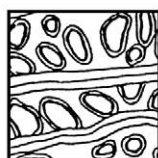
(A)



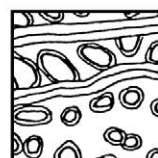
(B)



(C)



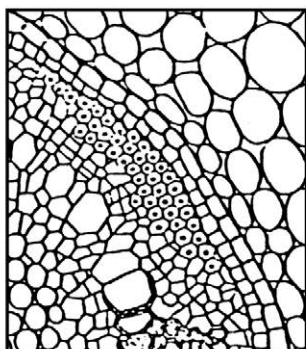
(D)



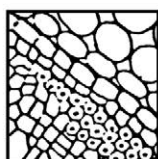
(E)



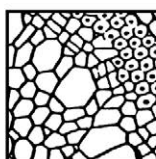
8)



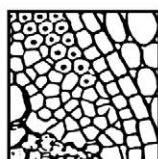
(A)



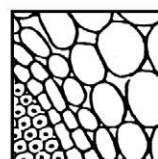
(B)



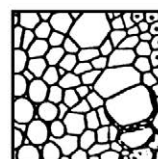
(C)



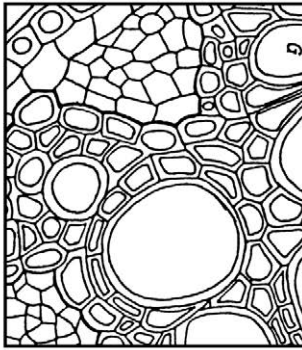
(D)



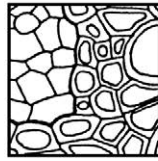
(E)



9)



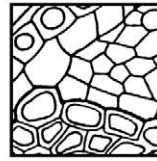
(A)



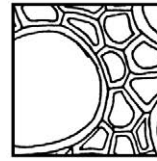
(B)



(C)



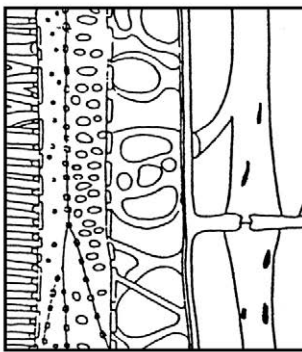
(D)



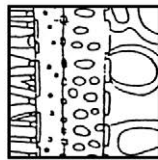
(E)



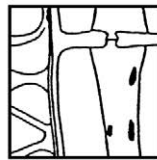
10)



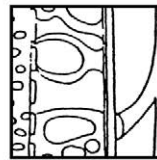
(A)



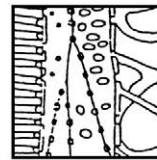
(B)



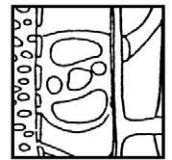
(C)



(D)



(E)



Nicht umblättern!
Warten Sie auf das
Zeichen des Testleiters!



**Medizinisch-naturwissenschaftliches
Grundverständnis****Bearbeitungszeit für 18 Aufgaben: 45 Minuten
(hier für 8 Aufgaben: 20 Minuten)**

Mit den nun folgenden Aufgaben wird das Verständnis für Fragen der Medizin und der Naturwissenschaften geprüft.

Markieren Sie auf Ihrem Antwortbogen für jede Aufgabe die richtige Antwort.

- 11)** Reize, die von aussen auf die Haut einwirken, werden in speziellen Sinnesorganen der Haut in bioelektrische Impulse umgewandelt. Die so erzeugten Impulse laufen über die afferenten (zuführenden) Nervenfasern und die sog. Hinterwurzeln des Rückenmarks ins Rückenmark, wo sie auf andere Nervenzellen umgeschaltet werden. Sie können nun über motorische Nervenzellen Reflexbewegungen auslösen; sie können aber auch über aufsteigende Leitungen nach mehrfacher Umschaltung zur Hirnrinde gelangen, wo sie weiterverarbeitet werden und ein bewusstes Wahrnehmen bzw. Erkennen der Reize ermöglichen.

Bei einem Patienten sind die Hinterwurzeln des Rückenmarks durchtrennt. Welche(r) der folgenden Ausfälle ist bzw. sind diesen Informationen zufolge zu erwarten?

- I. In den Sinnesorganen der Haut werden keine bioelektrischen Impulse mehr gebildet.
- II. Reflexbewegungen lassen sich nicht mehr durch Hautreizung auslösen.
- III. Hautreize können nicht mehr bewusst wahrgenommen bzw. erkannt werden.

- (A) Nur Ausfall I ist zu erwarten.
- (B) Nur Ausfall II ist zu erwarten.
- (C) Nur Ausfall III ist zu erwarten.
- (D) Nur die Ausfälle I und III sind zu erwarten.
- (E) Nur die Ausfälle II und III sind zu erwarten.

- 12)** Im menschlichen Körper ist die sog. Stickstoffbilanz normalerweise ausgeglichen, d.h. die Menge des aufgenommenen Stickstoffs entspricht der des ausgeschiedenen. Der aufgenommene Stickstoff ist in den Eiweißen der Nahrung enthalten. Wird mehr Stickstoff aufgenommen als über die Nieren ausgeschieden, spricht man von einer positiven Stickstoffbilanz, im umgekehrten Fall von einer negativen Stickstoffbilanz.

Im Hungerzustand werden körpereigene Eiweiße abgebaut und als Energielieferanten verwendet. Dabei werden ihre Bausteine, die Aminosäuren, aufgespalten, und der anfallende Stickstoff wird im Harn ausgeschieden.

Wie sieht die Stickstoffbilanz im Hungerzustand aus?

- (A) Sie ist positiv, da mehr Stickstoff ausgeschieden als aufgenommen wird.
- (B) Sie ist positiv, da mehr Stickstoff ausgeschieden wird als normalerweise.
- (C) Sie ist negativ, da weniger Stickstoff ausgeschieden wird als normalerweise.
- (D) Sie ist negativ, da mehr Stickstoff ausgeschieden als aufgenommen wird.
- (E) Sie ist ausgeglichen, da im Hungerzustand entsprechend weniger Stickstoff ausgeschieden wird.

- 13)** Im Kindesalter kann das Zentrum für Sprache, Spracherwerb und Sprachverständnis noch in der linken oder in der rechten Hälfte (Hemisphäre) des Gehirns in einem umschriebenen Hirnrindengebiet (sog. „Sprachregion“) angelegt werden. Spätestens im zwölften Lebensjahr sind die sprachlichen Fähigkeiten jedoch fest in einer der beiden Hemisphären verankert, und zwar bei Rechtshändern in der Regel links, bei Linkshändern in der Mehrzahl ebenfalls links, zum Teil aber auch rechts; die korrespondierende Region der Gegenseite hat zu diesem Zeitpunkt bereits andere Funktionen fest übernommen.

Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus diesen Informationen ableiten?

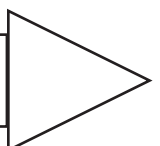
Bei irreversiblen Hirnrindenverletzungen im Bereich der sog. „Sprachregion“ der linken Hemisphäre ...

- I. kommt es bei erwachsenen Linkshändern in der Regel zu keinen wesentlichen Sprachstörungen.
 - II. kommt es bei einem Vorschulkind in der Regel zu einer bleibenden Unfähigkeit, die Muttersprache wieder zu erlernen.
 - III. ist bei zwanzigjährigen Rechtshändern die Fähigkeit, eine Sprache zu erlernen, in der Regel verloren gegangen.
- (A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.
 - (C) Nur Aussage III lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

- 14)** Nimmt das Blutvolumen zu (z.B. durch starke Flüssigkeitsaufnahme), dann steigt der Blutdruck, und die Organe werden stärker als erforderlich durchblutet. Sie reagieren durch Verengung ihrer Gefäße, was wiederum den Blutdruck in die Höhe treibt.

Welche(r) der nachfolgenden drei Sachverhalte tragen bzw. trägt dazu bei, diesen „Teufelskreis“ zu durchbrechen?

- I. Die ausgeschiedene Menge an Harn, der in den Nieren als Filtrat des Blutes entsteht, erhöht sich mit zunehmendem Blutvolumen.
 - II. Blut ist nahezu inkompressibel, d.h. durch eine Erhöhung des Blutdrucks kann das Blutvolumen kaum verringert werden.
 - III. Bei erhöhtem Blutdruck nimmt die Herzarbeit und damit das pro Zeiteinheit ausgeworfene Blutvolumen zu.
- (A) Nur der Sachverhalt I trägt dazu bei.
 - (B) Nur der Sachverhalt II trägt dazu bei.
 - (C) Nur die Sachverhalte I und II tragen dazu bei.
 - (D) Nur die Sachverhalte II und III tragen dazu bei.
 - (E) Keiner dieser Sachverhalte trägt dazu bei.



- 15)** Röntgenstrahlen werden in umso stärkerem Masse absorbiert, je dichter oder je dicker die zu bestrahlende Substanz ist. Bei einer Röntgenaufnahme des Brustkorbs wird daher die strahlenempfindliche Schicht des Films dort stärker geschwärzt, wo die Röntgenstrahlen auf ihrem Weg durch den Körper hauptsächlich Lungengewebe getroffen haben. Das Gebiet, in dem das Herz liegt, bleibt etwas heller, und auch die Rippen zeichnen sich wegen ihrer durch den Kalkreichtum höheren Dichte als hellere Streifen ab.

Welcher der folgenden krankhaften Befunde würde sich demnach im Röntgenbild als eine etwas stärker geschwärzte Stelle von seiner Umgebung abheben?

- (A) ein alter verkalkter Tuberkuloseherd in der Lunge
- (B) ein Nierenstein mit hohem Kalziumgehalt
- (C) ein verschluckter Nagel im Magen
- (D) ein das Knochengewebe entkalkender Tumor im Beckenknochen
- (E) eine grössere Eiteransammlung in der Lunge

- 16)** Zu den Hormonen, die eine wesentliche Funktion bei der Regulierung des Elektrolyt- und Wasserhaushalts haben, gehört das in der Nebennierenrinde gebildete Aldosteron, das den aktiven Transport von Natriumionen durch Zellmembranen fördert. Aldosteron bewirkt in der Niere die Wiederaufnahme von Natriumionen aus dem sog. Primärharn ins Blut (der Primärharn wird von den Nieren aus dem Blut herausgefiltert). Es vermindert so die Natriumausscheidung im Harn und im Schweiss. Eine Steigerung der Aldosteronsekretion wird u.a. durch eine negative Natriumbilanz (es wird mehr Natrium ausgeschieden als aufgenommen) hervorgerufen.

Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus diesen Informationen ableiten?

- I. Der Salzgehalt (Natriumchloridgehalt) des Schweisses steigt bei Aldosteronmangel.
 - II. Stark salzhaltige (natriumchloridhaltige) Kost führt in der Regel zu gesteigerter Aldosteronsekretion.
 - III. Eine bei Hitzebelastung auftretende starke Schweisssekretion führt in der Regel zu verringerter Aldosteronbildung.
- (A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (E) Keine der drei Aussagen lässt sich ableiten.

- 17) Die Kapillaren sind nicht nur ein Teil des Transportsystems für das Blut, sondern hier finden ausserdem Austauschprozesse zwischen Blut und Gewebe durch die Gefässwand statt. Am Anfang der Kapillaren besteht zwischen Blut und Gewebsflüssigkeit eine hydrostatische Druckdifferenz von 30 mmHg (33 mmHg im Blut gegenüber 3 mmHg in der Gewebsflüssigkeit). Diesem gefässauswärts gerichteten Druck wirkt der gefässseinwärts gerichtete sog. „kolloidosmotische Druck“ entgegen. Er beträgt über die gesamten Kapillaren hinweg konstant 22 mmHg. Am Anfang der Kapillaren tritt somit Blutflüssigkeit mit einem resultierenden Druck von 8 mmHg (effektiver Filtrationsdruck) aus den Kapillaren ins Gewebe; am Ende der Kapillaren findet dagegen unter dem resultierenden Druck von 7 mmHg nach innen (Reabsorptionsdruck) ein Rückstrom von Flüssigkeit aus dem Gewebe ins Blut statt.

Bei Eiweissmangelernährung sinkt der kolloidosmotische Druck im Blut. Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Austauschprozesse zwischen Kapillaren und Gewebe?

- (A) Es strömt weniger Flüssigkeit aus den Kapillaren ins Gewebe, da der effektive Filtrationsdruck kleiner ist.
 - (B) Es tritt vermehrt Flüssigkeit ins Gewebe über, da der effektive Filtrationsdruck grösser ist.
 - (C) Der Rückstrom von Flüssigkeit ins Blut ist erhöht, da der effektive Filtrationsdruck grösser ist.
 - (D) Der Rückstrom von Flüssigkeit ins Blut ist verringert, da der Reabsorptionsdruck grösser ist.
 - (E) Es tritt keine Verschiebung des Flüssigkeitsgleichgewichts ein, da der kolloidosmotische Druck entlang den Kapillaren konstant ist.
- 18) Die visuellen Informationen werden in verschlüsselter Form durch die Sehnerven der Netzhaut ins Occipitalhirn übertragen und dort ausgewertet. Die Sehnerven der nasalen (nasenzugewandten) und der temporalen (schlāfenzugewandten) Netzhauthälfte des linken Auges verlaufen als linker, die des rechten Auges als rechter Nervus opticus zum sog. „Chiasma opticum“. Dort wechseln die Sehnerven der beiden nasalen Netzhauthälften zur jeweils gegenüberliegenden Hirnhälfte über, wobei sie sich kreuzen. Hinter dem Chiasma opticum ziehen somit die Sehnerven der temporalen Netzhauthälfte des linken Auges zusammen mit den Sehnerven der nasalen Netzhauthälfte des rechten Auges als sogenannter linker Tractus opticus zur linksseitigen Sehrinde ins Occipitalhirn. Entsprechendes gilt für die Sehnerven der temporalen Netzhauthälfte des rechten Auges und der nasalen Netzhauthälfte des linken Auges, die als rechter Tractus opticus zur rechtsseitigen Sehrinde ziehen.

Welche der nachfolgenden drei Aussagen ist bzw. sind demnach zutreffend?

- I. Eine Durchtrennung des linken Nervus opticus führt zu völliger Blindheit des linken Auges.
 - II. Eine ausgedehnte Verletzung der linksseitigen Sehrinde führt zu völliger Blindheit des rechten Auges.
 - III. Nach einer Durchtrennung des rechten Tractus opticus gelangen von der rechten Netzhauthälfte eines Auges keine visuellen Informationen mehr ins Occipitalhirn.
- (A) Nur Aussage I ist zutreffend.
 - (B) Nur Aussage II ist zutreffend.
 - (C) Nur Aussage III ist zutreffend.
 - (D) Nur die Aussagen I und II sind zutreffend.
 - (E) Nur die Aussagen I und III sind zutreffend.

Nicht umblättern!
Warten Sie auf das
Zeichen des Testleiters!



Objekte im Raum

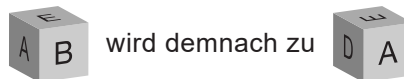
Bearbeitungszeit für 18 Aufgaben: 10 Minuten
(hier für 8 Aufgaben: 4 Minuten)

Die anschliessenden Aufgaben prüfen Ihr räumliches Vorstellungsvermögen. Jede der Aufgaben besteht aus zwei Abbildungen eines durchsichtigen Würfels, in dem sich Objekte befinden.

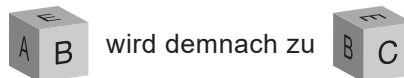
Die Abbildung links zeigt die Ausgangsposition des Würfels. Auf dem rechten Bild ist derselbe Würfel noch einmal abgebildet, diesmal aber zweimal nacheinander um 90° gedreht und/oder gekippt.

Es sind vier Bewegungen möglich:

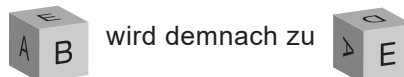
-horizontal um 90° nach rechts drehen ($\rightarrow$)



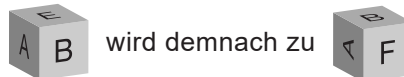
-horizontal um 90° nach links drehen ($\leftarrow$)



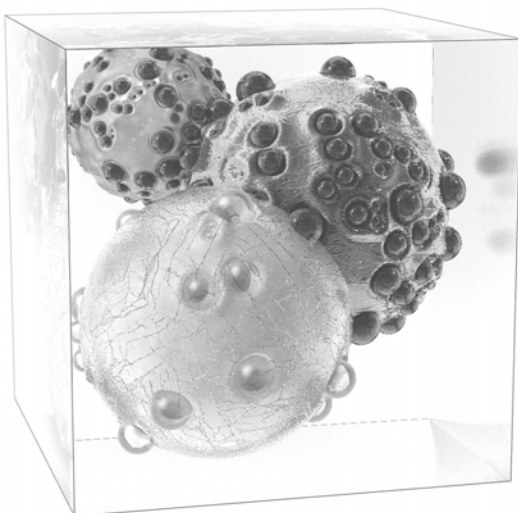
-vertikal um 90° nach unten kippen ($\downarrow$)



-vertikal um 90° nach oben kippen ($\uparrow$)

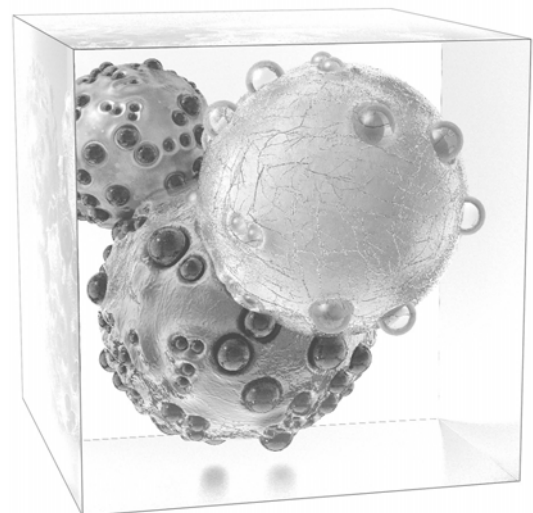


Im folgenden Beispiel enthält der Würfel drei kugelförmige Objekte. Ihre Aufgabe ist es, herauszufinden, welche der fünf vorgeschlagenen Kombinationen von Drehungen/Kippbewegungen aus der Ausgangsposition zur Ansicht rechts führt.



Die Ausgangsposition des Würfels

- (A): $\uparrow, \leftarrow$
 (B): $\uparrow, \uparrow$
 (C): $\downarrow, \rightarrow$
 (D): $\leftarrow, \downarrow$
 (E): $\rightarrow, \uparrow$

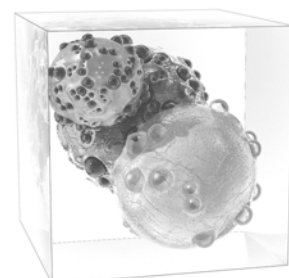


Wie wurde der Würfel gedreht/gekippt?

Lösung: In diesem Fall wurde der linke Würfel zuerst um 90° nach rechts gedreht ($\rightarrow$). Die grosse weisse Kugel bleibt im Vordergrund, rutscht aber auf die rechte untere Seite des Bildes (vgl. kleine Abbildung rechts).

In einem weiteren Schritt wird der Würfel um 90° nach oben gekippt ($\uparrow$). Die grosse weisse Kugel wandert dadurch nach oben rechts.

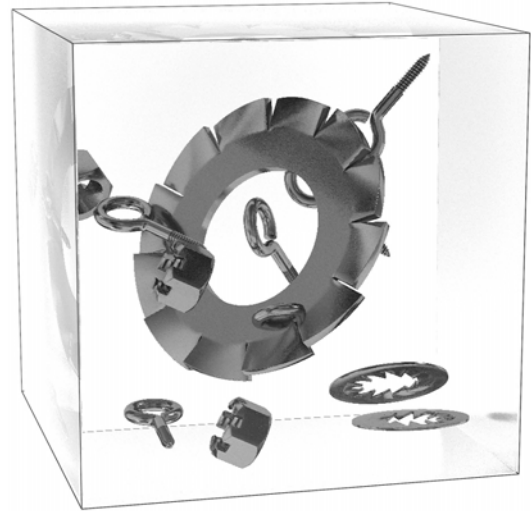
Die richtige Antwort lautet somit (E).



19)



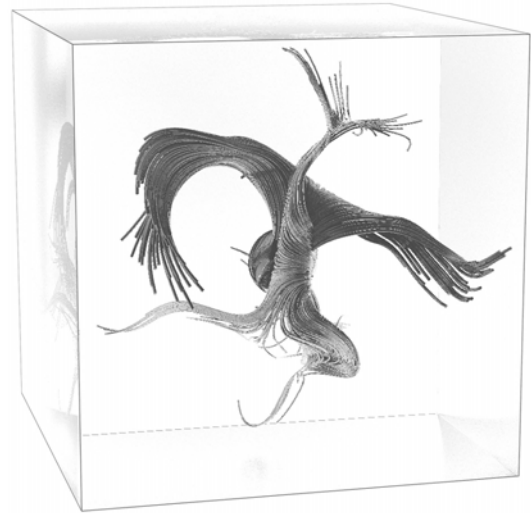
- (A): ↓, →
 (B): ←, ↑
 (C): ↑, ↑
 (D): →, ↓
 (E): ←, ←



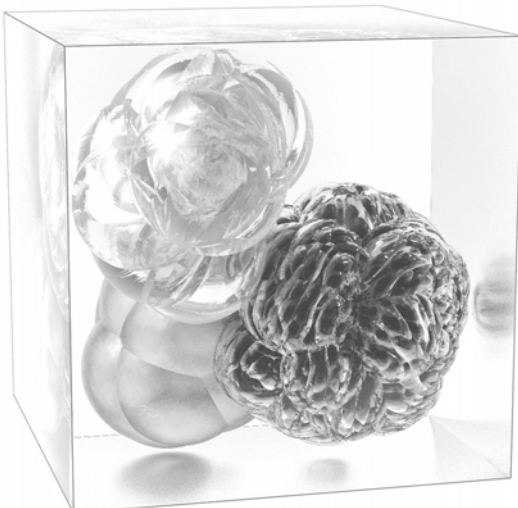
20)



- (A): ←, ←
 (B): ←, ↑
 (C): ↑, ↑
 (D): →, ↓
 (E): ↑, ←



21)



- (A): ↓, ←
 (B): ↓, →
 (C): ↑, →
 (D): ←, ↑
 (E): ↓, ↓

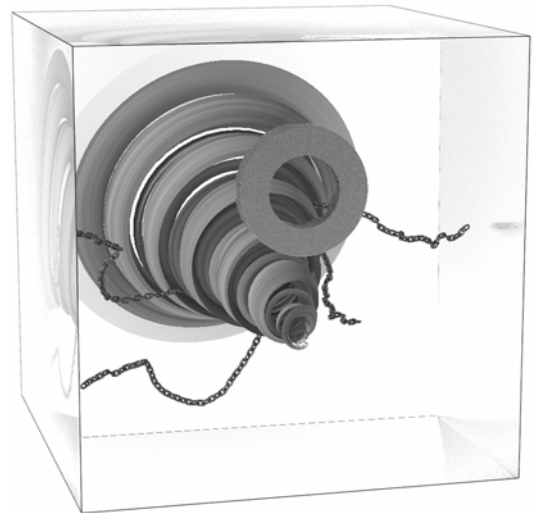


Bitte umblättern und
 sofort weiterarbeiten!

22)



- (A): →, →
 (B): →, ↓
 (C): ↓, ↓
 (D): ←, ↑
 (E): ←, ↓



23)



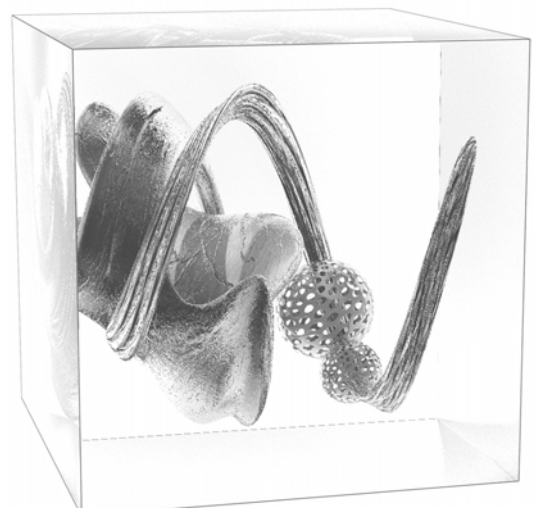
- (A): →, ↑
 (B): ←, ←
 (C): ↑, →
 (D): ←, ↓
 (E): ↑, ←



24)



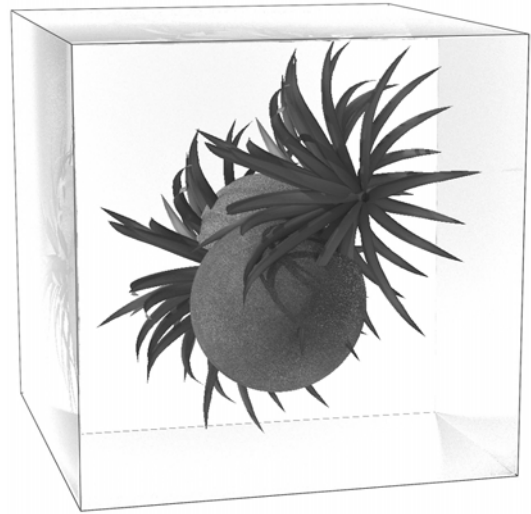
- (A): ↑, →
 (B): →, →
 (C): ↑, ←
 (D): ↑, ↑
 (E): ↓, →



25)



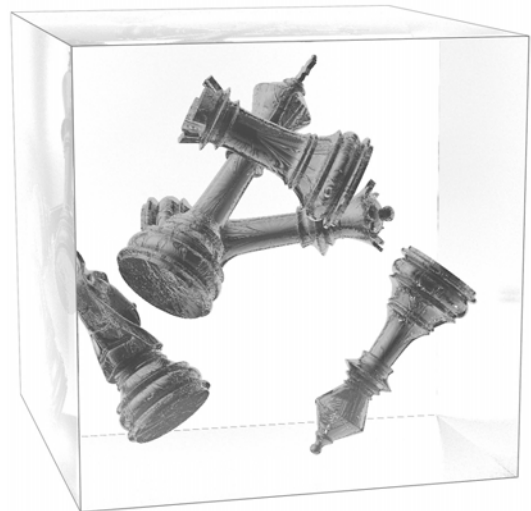
- (A): ←, ←
 (B): ←, ↑
 (C): →, ↓
 (D): ←, ↓
 (E): ↓, ↓



26)



- (A): ↓, →
 (B): ←, ↑
 (C): ↑, →
 (D): →, ↑
 (E): ↑, ←



Nicht umblättern!
 Warten Sie auf das
 Zeichen des Testleiters!



Quantitative und formale Probleme**Bearbeitungszeit für 18 Aufgaben: 45 Minuten
(hier für 8 Aufgaben: 20 Minuten)**

Die nun folgenden Aufgaben prüfen Ihre Fähigkeit, im Rahmen medizinischer und naturwissenschaftlicher Fragestellungen mit Zahlen, Grössen, Einheiten und Formeln richtig umzugehen.

Markieren Sie für jede Aufgabe auf dem Antwortbogen die im Sinne der Fragestellung richtige Antwort.

- 27)** Ein physikalisches Gesetz ermöglicht die Bestimmung einer Kraft F aus den Grössen

Geschwindigkeit	v	(Einheit: m/s),
Masse	m	(Einheit: kg),
Radius	r	(Einheit: m).

Bei Anwendung welcher der folgenden fünf Formeln ergibt sich für F die Einheit $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$?

- (A) $F = m \cdot v^2 / r$
 - (B) $F = r \cdot \sqrt{v \cdot m}$
 - (C) $F = v^2 \cdot r/m$
 - (D) $F = r \cdot v^2 \cdot m$
 - (E) $F = m^2 \cdot v \cdot r$
- 28)** Unter „Plasma-Halbwertszeit“ wird hier jene Zeitspanne verstanden, in der sich die im Blutplasma befindliche Menge eines Arzneistoffes jeweils auf die Hälfte reduziert; dies kann sowohl durch Ausscheidung als auch durch biologischen Abbau erfolgen. Einem Patienten wird zum Zeitpunkt t_0 ein Arzneistoff, der eine Plasma-Halbwertszeit von 8 Stunden hat, intravenös injiziert. Nach 24 Stunden befinden sich im Blutplasma des Patienten noch 10 mg des Arzneistoffes.

Wieviel mg wurden dem Patienten injiziert?

- (A) 40 mg
- (B) 80 mg
- (C) 160 mg
- (D) 200 mg
- (E) 400 mg

- 29)** Eine Broteinheit (BE) ist definiert als diejenige Nahrungsmenge in Gramm, die 12 g Kohlenhydrate enthält. Bei der Verbrennung von 1 g Kohlenhydraten im Organismus werden 16 Kilojoule (kJ) an Energie frei.

Ein Patient, der auf Diät gesetzt ist, soll pro Tag 4 800 kJ zu sich nehmen, ein Fünftel davon in Form von Kohlenhydraten.

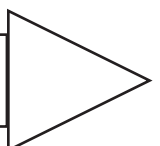
Wie viele BE sind dies täglich?

- (A) 60 BE
- (B) 25 BE
- (C) 6 BE
- (D) 5 BE
- (E) 0,5 BE

- 30)** Fließt ein Gleichstrom durch eine verdünnte Kupfersulfatlösung, so entsteht am negativen Pol metallisches Kupfer. Die abgeschiedene Kupfermenge ist sowohl zur Dauer des Stromflusses als auch zur Stromstärke direkt proportional. Bei einer Stromstärke von 0,4 Ampere werden in 15 Minuten 0,12 g Kupfer abgeschieden.

Wie lange dauert es, bis bei einer Stromstärke von 1 Ampere 0,24 g Kupfer abgeschieden werden?

- (A) 6 Minuten
- (B) 12 Minuten
- (C) 20 Minuten
- (D) 30 Minuten
- (E) 75 Minuten



- 31) Eine bestimmte Krankheit kann durch zwei Untersuchungsmethoden diagnostiziert werden. Mit Methode X werden 85 Prozent der tatsächlichen Erkrankungen erkannt, mit Methode Y dagegen 80 Prozent.

Wieviel Prozent der tatsächlichen Erkrankungen werden mit keiner der beiden Methoden erkannt?

- (A) 0 Prozent
- (B) höchstens 5 Prozent
- (C) höchstens 15 Prozent
- (D) höchstens 20 Prozent
- (E) höchstens 35 Prozent

- 32) Im Wasser gelöste Stoffpartikel verteilen sich dort durch eine Wanderung (Diffusion) derart, dass ihre Konzentration überall gleich wird. In der folgenden Tabelle ist die Strecke x eingetragen, die ein Farbstoffpartikel in Wasser unter bestimmten Bedingungen in der Zeit t zurücklegt.

t (in min)	0.5	2	4.5	8	12.5	18
x (in mm)	1	2	3	4	5	6

Welche der folgenden Beziehungen zwischen x und t gilt für diese Werte?

- (A) $x \sim t$
- (B) $x \sim 1 / t$
- (C) $x^2 \sim t$
- (D) $x^2 \sim 1 / t$
- (E) $x^3 \sim t$

- 33) Die Gesamtbrennweite f_g zweier Linsen mit den Brennweiten f_1 und f_2 die den Abstand d voneinander haben, berechnet sich nach der Formel

$$\frac{1}{f_g} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 \cdot f_2}$$

Ist eine Brennweite bzw. die Gesamtbrennweite positiv, spricht man von sammelnder Linse bzw. sammelndem Linsensystem, ist sie negativ, von zerstreuer Linse bzw. zerstreuem Linsensystem.

Welche Aussage ist richtig?

- (A) Kombiniert man zwei sammelnde Linsen in einem Abstand $d > (f_1 + f_2)$ so ist das entstehende Linsensystem zerstreud.
- (B) Wenn $f_1 = -f_2$ und $d \neq 0$, dann ist $f_g = 0$.
- (C) Wenn $f_1 = f_2$ und $d \neq 0$, dann ist $f_g = 2 \cdot f_1$.
- (D) Mit zwei zerstreuen Linsen kann man durch Wählen eines geeigneten Abstands d ein sammelndes Linsensystem erzeugen.
- (E) Je grösser d bei konstantem f_1 und f_2 wird, umso grösser wird f_g .
- 34) Die Dichte ρ eines Stoffes ist der Quotient aus Masse m und Volumen V . Für eine Kugel sind die Dichte ρ und die Masse m bekannt. Das Kugelvolumen wird mit folgender Formel berechnet:

$$V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2} \right)^3$$

Nach welcher der unter (A) bis (E) angegebenen Formeln lässt sich ihr Durchmesser d bestimmen?

(A) $d = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{3\rho}{4\pi m}}$

(B) $d = \sqrt[3]{\frac{3m}{4\pi\rho}}$

(C) $d = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{4\pi m}{3\rho}}$

(D) $d = \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi} \rho m}$

(E) $d = \sqrt[3]{\frac{6m}{\pi\rho}}$

Nicht umblättern!
Warten Sie auf das
Zeichen des Testleiters!



Figuren lernen (Einprägephase)**Lernzeit: 4 Minuten**

Diese Aufgabengruppe prüft, wie gut Sie sich Einzelheiten von Gegenständen, die Sie mit dem Auge wahrnehmen, einprägen und merken können.

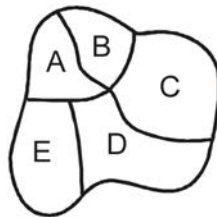
Es werden Ihnen 18 Figuren vorgegeben; ein Teil jeder Figur ist geschwärzt.

Ein Beispiel:

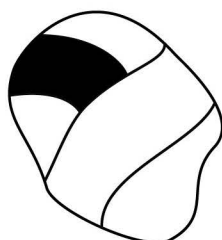
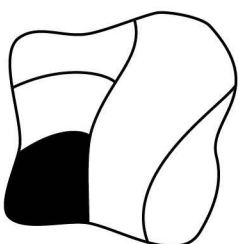
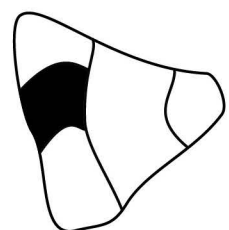
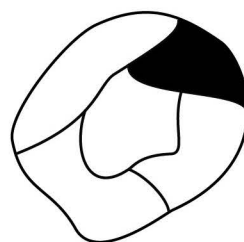
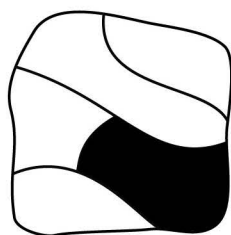
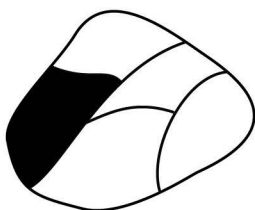
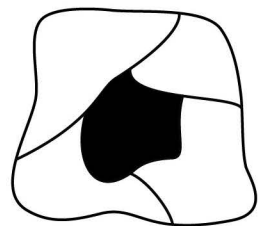
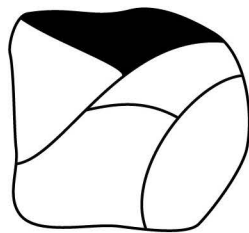
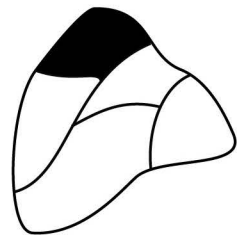
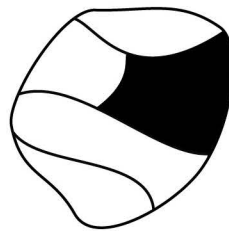
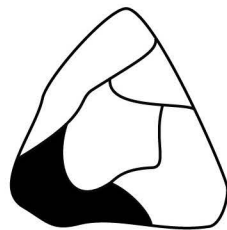
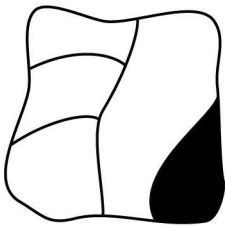
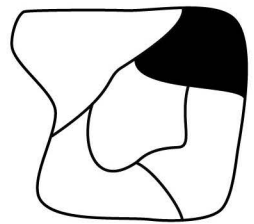
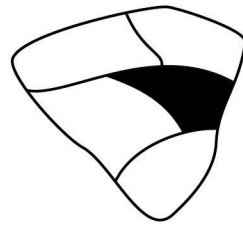
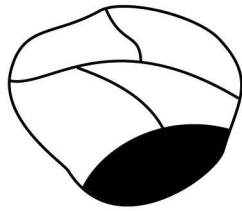


Die Lage der schwarzen Fläche sollen Sie nun so erlernen, dass Sie später angeben können, welcher Teil der Abbildung geschwärzt war. Die Figuren werden Ihnen dann jedoch in veränderter Reihenfolge vorgelegt.

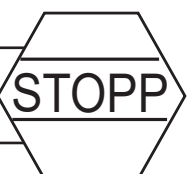
Ein Beispiel für die Art, in der Sie später abgefragt werden:



Die Lösung wäre dann (C).



Nicht umblättern!
Warten Sie auf das
Zeichen des Testleiters!



Fakten lernen (Einprägephase)**Lernzeit: 6 Minuten**

Der folgende Test soll prüfen, wie gut Sie sich Fakten einprägen und merken können.

15 Patienten werden Ihnen vorgestellt. Sie erfahren jeweils den Namen, die Altersgruppe, Beruf und Geschlecht, ein weiteres Beschreibungsmerkmal (z.B. Familienstand) sowie die Diagnose.

Ein Beispiel für eine derartige Fallbeschreibung:

Lemke: ca. 35 Jahre, Gefängniswärterin, ledig - Schädelbasisbruch

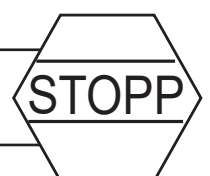
Ihre Aufgabe ist es nun, sich die Informationen über jede Person so einzuprägen, dass Sie später Fragen nach Details beantworten können. Eine solche Frage könnte z.B. lauten:

Die Person mit dem Schädelbasisbruch ist von Beruf ...

- (A) Installateur.
- (B) Lehrerin.
- (C) Gefängniswärterin.
- (D) Handelsvertreter.
- (E) Physiker.

Die richtige Antwort wäre (C).

Koskinen:	ca. 25 Jahre,	Wildhüter, Notaufnahme - Blutverlust
Järvinen:	ca. 25 Jahre,	Metzger, nervös - Nierensteine
Korhonen:	ca. 25 Jahre,	Hundezüchterin, schüchtern - Blasenentzündung
D'Ugo:	ca. 35 Jahre,	Maurer, Röntgenabteilung - Gehirnerschütterung
D'Alberto:	ca. 35 Jahre,	Bauzeichnerin, ängstlich - Blutverlust
D'Antonio:	ca. 35 Jahre,	Architektin, Quarantäne - Blinddarmreizung
Ulrich:	ca. 45 Jahre,	Blumenzüchterin, optimistisch - Vitaminmangel
Udry:	ca. 45 Jahre,	Gärtner, nervös - Schockzustand
Uhlmann:	ca. 45 Jahre,	Blumenhändler, optimistisch - Schleudertrauma
Tanaka:	ca. 50 Jahre,	Polizist, ängstlich - Rippenprellung
Yamamoto:	ca. 50 Jahre,	Anwältin, Poliklinik - Gehirnerschütterung
Nakamura:	ca. 50 Jahre,	Gerichtssekretärin, kontaktfreudig - Diabetes
Métroz:	ca. 65 Jahre,	Lebensmittelchemiker, schüchtern - Schockzustand
Barman:	ca. 65 Jahre,	Köchin, kontaktfreudig - Schleudertrauma
Monney:	ca. 65 Jahre,	Bäckerin, Chirurgie - Rippenprellung



An dieser Stelle würden Sie das Testheft *Teil A* nun sofort schliessen.
Anschliessend wird es eingesammelt und Sie erhalten das Testheft *Teil B*.

EIGNUNGSTEST FÜR DAS MEDIZINSTUDIUM (EMS)

AN DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH,
DER UNIVERSITÄT BASEL, DER UNIVERSITÄT BERN, DER UNIVERSITÄT FREIBURG,
DER UNIVERSITÀ DELLA SVIZZERA ITALIANA UND DER UNIVERSITÄT ZÜRICH
(INKL. LUZERNER TRACK UND ST. GALLER TRACK)

Teil B

Textverständnis**Bearbeitungszeit für 18 Aufgaben: 45 Minuten
(hier für 6 Aufgaben: 15 Minuten)**

Mit den folgenden Aufgaben wird die Fähigkeit geprüft, umfangreiches und komplexes Textmaterial aufzunehmen und zu verarbeiten. Es werden Ihnen drei Texte vorgelegt, auf die jeweils sechs Fragen folgen, die sich ausschliesslich auf den Inhalt des vorangegangenen Textes beziehen.

Wählen Sie bei jeder Frage die zutreffende Antwort aus und markieren Sie den Lösungsbuchstaben auf dem Antwortbogen.

Zu den Aufgaben der Schilddrüse gehören Bildung, Speicherung und Freisetzung der jodhaltigen Hormone Trijodthyronin (T_3) und Thyroxin (T_4). In der Schilddrüse befinden sich zahlreiche Hohlräume, Follikel genannt, deren Wände von einer Schicht sogenannter Epithelzellen gebildet werden. Diese Follikel sind mit einer Substanz gefüllt, in der die Hormone T_3 und T_4 als inaktive Speicherformen enthalten sind. Beim Menschen ist in den Follikeln so viel T_3 und T_4 gespeichert, dass der Organismus damit für etwa 10 Monate versorgt werden kann.

Das für die Hormonbildung erforderliche Jod entstammt der Nahrung und wird von den Epithelzellen als Jodid aus dem Blut aufgenommen. Die Jodidaufnahme erfolgt an der äusseren Zellmembran der Epithelzellen durch eine sogenannte Jodpumpe. Diese wird durch ein Hormon aus der Hirnanhangsdrüse, das TSH, stimuliert und kann pharmakologisch durch die Gabe von Perchlorat gehemmt werden. Ferner gibt es erbliche Schilddrüsenerkrankungen, bei deren Vorliegen die Jodpumpe nicht funktioniert.

Bei Gesunden wird das in die Epithelzellen aufgenommene Jodid im nächsten Schritt unter dem Einfluss eines Enzyms in freies Jod umgewandelt und in die Follikel abgegeben. Die Aktivität dieses Enzyms kann ebenfalls pharmakologisch gehemmt werden.

Die letzten Schritte der Hormonbildung finden in den Follikeln, also ausserhalb der einzelnen Epithelzellen, statt. In dort vorhandene sogenannte Tyrosin-Reste (des Thyreoglobulins) wird zunächst ein Jodatombau. So entstehen Monojodtyrosin-Reste (MIT), von denen ein Teil durch die Bindung je eines weiteren Jodatoms in Dijodtyrosin-Reste (DIT) umgewandelt wird. Durch die Verknüpfung von je zwei DIT-Resten entsteht schliesslich T_4 , während aus der Verbindung je eines MIT-Restes mit einem DIT-Rest T_3 hervorgeht. T_3 und T_4 werden dann in den Follikeln gespeichert und bei Bedarf über die Epithelzellen ins Blut freigesetzt.

Diese Freisetzung von T_3 und T_4 ins Blut (Sekretion) wird über die Hirnanhangsdrüse und den Hypothalamus, einen Teil des Zwischenhirns gesteuert: Das erwähnte Hormon TSH stimuliert ausser der Bildung auch die Sekretion von T_3 und T_4 ; es ist hinsichtlich seiner eigenen Sekretionsrate jedoch abhängig von der Stimulation durch das hypothalamische Hormon TRH. Die TRH-Sekretion wiederum wird z.B. durch Kälte stimuliert, während Wärme hemmend wirken kann. Neben diesen übergeordneten Steuerungsmechanismen existiert noch ein sogenannter Rückkopplungsmechanismus: Eine hohe Konzentration von T_3 und T_4 im Blut hemmt die TSH- und die TRH-Sekretion, eine niedrige Konzentration stimuliert sie. Bei den an der Steuerung der Schilddrüsenhormon-Sekretion beteiligten Arealen von Hirnanhangsdrüse und Hypothalamus können krankheitsbedingte Störungen auftreten, die zu einer Über- oder Unterfunktion der Schilddrüse führen.

Eine der Hauptwirkungen von T_3 und T_4 ist die Beeinflussung des Energieumsatzes durch eine Steigerung des Sauerstoffverbrauchs in stoffwechselaktiven Organen. Entsprechend senkt eine zu niedrige Konzentration der beiden Hormone im Blut (Hypothyreose) den Energieumsatz bzw. die Stoffwechselaktivität unter den normalen Wert, während bei einer zu hohen Konzentration (Hyperthyreose) die Stoffwechselaktivität gesteigert wird. Die Hormone T_3 und T_4 können ebenso wie TSH und TRH für diagnostische und therapeutische Zwecke synthetisch hergestellt werden.

(Raum für Skizzen und Notizen)

- 35)** Welcher der folgenden Vorgänge gehört nicht zu den im Text beschriebenen Schritten, die zur Bildung von T_3 führen?
- (A) Transport von Jod aus den Epithelzellen in die Follikel
 - (B) Umwandlung von Jod in Jodid in den Follikeln
 - (C) Transport von Jodid aus dem Blut in die Epithelzellen
 - (D) Verknüpfung von MIT- und DIT-Resten in den Follikeln
 - (E) Verknüpfung von Jod und Tyrosin-Resten in den Follikeln

Bitte umblättern und
sofort weiterarbeiten!

36) Durch welche(n) der nachstehenden Sachverhalte kann dem Text zufolge eine verminderte Stoffwechselaktivität bedingt sein?

- I. operative Entfernung der Schilddrüse
 - II. mehrjährig verminderte Jodaufnahme über die Nahrung
 - III. Funktionsstörung in der Hirnanhangsdrüse
- (A) Nur durch Sachverhalt I kann sie bedingt sein.
(B) Nur durch die Sachverhalte I und II kann sie bedingt sein.
(C) Nur durch die Sachverhalte I und III kann sie bedingt sein.
(D) Nur durch die Sachverhalte II und III kann sie bedingt sein.
(E) Durch alle drei Sachverhalte kann sie bedingt sein.

37) Welche der nachstehenden Hypothyreosen können dem Text zufolge durch TSH-Gaben positiv beeinflusst werden?

- I. Hypothyreosen, die durch eine Funktionsstörung in der Hirnanhangsdrüse bedingt sind
 - II. Hypothyreosen, die durch eine Funktionsstörung im Hypothalamus bedingt sind
 - III. Hypothyreosen, die durch einen erbten Funktionsausfall der Jodpumpe bedingt sind
- (A) nur die unter I genannten Hypothyreosen
(B) nur die unter II genannten Hypothyreosen
(C) nur die unter I und II genannten Hypothyreosen
(D) nur die unter I und III genannten Hypothyreosen
(E) die unter I, II und III genannten Hypothyreosen

38) Die Basedowsche Krankheit beruht auf der Produktion einer Substanz, die auf die Schilddrüse die gleiche Wirkung hat wie TSH, jedoch im Gegensatz zu diesem weder einer Steuerung über das TRH noch einer Kontrolle durch Rückkoppelung unterliegt.

Welche(s) der nachstehenden Symptome können (kann) dem Text zufolge durch die Basedowsche Krankheit bedingt sein?

- I. verringerte Bildung von T_3 und T_4
 - II. gesteigerter Sauerstoffverbrauch in stoffwechselaktiven Organen
 - III. verringerte TRH-Sekretion
- (A) Nur Symptom I kann durch sie bedingt sein.
(B) Nur Symptom III kann durch sie bedingt sein.
(C) Nur die Symptome I und II können durch sie bedingt sein.
(D) Nur die Symptome II und III können durch sie bedingt sein.
(E) Alle drei Symptome können durch sie bedingt sein.

- 39) Welche der folgenden Aussagen über die T_3 - und T_4 -Sekretion lässt bzw. lassen sich aus dem Text ableiten?

Eine Steigerung der T_3 - und T_4 -Sekretion kann bedingt sein durch eine ...

- I. vorangegangene zu niedrige T_3 - und T_4 -Sekretion.
- II. Verringerung des Energiebedarfs.
- III. Überfunktion der Jodpumpe.

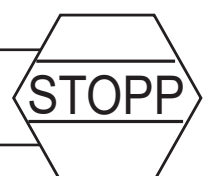
- (A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.
- (B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.
- (C) Nur Aussage III lässt sich ableiten.
- (D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
- (E) Keine der drei Aussagen lässt sich ableiten.

- 40) Welche der folgenden Aussagen über die TSH-Sekretion lässt bzw. lassen sich aus dem Text ableiten?

Die TSH-Sekretion kann unter bestimmten Bedingungen verändert werden durch ...

- I. Kälte.
- II. T_3 - und T_4 -Gaben.
- III. über Jahre hinweg erfolgende Perchlorat-Gaben.

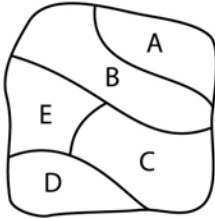
- (A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.
- (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
- (C) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
- (D) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
- (E) Alle drei Aussagen lassen sich ableiten.



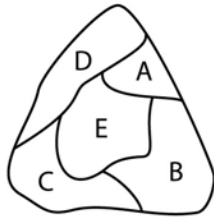
Figuren lernen (Reproduktionsphase)**Bearbeitungszeit: 5 Minuten**

Geben Sie nun bitte an, welcher Teil jeder Figur während der Einprägephase geschwärzt war. Markieren Sie für jede Figur den richtigen Lösungsbuchstaben auf Ihrem Antwortbogen.
(Beachten Sie bitte die **zeilenweise** Abfolge der Figuren!)

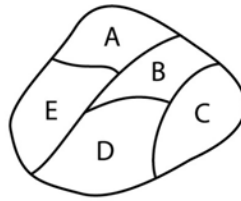
41)



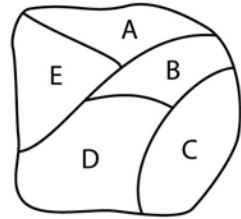
42)



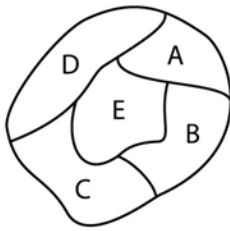
43)



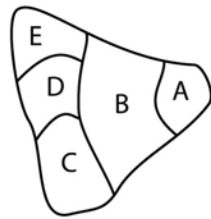
44)



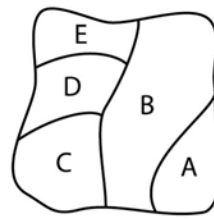
45)



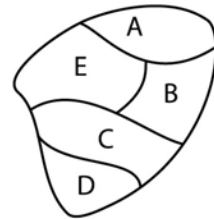
46)



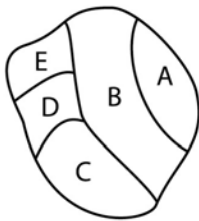
47)



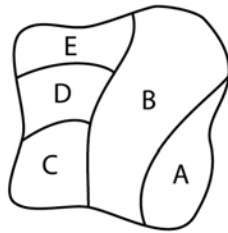
48)



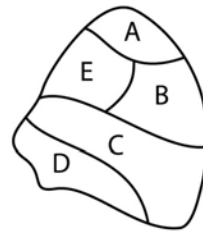
49)



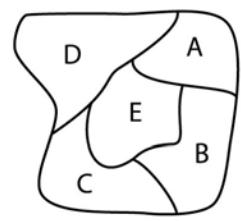
50)



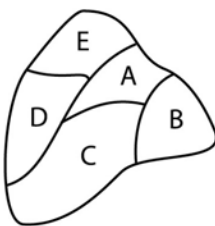
51)



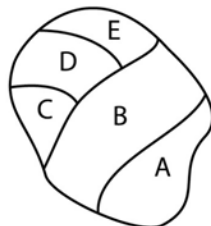
52)



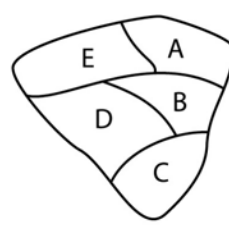
53)



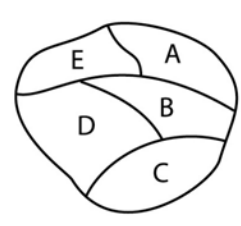
54)



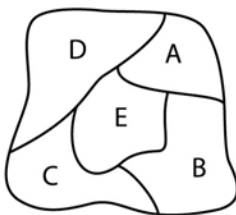
55)



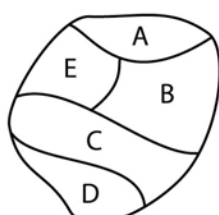
56)



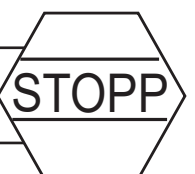
57)



58)



Nicht umblättern!
Warten Sie auf das
Zeichen des Testleiters!



Fakten lernen (Reproduktionsphase)**Bearbeitungszeit: 6 Minuten**

Sie hatten zuvor versucht, sich die Charakterisierungen von mehreren Personen einzuprägen. Nun sollen Sie einige Fragen zu diesen Personen beantworten.

Markieren Sie auf Ihrem Antwortbogen für jede Aufgabe die richtige Antwort. (Beachten Sie bitte die **spaltenweise** Abfolge der Fragen!)

59) Die Person mit Diabetes ist ...

- (A) ca. 25 Jahre alt.
- (B) ca. 35 Jahre alt.
- (C) ca. 45 Jahre alt.
- (D) ca. 50 Jahre alt.
- (E) ca. 65 Jahre alt.

60) Die Anwältin ist ...

- (A) kontaktfreudig.
- (B) schüchtern.
- (C) in Quarantäne.
- (D) nervös.
- (E) in der Poliklinik.

61) Der Name der Person mit Nierensteinen lautet:

- (A) Tanaka
- (B) Järvinen
- (C) Korhonen
- (D) Koskinen
- (E) Monney

62) Die Diagnose der Person mit dem Namen Yamamoto lautet:

- (A) Nierensteine
- (B) Gehirnerschütterung
- (C) Blinddarmreizung
- (D) Blutverlust
- (E) Diabetes

63) Die Person mit Blinddarmreizung ist von Beruf:

- (A) Architektin
- (B) Wildhüter
- (C) Bauzeichnerin
- (D) Metzger
- (E) Gärtner

64) Die kontaktfreudige Person mit Schleudertrauma ist ...

- (A) ca. 25 Jahre alt.
- (B) ca. 35 Jahre alt.
- (C) ca. 45 Jahre alt.
- (D) ca. 50 Jahre alt.
- (E) ca. 65 Jahre alt.

65) Der ca. 50-jährige Patient ist ...

- (A) optimistisch.
- (B) schüchtern.
- (C) kontaktfreudig.
- (D) nervös.
- (E) ängstlich.

66) Die Patientin mit Blutverlust ist ...

- (A) ca. 25 Jahre alt.
- (B) ca. 35 Jahre alt.
- (C) ca. 45 Jahre alt.
- (D) ca. 50 Jahre alt.
- (E) ca. 65 Jahre alt.

67) Der Name der optimistischen Patientin lautet:

- (A) Tanaka
- (B) Ulrich
- (C) Nakamura
- (D) D'Alberto
- (E) Uhlmann

68) Die Diagnose des ca. 35-jährigen Patienten lautet:

- (A) Blinddarmreizung
- (B) Nierensteine
- (C) Vitaminmangel
- (D) Schockzustand
- (E) Gehirnerschütterung

69) Die jüngere Person mit Schleudertrauma ist ...

- (A) ängstlich.
- (B) nervös.
- (C) kontaktfreudig.
- (D) optimistisch.
- (E) schüchtern.

70) Die jüngere kontaktfreudige Person ist von Beruf:

- (A) Polizist
- (B) Blumenhändler
- (C) Gerichtssekretärin
- (D) Anwältin
- (E) Blumenzüchterin

71) Die jüngere Person mit Blutverlust ist ...

- (A) in der Notaufnahme.
- (B) nervös.
- (C) ängstlich.
- (D) in Quarantäne.
- (E) in der Poliklinik.

72) Die optimistische Patientin ist von Beruf:

- (A) Architektin
- (B) Gerichtssekretärin
- (C) Bauzeichnerin
- (D) Blumenzüchterin
- (E) Anwältin

73) Die Diagnose der ca. 25-jährigen Patientin lautet:

- (A) Rippenprellung
- (B) Blasenentzündung
- (C) Gehirnerschütterung
- (D) Blutverlust
- (E) Blinddarmreizung

74) Die ältere Person mit Rippenprellung ist von Beruf:

- (A) Köchin
- (B) Bäckerin
- (C) Lebensmittelchemiker
- (D) Polizist
- (E) Gerichtssekretärin

75) Der Name des Patienten mit Blutverlust lautet:

- (A) D'Ugo
- (B) D'Alberto
- (C) Uhlmann
- (D) Koskinen
- (E) Korhonen

76) Die Diagnose der jüngeren ängstlichen Person lautet:

- (A) Blutverlust
- (B) Blinddarmreizung
- (C) Blasenentzündung
- (D) Nierensteine
- (E) Schleudertrauma

Nicht umblättern!
Warten Sie auf das
Zeichen des Testleiters!



Diagramme und Tabellen**Bearbeitungszeit für 18 Aufgaben: 45 Minuten
(hier für 8 Aufgaben: 20 Minuten)**

Mit dieser Aufgabengruppe wird die Fähigkeit geprüft, Diagramme und Tabellen richtig zu analysieren und zu interpretieren.

Suchen Sie jeweils unter den Lösungsvorschlägen die richtige Antwort auf die gestellte Frage aus und markieren Sie diese auf dem Antwortbogen. Zur Beantwortung sollen ausschliesslich die in der Aufgabe dargebotenen Informationen herangezogen werden.

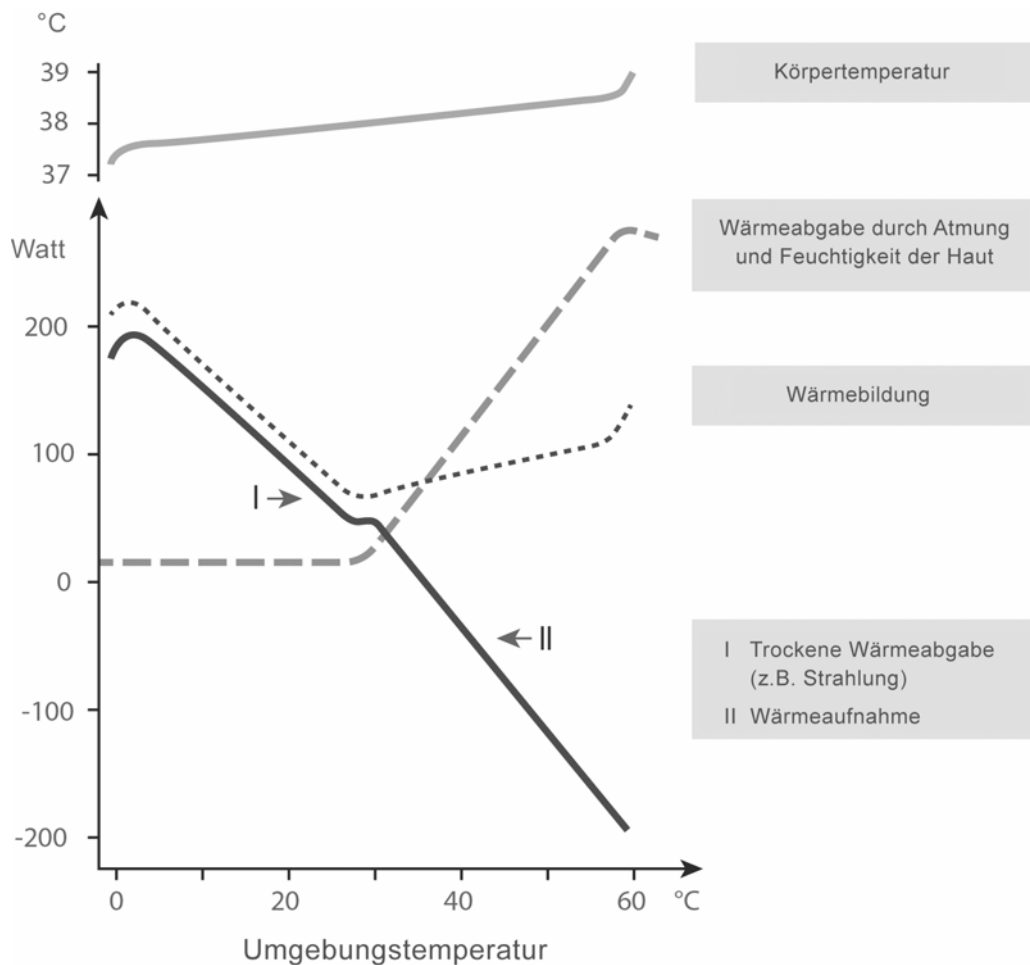
- 77) Die folgende Tabelle beschreibt die Zusammensetzung und den Energiegehalt von vier verschiedenen Milcharten. Unter Energiegehalt der Milch verstehen wir dabei die Energiemenge, gemessen in Kilojoule (kJ), welche 100 Gramm (g) der Milch dem Organismus ihres Konsumenten liefern können.

Milchart	Eiweiss	Fett	Milchzucker	Salze	Energiegehalt
menschliche Muttermilch	1,2 g	4,0 g	7,0 g	0,25 g	294 kJ
Vollmilch	3,5 g	3,5 g	4,5 g	0,75 g	273 kJ
Magermilch	3,3 g	0,5 g	4,5 g	0,75 g	160 kJ
Buttermilch	3,0 g	0,5 g	3,0 g	0,55 g	110 kJ

Welche Aussage lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Menschliche Muttermilch enthält mehr als doppelt soviel Fett und mehr als doppelt soviel Milchzucker wie Buttermilch.
- (B) Vollmilch enthält im Vergleich zur menschlichen Muttermilch etwa die dreifache Menge an Salzen und Eiweiss.
- (C) Zur Aufnahme der gleichen Energiemenge muss ein Säugling fast dreimal soviel Buttermilch wie Muttermilch trinken.
- (D) Der Unterschied zwischen Magermilch und Vollmilch ist bei der Mehrzahl der aufgeführten Merkmale geringer als der Unterschied zwischen Magermilch und Buttermilch.
- (E) Der Eiweissgehalt der Milch ist für ihren Energiegehalt von entscheidender Bedeutung.

- 78) Das Diagramm stellt für einen ruhenden, unbedeckten Erwachsenen Körperkerntemperatur, Wärmebildung und Wärmeabgabe bzw. -aufnahme jeweils in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur dar.



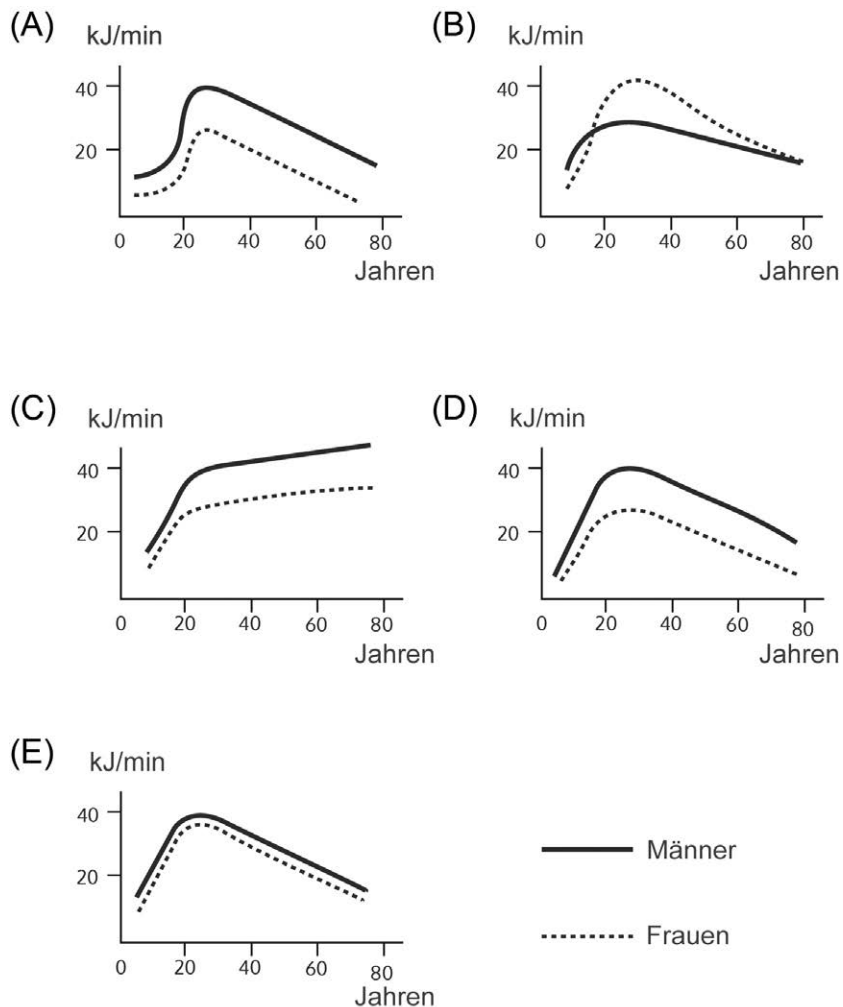
Welche Aussage ist aus den gegebenen Informationen ableitbar?

- (A) Die Körperkerntemperatur ist unabhängig von der Umgebungstemperatur.
- (B) Bei hohen Umgebungstemperaturen bildet der Körper keine eigene Wärme mehr.
- (C) Umgebungstemperaturen von 25° C bis 30° C erfordern vom Körper die wenigsten wärmebildenden Massnahmen.
- (D) Die Wärmebildung des Körpers und die Körperkerntemperatur verhalten sich bei niedrigen Umgebungstemperaturen weitgehend proportional zueinander.
- (E) Die Wärmeabgabe durch Strahlung gewinnt bei Temperaturen von mehr als 28° C zunehmend an Bedeutung.

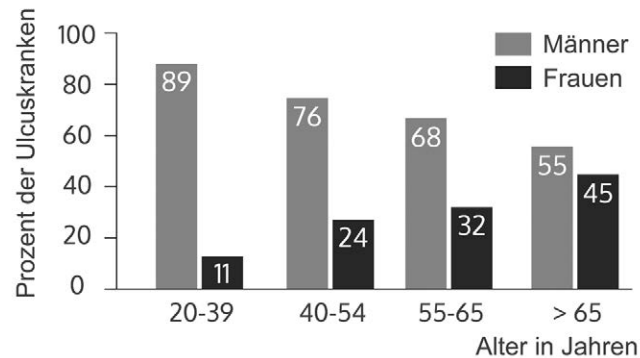
- 79)** Die durchschnittliche körperliche Dauerleistungsgrenze des untrainierten Menschen steigt bis zum 20. Lebensjahr gleichmässig an, um dann nach einem Maximum zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr langsam wieder abzufallen. Dabei liegt das Maximum beim Mann um etwa 50 Prozent über dem der Frau.

Welches der folgenden fünf Diagramme gibt diesen Sachverhalt korrekt wieder?

(Auf der Abszisse ist jeweils das Lebensalter, auf der Ordinate der die Dauerleistungsgrenze gekennzeichnete Energieumsatz angegeben.)



- 80) Die Grafik zeigt die prozentualen Anteile von Männern und Frauen an den im Jahr 1974 wegen eines Magengeschwürs (Ulcus) stationär behandelten Patienten verschiedener Altersgruppen.



Welche Aussage ist aus den gegebenen Informationen ableitbar?

- (A) In der Gruppe der 20- bis 39-Jährigen wurden etwa achtmal so viele Männer wie Frauen stationär wegen eines Ulcusleidens behandelt.
- (B) Während 11 Prozent der 20- bis 39-jährigen Frauen an Ulcus erkrankten, waren in der Gruppe der 40- bis 54-jährigen Frauen etwa doppelt so viele Ulcuserkrankungen festzustellen.
- (C) Die absolute Zahl der wegen eines Ulcusleidens stationär behandelten Männer ist in der Gruppe der über 65 Jahre alten Patienten etwa fünfmal grösser als bei 20- bis 39-jährigen Frauen.
- (D) Der Anteil der Männer an den Ulcuspatienten wird mit zunehmendem Alter immer grösser.
- (E) 32 Prozent der stationär behandelten Frauen entstammen der Altersgruppe der 55- bis 65-Jährigen.

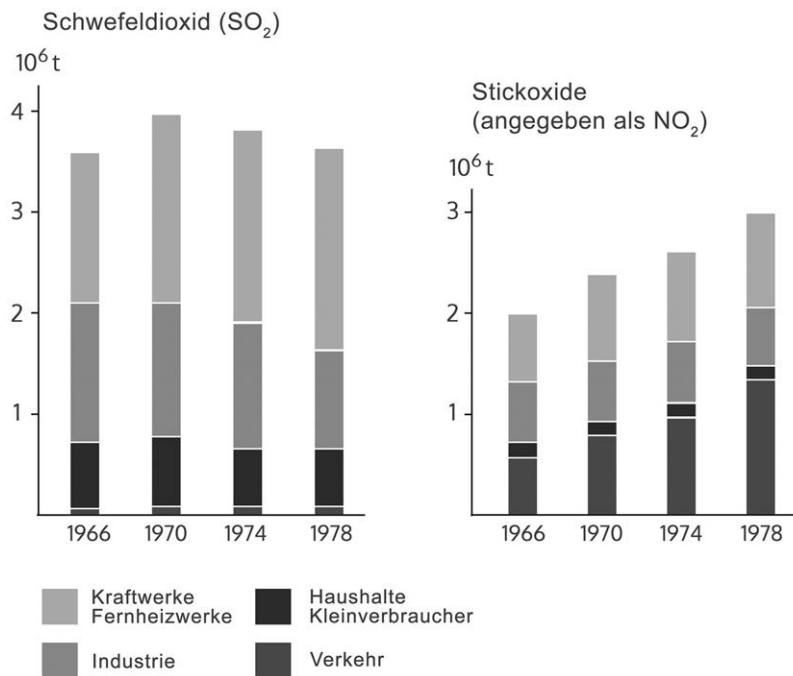
- 81) Im Luftraum über gesättigten Salzlösungen stellt sich in Abhängigkeit von der Temperatur eine bestimmte Luftfeuchtigkeit ein. Die folgende Tabelle zeigt die über 8 verschiedenen Salzlösungen bei unterschiedlichen Temperaturen gemessenen Luftfeuchtheitswerte (ausgedrückt in Prozent).

Temperatur (C°)	Lithium-chlorid	Magnesium-chlorid	Natrium-dichromat	Magnesium-nitrat	Natrium-chlorid	Ammonium-sulfat	Kalium-nitrat	Kalium-sulfat
0	14,7	35,9	60,6	60,6	74,9	83,7	97,6	99,1
5	14,9	34,6	59,3	59,2	75,1	82,6	96,6	98,4
10	13,3	34,2	57,9	57,8	75,2	81,7	95,5	97,9
15	12,8	33,9	56,6	56,3	75,3	81,1	94,4	97,5
20	12,4	33,6	55,2	54,9	75,5	80,6	93,2	97,2
25	12,0	33,2	53,8	53,4	75,8	80,3	92,0	96,9
30	11,8	32,8	52,5	52,0	75,6	80,0	90,7	96,6
35	11,7	32,5	51,2	50,6	75,5	79,8	89,3	96,4
40	11,6	32,1	49,8	49,2	75,4	79,6	87,9	96,2
45	11,5	31,8	48,5	47,7	75,1	79,3	86,5	96,0
50	11,4	31,4	47,1	46,3	74,7	79,1	85,0	95,8

Welche Aussage lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Die Luftfeuchtigkeit über der Natriumchloridlösung ist am wenigsten temperaturabhängig.
- (B) Im Vergleich zu den anderen Salzlösungen stellt sich über Lithiumchlorid die geringste Luftfeuchtigkeit ein.
- (C) Im Vergleich zu den anderen Salzlösungen fällt die sich mit steigender Temperatur jeweils einstellende Luftfeuchtigkeit über der Magnesiumnitratlösung am stärksten ab.
- (D) Bei 30° C stellt sich über der Kaliumsulfatlösung dieselbe Luftfeuchtigkeit ein wie bei 5° C über der Kaliumnitratlösung.
- (E) Mit steigender Temperatur fällt die sich jeweils einstellende Luftfeuchtigkeit über jeder der angegebenen Salzlösungen ab.

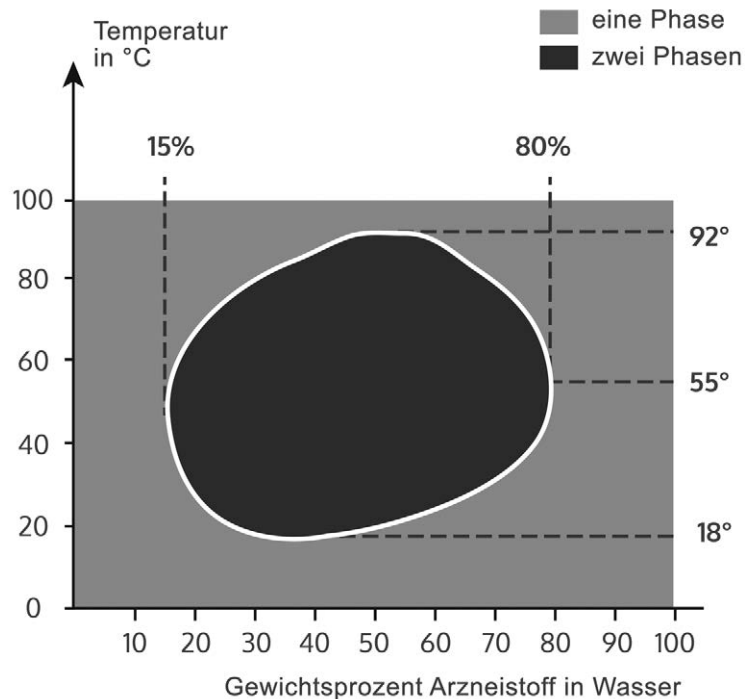
- 82) In den beiden Abbildungen ist der Ausstoss (Emission) an Schwefeldioxid (SO_2) und Stickoxiden (NO_2) in 10^6 t pro Jahr wiedergegeben. Im Zeitraum von 1966 bis 1978 wurden verschiedene Verursacherguppen erfasst.



Welche Aussage lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Die Verringerung des SO_2 -Ausstosses zwischen 1974 und 1978 ist wesentlich durch den geringeren Ausstoss der Industrie bedingt.
- (B) Der SO_2 -Ausstoss durch Haushalte und Kleinverbraucher war in den 70er Jahren rückläufig.
- (C) Der Verkehr ist im Erfassungszeitraum ab 1974 bezüglich des NO_2 unter den in der Tabelle aufgeführten Gruppen diejenige Verursacherguppe mit dem höchsten Ausstoss.
- (D) Haushalte und Kleinverbraucher emittierten von 1966 bis 1978 wesentlich mehr SO_2 als NO_2 .
- (E) Der Anteil der Kraft- und Fernheizwerke am SO_2 -Ausstoss blieb im Beobachtungszeitraum etwa konstant.

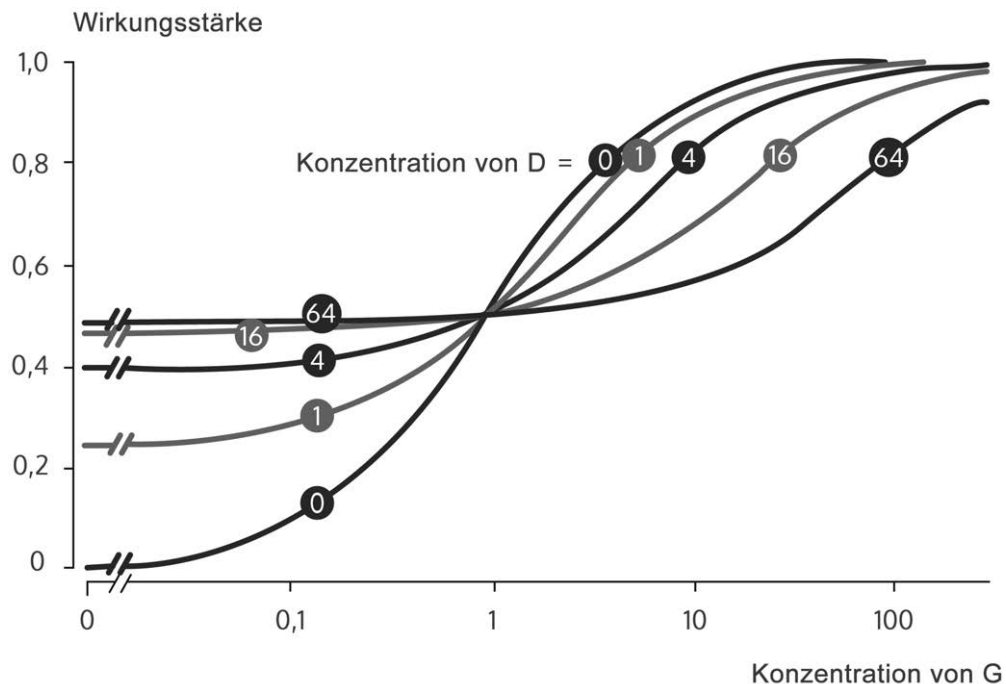
- 83) In dem Diagramm (Phasendiagramm) ist die Mischbarkeit von Wasser und einem flüssigen Arzneistoff in Abhängigkeit von der Temperatur und dem Mischungsverhältnis dargestellt. „Eine Phase“ bedeutet, dass eine vollkommene Mischung vorliegt. „Zwei Phasen“ bedeutet, dass die zwei Stoffe nicht völlig miteinander mischbar sind.



Welche Aussage lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Im Temperaturbereich von 92° C bis 100° C bilden Wasser und Arzneistoff in jedem Mischungsverhältnis eine Phase.
- (B) Bei Temperaturen zwischen 0° C und 100° C bilden Wasser und Arzneistoff stets eine Phase, wenn der Gewichtsanteil des Arzneistoffes grösser als 80 Prozent ist.
- (C) Zwei Phasen treten auf, sobald der Gewichtsanteil des Arzneistoffes an der Mischung zwischen 15 und 80 Prozent liegt.
- (D) Bei 37° C können eine oder zwei Phasen auftreten.
- (E) Beim Abkühlen der Mischung von 100° C auf 50° C kann eine Entmischung eintreten.

- 84) An den Wirkstellen (Rezeptoren) eines Arzneimittels G im Körper können andere Wirkstoffe gleichartig wirken, seine Wirkung einschränken oder sie gar aufheben. Der komplizierte Fall, dass ein zweiter Stoff D in Abhängigkeit von seiner Konzentration entweder gleichartig oder entgegengesetzt wirkt, ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Kurvenschar zeigt, wie die Substanzen G und D in Abhängigkeit von ihren jeweiligen Konzentrationen in ihren Wirkungen miteinander interagieren. Die Wirkungsstärken der Mischungen sind auf der Ordinate angegeben, wobei der Wert 1 der maximalen Wirkung entspricht. Die Konzentrationen von G sind auf der Abszisse (logarithmisch unterteilt) abzulesen. An den Kurven sind die Konzentrationen von D angegeben, die im Kurvenverlauf jeweils konstant bleiben.



Welche Aussage lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Wird die Substanz G in einer Konzentration verabreicht, in der sie bei alleiniger Gabe nur 50 Prozent ihrer maximalen Wirkung erreicht, so wird ihre Wirkung durch den Zusatz von D in der Konzentration 1 verdoppelt.
- (B) In der Konzentration 1 erreicht die Substanz D etwa 50 Prozent der bei ihrer alleinigen Anwendung maximal möglichen Wirkung.
- (C) Wird die Substanz D allein verabreicht, erreicht sie maximal nur etwa 50 Prozent der Wirkung der reinen Substanz G.
- (D) Ist die Konzentration von G kleiner als 1, so wird die Wirkung dieser Substanz durch den Zusatz von D verstärkt.
- (E) Wird die Substanz G allein angewendet, erreicht sie mit Konzentration 100 ihre maximale Wirkung.

Nicht umblättern!
Warten Sie auf das
Zeichen des Testleiters!



An dieser Stelle weicht die Broschüre vom Original-Testheft ab.

Im Testheft würden Sie nun aufgefordert, Ihr Antwortblatt einzulegen und anschliessend auf das Signal der Testleitung zu warten, bevor Sie zur letzten Aufgabengruppe *Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten* weiterblättern.

Dort ist das Antwortblatt der Aufgabengruppe *Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten* (siehe Folgeseite) durch ein blaues Deckblatt so abgedeckt, dass im oberen Teil zunächst die Beschriftung vorgenommen werden kann (Aufkleben des Etiketts). Die Zeichen sind noch nicht sichtbar. Bitte beginnen Sie die Bearbeitung erst, wenn Sie ausdrücklich dazu aufgefordert werden. Vorher wird durch die Testleitung noch einmal genau erläutert, was zu tun ist.

Die Testform wird sich von der nachfolgenden bezüglich der 1600 Zeichen und der Durchstreichregel unterscheiden. Das richtige Markieren, welches mit zum Testkonzept gehört, sollte mit dieser Version geübt werden.

Bitte markieren Sie nicht zu grosszügig über die Zeichen hinaus. Wenn Markierungen in die Nachbarzeichen reichen, werden auch diese als markiert gewertet. Da es bei diesem Test ausdrücklich auch auf Sorgfalt ankommt, ist diese Bewertung als Fehler sachlich begründet. Rote oder violette Stifte dürfen nicht verwendet werden, weil der Scanner sonst die Antworten nicht erkennt.

Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten**Bearbeitungszeit: 8 Minuten**

Mit diesem Test soll Ihre Fähigkeit, rasch, sorgfältig und konzentriert zu arbeiten erfasst werden.

Sie sehen nachfolgend ein Blatt mit 40 Zeilen, die aus jeweils 40 Symbolen bestehen.

Ihre Aufgabe ist es, die folgenden Symbole durchzustreichen:



Alle anderen auftretenden Symbole sind NICHT zu markieren!

Dies sind: sowie

Nachfolgend sehen Sie ein korrekt bearbeitetes Beispiel:



Beginnen Sie mit der Bearbeitung in der ersten Zeile. Wenn eine Zeile fertig bearbeitet ist, beginnen Sie unaufgefordert sofort vorn in der nächsten Zeile und tun Sie das so lange, bis das Zeichen zum Aufhören gegeben wird.

Überspringen Sie keine Zeilen, weil alle Fehler **vor dem letzten bearbeiteten Symbol** gezählt werden.

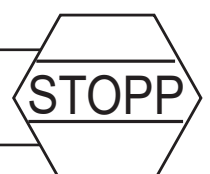
Markieren Sie die Symbole **deutlich** – malen Sie aber nicht in andere Zeilen oder Symbole. Denken Sie daran, dass Sie hier durch zu schwache, zu kurze oder sonstige falsche Markierungen Punkte einbüßen können!

Sie sollten in diesem Test anstelle eines Bleistiftes einen schwarzen oder blauen Filzschreiber verwenden. Durch Radieren bzw. Korrigieren verlieren Sie zu viel Zeit – in dieser Zeit können Sie üblicherweise mehr Symbole richtig bearbeiten.

Arbeiten Sie so schnell, aber auch so genau wie möglich; die Anzahl der fälschlich durchgestrichenen und der fälschlich nicht durchgestrichenen Symbole im bearbeiteten Teil wird von der Gesamtzahl der richtig durchgestrichenen Symbole abgezogen.

Vermutlich werden Sie nicht die ganze Seite bearbeiten können – die Menge der Symbole ist für die zur Verfügung stehende Arbeitszeit sehr reichlich bemessen.

Nicht umblättern!
Warten Sie auf das
Zeichen des Testleiters!



Vorname: _____
Prénom: _____
Nome: _____

Teil / Partie / Parte K

EMS
AMS

☒ ☒ ☒ ☒ ☒ Bitte nur so markieren
oder / ou / oppure Cocher s.v.p. uniquement ainsi
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ Per favore marcare unicamente così

[illegible]

Name:
Nom:
Cognome: _____

Vorname:
Prénom:
Nome: _____

Eignungstest für das Medizinstudium
Test d'aptitudes pour les études de médecine
Test attitudinale per lo studio di medicina

Antwortblatt
Feuille de réponses
Foglio delle risposte

T

EMS

Label hier/ici/qui

EMS
AMS

- ☒ Bitte nur so markieren
☒ Cocher s.v.p. uniquement ainsi
☒ Per favore marcare unicamente così

Muster zuordnen / Reconnaissance de fragments de figure / Associare le figure	Med.-nat. Grundverständnis / Compréhension de questions fond. de la médecine et des sc. nat. / Comprensione di base di questioni medico-scientifiche	Objekte im Raum / Objets dans l'espace / Oggetti nello spazio	Quantitative und formale Probleme / Problèmes quantitatifs et formels / Problemi quantitativi e formali
1 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	11 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	19 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	27 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
2 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	12 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	20 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	28 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
3 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	13 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	21 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	29 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
4 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	14 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	22 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	30 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
5 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	15 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	23 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	31 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
6 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	16 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	24 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	32 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
7 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	17 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	25 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	33 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
8 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	18 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	26 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	34 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
9 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐			
10 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐			

Textverständnis / Compréhension de textes / Comprensione di testi	Figuren lernen / Mémorisation de figures / Memorizzazione di figure	Fakten lernen / Mémorisation de faits / Memorizzazione di fatti	Diagramme und Tabellen / Diagrammes et tableaux / Diagrammi e tabelle
35 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	41 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	59 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	77 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
36 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	42 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	60 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	78 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
37 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	43 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	61 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	79 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
38 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	44 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	62 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	80 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
39 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	45 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	63 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	81 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
40 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	46 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	64 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	82 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
	47 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	65 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	83 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
	48 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	66 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	84 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐
	49 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	67 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	50 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	68 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	51 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	69 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	52 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	70 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	53 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	71 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	54 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	72 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	55 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	73 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	56 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	74 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	57 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	75 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	
	58 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	76 A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐	



Erläuterungen zu den Aufbengruppen

Muster zuordnen

In den meisten Aufgaben heben sich die vier nicht deckungsgleichen Ausschnitte dadurch vom Muster ab, dass Details entweder hinzugefügt, oder weggelassen sind. Die Tatsache allein, dass Muster und Musterausschnitt in einem markanten Punkt oder an einer auffälligen Stelle übereinstimmen, bietet noch keine Gewähr dafür, dass sie auch in allen anderen Punkten zur Deckung zu bringen sind: Wenn Sie also nur nach Gemeinsamkeiten zwischen Muster und Musterausschnitt suchen, übersehen Sie eventuell die Unterschiede!

Das **Entdecken von Unterschieden** zwischen Ausschnitt und Muster dürfte in den allermeisten Fällen erheblich leichter sein als die zweifelsfreie Feststellung der Deckungsgleichheit. Deshalb empfiehlt es sich, zunächst nach den vier nicht passenden, gegenüber dem Muster veränderten Ausschnitten zu suchen. Zur Kontrolle kann der verbleibende fünfte Ausschnitt ebenfalls noch auf mögliche Abweichungen hin untersucht werden.

Hinweis

Beachten Sie bitte, dass die Seiten des Testhefts nicht gefaltet werden dürfen.

Diese Aufbengruppe stellt Anforderungen nicht nur an die Präzision sondern auch an die Schnelligkeit der Bearbeitung. Mit einem zeitlichen Abstand von rund einer Woche, kann das Übungsmaterial durchaus auch ein zweites und drittes Mal bearbeitet werden. Damit sie auch im Bereich hervorragender Leistungen noch hinreichend differenzieren kann, wurde die Aufbengruppe so angelegt, dass die Bearbeitenden in der zur Verfügung stehenden Zeit in der Regel nicht alle Aufgaben in Angriff nehmen können. Wenn Sie also nicht dazu kommen, alle Muster zu bearbeiten, bedeutet dies nicht notwendigerweise, dass Sie schlecht abgeschnitten haben.

Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis

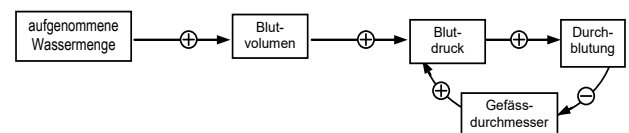
Jede Aufgabe enthält eine knappe Schilderung eines medizinischen oder naturwissenschaftlichen Sachverhalts, der drei oder fünf Aussagen in Form von Behauptungen folgen. Sie sollen nun jeweils entscheiden, ob sich die Aussagen aus den im Aufgabentext enthaltenen Informationen ableiten lassen. Die erfolgreiche Bearbeitung dieses Aufgabentyps erfordert **keine speziellen Sachkenntnisse**; fachspezifische Begriffe und Ausdrücke sind stets angemessen erläutert. Die konkrete Beurteilung der einzelnen Aussagen setzt das Verstehen, d.h. das Nachvollziehen des geschilderten Sachverhalts vo-

raus sowie die Fähigkeit, Schlussfolgerungen aus den im Text enthaltenen Informationen zu ziehen.

Bereits beim Lesen des kurzen Texts sollten Sie alle Möglichkeiten nutzen, den geschilderten Sachverhalt **zu strukturieren** und **zu veranschaulichen**, indem Sie z.B. die zentralen Begriffe unterstreichen oder einkreisen und jene Verben markieren, aus denen hervorgeht, wie jeweils zwei oder mehrere der genannten Begriffe zusammenhängen; z.B. bewirken, verringern, fördern, hemmen, bestehen aus usw.

Bei komplexeren und damit zumeist schwierigeren Aufgaben, bei denen zahlreiche Unterstreichungen erforderlich wären, besteht die Gefahr, dass das Ganze unübersichtlich wird. Hier kann die **Anfertigung einer gesonderten Skizze oder eines Ablaufdiagramms** hilfreich sein, in der die zentralen Elemente des geschilderten Sachverhalts in ihren Beziehungen zueinander schematisch dargestellt werden. Bei der Gestaltung einer solchen Skizze sollten Sie sich zunächst einmal von Ihrer ganz persönlichen Art der Aufgabenbearbeitung leiten lassen, von Ihrer Fähigkeit sich komplizierte Sachverhalte bildlich vorzustellen, von möglicherweise bestehenden Vorlieben für bestimmte Darstellungsformen usw. Falls es Ihnen dient, arbeiten Sie mit Abkürzungen. Für bestimmte Aufgabentypen und Problemstellungen bieten sich spezielle Arten der Schematisierung an. Einige sinnvolle Strategien zur Schematisierung und weiteren Bearbeitung stellen wir Ihnen im Folgenden vor. Dabei beziehen wir uns auf die Beispiele in dieser Broschüre.

Eine Reihe von Vorgängen im menschlichen Organismus – so z.B. die Regulierung der Körpertemperatur, des Blutdrucks oder der Konzentration bestimmter Stoffe im Blut – lassen sich dadurch schematisch darstellen, dass man die an der Regulierung beteiligten Größen ausschreibt und durch bezeichnete Pfeile miteinander verbindet, welche jeweils die Wirkungsart und die Wirkungsrichtung der Größen angeben. Der in **Aufgabe 14** beschriebene Vorgang lässt sich so z.B. folgendermassen darstellen:

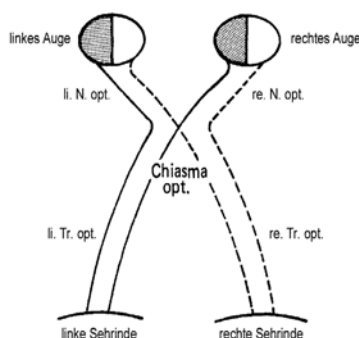


Die vier erstgenannten Größen (aufgenommene Wassermenge, Blutvolumen, Blutdruck und Durchblutung) verändern sich gleichgerichtet (in der Skizze durch $\oplus$ markiert), d.h. das Blutvolumen wächst mit der aufgenommenen Wassermenge, der Blutdruck wächst mit dem Blutvolumen usw.; dem-

gegenüber verändern sich die Grössen „Durchblutung“ und „Gefässdurchmesser“ in entgegengesetzter Richtung ($\rightarrow \ominus \rightarrow$), d.h. der Gefässdurchmesser verringert sich bei zunehmender Durchblutung. Mit Hilfe dieses Schemas können nun die drei Aussagen relativ einfach überprüft werden: Die angemessene Beurteilung von Aussage I erfordert die Schlussfolgerung, dass eine vermehrte Harnausscheidung mit einer Verringerung des Blutvolumens einhergeht (da der Harn in den Nieren als Filtrat des Blutes entsteht), so dass auf diese Weise der beschriebene „Teufelskreis“ durchbrochen werden kann. Aussage II, die besagt, dass der Blutdruck das Blutvolumen nicht beeinflusst, enthält keine bedeutsame Information im Hinblick auf die Fragestellung; in Aussage III wird lediglich eine Information wiederholt, die bereits im Text den „Teufelskreis“ charakterisiert, dass sich nämlich Blutdruck und Durchblutung (Blutmenge pro Zeiteinheit) gleichgerichtet verändern. Beide Aussagen enthalten also keine Informationen, die eine Durchbrechung des „Teufelskreises“ implizieren würden; anzukreuzen wäre bei dieser Aufgabe somit die Antwortalternative (A).

Die Bearbeitung von **Aufgabe 16**, bei der es um die Regulierung der Aldostersonausschüttung ins Blut geht, kann in ähnlicher Weise erfolgen.

Ein anderer, immer wiederkehrender Aufgabentyp ist jener, bei dem Verläufe und Versorgungsgebiete von Nervenbahnen oder Blutgefässen im Körper beschrieben werden. In den zu beurteilenden Aussagen werden dann z.B. Auswirkungen spezifischer Gefäss- oder Nervenverletzungen behauptet, deren Richtigkeit Sie überprüfen sollen. Die **Aufgaben 11** und **18** sind Beispiele für eine derartige Problemstellung. Insbesondere bei schwierigen Aufgaben kann eine schematische Darstellung der Bahnverläufe helfen, die anschliessenden Behauptungen rasch und sicher zu überprüfen. Bei **Aufgabe 18** könnte ein solches Schema z.B. folgendermassen aussehen:



Die in den Aussagen I und III beschriebenen Folgen einer Durchtrennung des gesamten linken Nervus opticus bzw. des rechten Tractus opticus lassen sich anhand der Skizze nun leicht nachvollziehen. Wer fälschlicherweise der Aussage II zustimmt, hat

übersehen, dass im Chiasma opticum nur ein Teil der vom rechten Auge kommenden Sehnerven zur linken Sehirinde kreuzt, der andere Teil jedoch zur unverletzten rechten Sehirinde gelangt, die betroffene Person kann also auf dem rechten Auge nicht völlig erblindet sein.

Bei einer dritten Gruppe von Problemen, zu der z.B. die **Aufgabe 12** zählt, werden vom Organismus aufgenommene und abgegebene Stoffe mengenmässig miteinander verglichen und der Bezug zu bestimmten Stoffwechselprozessen hergestellt. Sie sollen auf der Basis dieser Informationen Bilanzbetrachtungen anstellen. Bei der Bearbeitung der relativ einfachen **Aufgabe 12** muss man sich vergegenwärtigen, dass im Hungerzustand kein Eiweiss und damit kein Stickstoff aufgenommen wird, dass aber gleichzeitig – wie im Text vermerkt – eine gewisse Menge Stickstoff infolge des Abbaus körpereigener Eiweisse ausgeschieden wird. Damit wird mehr Stickstoff abgegeben als aufgenommen – ein Zustand, der im Text als negative Stickstoffbilanz definiert ist; die Lösung ist somit (D).

Objekte im Raum

Beachten Sie, dass ausschliesslich Drehbewegungen nach links/rechts und Kippbewegungen nach oben/unten erlaubt sind.

Die nachfolgende Tabelle zeigt alle zulässigen Kombinationen von Dreh- und/oder Kippbewegungen. Durch die Kombinationen ergeben sich 10 denkbare Endzustände und somit 10 Antwortmöglichkeiten. Die zwei verschiedenen Bewegungsmöglichkeiten unter 01 bzw. 08 (vgl. Tabelle unten) resultieren in derselben Lösung, sind aber der Vollständigkeit halber ebenfalls aufgeführt.

Kombination	1. Bewegung	2. Bewegung
01 $\rightarrow, \rightarrow$ ($\leftarrow, \leftarrow$)	nach rechts drehen (nach links drehen)	nach rechts drehen (nach links drehen)
02 $\leftarrow, \uparrow$	nach links drehen	nach oben kippen
03 $\leftarrow, \downarrow$	nach links drehen	nach unten kippen
04 $\rightarrow, \uparrow$	nach rechts drehen	nach oben kippen
05 $\rightarrow, \downarrow$	nach rechts drehen	nach unten kippen
06 $\uparrow, \leftarrow$	nach oben kippen	nach links drehen
07 $\uparrow, \rightarrow$	nach oben kippen	nach rechts drehen
08 $\uparrow, \uparrow$ ($\downarrow, \downarrow$)	nach oben kippen (nach unten kippen)	nach oben kippen (nach unten kippen)
09 $\downarrow, \leftarrow$	nach unten kippen	nach links drehen
10 $\downarrow, \rightarrow$	nach unten kippen	nach rechts drehen

Achtung

Es ist ausschlaggebend, in welcher Reihenfolge die Bewegungen stattfinden. Bspw. führt die Abfolge $\leftarrow$, $\uparrow$ (nach links, nach oben) **nicht** zum selben Ergebnis wie $\uparrow$, $\leftarrow$ (nach oben, nach links).

Nachfolgend finden Sie die Abwicklung der Aufgabe 24. Wir empfehlen Ihnen, die Vorlage (vgl. unten) auszudrucken und damit einen Würfel anzufertigen. Anhand dieses Modells können Sie die Kombinationen aus der oberen Tabelle durchspielen und ein Gefühl für die Aufgabe entwickeln.

Aufgabe 19: Der Basis-Würfel wird zwei Mal nach links gedreht ($\leftarrow$, $\leftarrow$). Die schief schwebende Ringschraube in der oberen linken Ecke wandert durch die vertikale 180°-Rotation in die obere rechte Ecke.

Aufgabe 20: Stellen Sie sich bei dieser Aufgabe den Inhalt des Würfels als gesamtes Objekt vor, z.B. eine tanzende Figur. Um zur rechten Ansicht zu gelangen, muss der linke Würfel zwei Mal nach oben gekippt werden ($\uparrow$, $\uparrow$). Die Figur steht dann auf dem Kopf und schaut nach hinten.

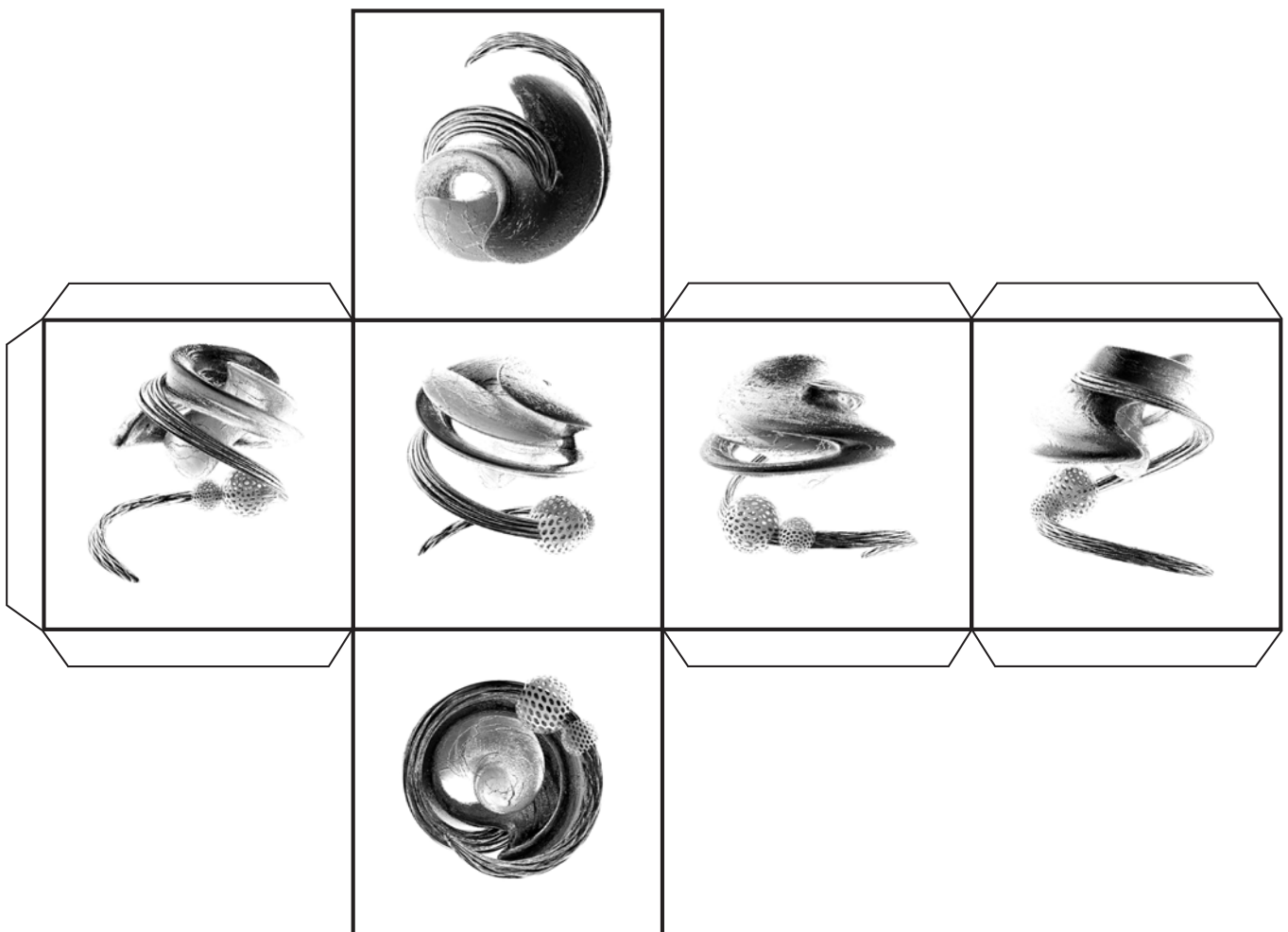
Aufgabe 21: Der Basis-Würfel wird zuerst um 90° nach unten gekippt ($\downarrow$). Die weiße Wolke schiebt

sich dabei von der oberen linken Ecke in die untere linke Ecke. Anschliessend wird der Würfel um 90° nach rechts gedreht ($\rightarrow$). Die weiße Wolke wandert dadurch in die untere rechte Ecke.

Aufgabe 22: Der Basis-Würfel wird in einem ersten Schritt um 90° nach links gedreht ($\leftarrow$). Der Wirbelsturm und der Aschenbecher werden dadurch vertikal nach links gedreht. In einem zweiten Schritt wird der Würfel um 90° nach oben gekippt ($\uparrow$). Die beiden Objekte zeigen somit nach hinten und die Unteransicht kann betrachtet werden.

Aufgabe 23: Konzentrieren Sie sich auf eine Zahl, z.B. auf die 7. Die anderen Zahlen können Sie ausblenden. Mit einer ersten Drehung nach links ($\leftarrow$) wandert die 7 von der rechten Seite zur linken Seite. Nun kippen Sie den Würfel nach unten ($\downarrow$) und die 7 kommt in ihre liegende Position unten links.

Aufgabe 24: Auch hier ist es von Vorteil, wenn Sie sich den Inhalt des Würfels als gesamtes Objekt vorstellen – bspw. ein Zapfenzieher. Um zur rechten Ansicht zu gelangen, muss das Objekt zuerst nach oben gekippt werden ($\uparrow$), damit es sich nach hinten neigt. Danach wird der Zapfenzieher mit einer 90°-Drehung nach rechts ($\rightarrow$) in die Position gebracht, in der er horizontal liegend nach links ausgerichtet ist.



Aufgabe 25: In einem ersten Schritt wird der Basis-Würfel nach links gedreht ($\leftarrow$), sodass sich die Pflanze unten in den rechten Vordergrund verschiebt. In einem zweiten Schritt wandert die Pflanze mit der Kippbewegung nach oben ($\uparrow$) in die obere rechte Ecke.

Aufgabe 26: Konzentrieren Sie sich hier wieder auf eine einzelne Figur. Beispielsweise eignet sich hierfür das Pferd, welches im oberen Bereich schwebt und nach vorne geneigt ist. Mit einer 90° -Kipp-Bewegung des Würfels nach oben ($\uparrow$), wandert das Pferd in den hinteren unteren Bereich und neigt sich nach hinten. Nun wird der Würfel nach rechts gedreht ($\rightarrow$), damit das Pferd in die vordere linke Ecke wandert und sich auf die linke Seite neigt.

Quantitative und formale Probleme

Diese Gruppe enthält mathematische Sachaufgaben. Sie müssen rechnen, logisch kombinieren und algebraische Umformungen vornehmen, um konkrete, naturwissenschaftlich ausgerichtete Fragen zu beantworten.

Welche Mathematikkennntnisse sind erforderlich?

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Mittelstufen-Mathematik, nicht jedoch Lerninhalte der Oberstufe.

Folgendes müssen Sie beispielsweise kennen und beherrschen: Gängige Symbole wie $>$, $\geq$, $<$, $\leq$ (größer, größer/gleich, kleiner, kleiner/gleich), $\neq$, $\sim$ (ungleich, proportional), die vier Grundrechenarten und die Dreisatzrechnung, das Rechnen mit Potenzen. Zum Beispiel:

$$a^{1/2} = \sqrt{a}; \quad 10^{-3} = \frac{1}{1000}; \quad x^0 = 1; \quad 10^{-5} : 10^{-3} = 10^{-2}$$

Zudem müssen Sie das Umformen und Lösen einfacher Gleichungen, die wichtigsten physikalischen Einheiten und deren Umrechnungsfaktoren beherrschen (z.B. 1 Liter = 1000 Milliliter; $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ Liter}$; $1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$; 1 Kilojoule = 1000 Joule; $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$).

Auf keinen Fall sind erforderlich: Differential- oder Integralrechnung, Berechnung von Grenzwerten, Trigonometrie, Wahrscheinlichkeitsrechnung. Geometrische Formeln werden, wo nötig, vorgegeben (vgl. **Aufgabe 34**).

Nebst dem Rechnen und Umformen ist es hilfreich, den naturwissenschaftlichen Sachverhalt zu verstehen, und den richtigen Lösungsansatz zu finden. Dies ist einfacher, wenn Sie sich bei Ihren Vorbereitungen mit den folgenden Grundmustern vertraut machen, die im Test immer wieder vorkommen.

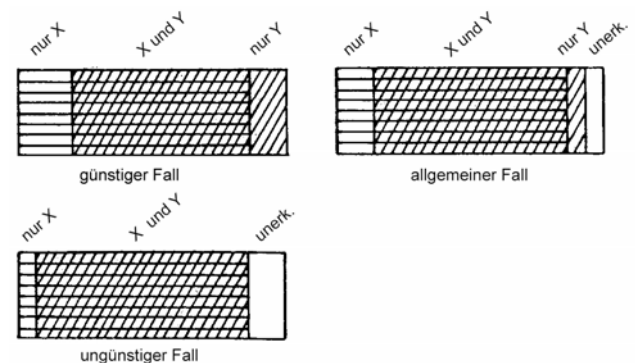
Es gibt selbstverständlich auch andersartige Aufgaben, aber die folgenden vier Ansätze sind die wichtigsten:

1. Aufteilungen von Mengen, Massen usw.

In vielen Aufgaben geht es darum, eine bestimmte Grundmenge (**Aufgabe 31**: Menge der tatsächlichen Erkrankungen), eine Masse (**Aufgabe 28**: Arzneistoffmasse), eine Gesamtenergie (**Aufgabe 29**) o.ä. in verschiedene Teile zu untergliedern. Versuchen Sie, präzise zu erfassen, was wie in welchen Schritten aufgeteilt wird: In **Aufgabe 29** wird die Gesamtenergie in einen Anteil für Kohlehydrate ($1/5$) und einen Rest ($4/5$) aufgeteilt. In **Aufgabe 28** findet eine bestimmte Art der Aufteilung (50 Prozent Ausscheidung und Abbau, 50 Prozent im Blut verbleibend) mehrfach hintereinander statt, wobei die jeweils aufzuteilende Masse von Schritt zu Schritt abnimmt. In **Aufgabe 31** wird die Grundmenge auf zwei verschiedene Arten (jeweils in erkannte versus nicht erkannte Arten) aufgeteilt, wobei verschiedene Kombinationen denkbar sind.

Gerade bei diesen Aufgaben ist es meist hilfreich, eine Skizze anzufertigen oder die Abfolge der Teilschritte zu notieren.

Beispiel: Skizze zu **Aufgabe 31**



Im günstigsten Fall erkennt man mit Methode Y alle jene Fälle, die von Methode X nicht erkannt werden können; es bleiben also keine Erkrankungen unerkannt. Im ungünstigsten Fall hingegen erkennt Methode Y nur solche Fälle, die auch schon mit Methode X erkannt werden können; dann bleiben $100 - 85 = 15$ Prozent unerkannt. Mehr als 15 Prozent der Fälle können nicht unerkannt bleiben; die Lösung ist demnach (C).

Beispiel: Notizen zu **Aufgabe 28**

Ausgangssituation t_0 x mg

1. Schritt $t_0 + 8 \text{ Std.}$ x/2mg

2. Schritt $t_0 + 16 \text{ Std.}$ x/4mg

und so weiter.

2. Proportionale Beziehungen

Zwei Grössen sind einander direkt proportional (oder einfach proportional), wenn das **Verhältnis ihrer Werte** bei verschiedenen Messungen konstant bleibt. Sie sind umgekehrt (oder indirekt) proportional zueinander, wenn nicht ihr Verhältnis, sondern ihr **Produkt konstant** ist. Viele Aufgabentexte beschreiben solche Zusammenhänge – manchmal explizit und manchmal nur implizit.

Beispiel: Proportionalität bei **Aufgabe 29**

Die Anzahl der täglich verzehrten BE ist proportional zur Masse der Kohlenhydrate, diese ist proportional zur frei werdenden Energie. (Das steht zwar nicht explizit im Aufgabentext, lässt sich aber erschliessen.)

Beispiel: Verschiedene Lösungswege für **Aufgabe 30**

Diese Aufgabe kann in mehreren einfachen Schritten gelöst werden, etwa so:

Bekannt: Bei 0,4 Ampere $\rightarrow$ 0,12 g in 15 min

Da die Kupfermenge proportional ist zur Dauer des Stromflusses, benötigt man für die angestrebte doppelte Kupfermenge (0,24 g) auch die doppelte Zeit, vorausgesetzt die Stromstärke bleibt unverändert. Also:

1. Schluss: Bei 0,4 Ampere $\rightarrow$ 0,24 g in 30 min

Nun soll aber ein Strom von mehrfacher – genau: 2,5-facher – Stärke verwendet werden; dadurch braucht man entsprechend weniger Zeit – genau den 2,5-ten Teil der ursprünglichen Zeitspanne –, um die gleiche Kupfermenge zu erzeugen (wer (E) ankreuzt, hat wahrscheinlich die Richtung dieses Zusammenhangs verwechselt!). Also:

2. Schluss: Bei 1 Ampere $\rightarrow$ 0,24 g in 12 min

Ein anderer Weg, der bei Vertrautheit mit Gleichungen eventuell einfacher ist, führt über die Formalisierung der im Text beschriebenen Zusammenhänge. In jedem Fall sollten Sie sich mit diesen Schreibweisen für proportionale Beziehungen vertraut machen, da sie immer wieder in EMS-Aufgaben verwendet werden! Im vorliegenden Beispiel gilt (M = Kupfermenge, I = Stromstärke, t = Dauer des Stromflusses):

$M \sim I$, d.h. M ist proportional zu I ; dies bedeutet (unter konstanten Rahmenbedingungen, also insbesondere bei festem t) $M = a \cdot I$ mit einem Proportionalitätsfaktor $a \neq 0$, das Verhältnis M/I ist konstant, und beim Vergleich der Werte aus zwei Messungen ist $M_1/M_2 = I_1/I_2$.

$M \sim t$, d.h. M ist proportional zu t ; dies bedeutet (hier bei gleich bleibendem I)

$$M = b \cdot t \text{ mit } b \neq 0,$$

$$M/t \text{ ist konstant,}$$

$$M_1/M_2 = t_1/t_2.$$

Beide Aussagen zusammen lassen sich als Gleichung darstellen:

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{t_1 \cdot I_1}{t_2 \cdot I_2}$$

Die gesuchte Grösse t_2 erhält man durch Einsetzen und Umformen:

$$\frac{0,12\text{g}}{0,24\text{g}} = \frac{15 \text{ min} \cdot 0,4 \text{ A}}{t_2 \cdot 1\text{A}}$$

$$t_2 = \frac{15 \text{ min} \cdot 0,4 \text{ A} \cdot 0,24\text{g}}{1\text{A} \cdot 0,12\text{g}} = 12 \text{ min}$$

3. Formeln aufstellen, umformen, interpretieren

Etwa die Hälfte der Aufgaben erfordert den Umgang mit Formeln und physikalischen Gleichungen. Sie müssen Gesetzmässigkeiten in Formeln ausdrücken, die verbal (vgl. **Aufgabe 34**) oder durch Wertetabellen (**Aufgabe 32**) bezeichnet sind, oder Sie müssen vorgegebene Gleichungen umformen und interpretieren (vgl. **Aufgabe 33**). Ein Tipp für **Aufgabe 33**

(A): Erweitern Sie auf den Nenner ($f_1 \cdot f_2$).

Beispiel: Systematisches Prüfen von Formeln **Aufgabe 32**

Auch hier müssen Sie sich klarmachen, was **Proportionalität** bedeutet (siehe oben). Wäre etwa die Aussage (A) richtig, so müsste die Division x/t bei allen angegebenen Wertepaaren zum selben Ergebnis führen. Um die Behauptung (A) zu überprüfen, **berechnen** Sie also am besten die Quotienten x/t **für zwei einfache Wertepaare**; bei $t = 2$ und $x = 2$ etwa erhalten Sie $x/t = 1$, bei $t = 8$ und $x = 4$ hingegen $x/t = 1/2$; allein daraus können Sie schon schliessen, dass (A) nicht stimmt.

Anhand derselben Wertepaare können Sie auch die anderen Alternativen prüfen: (B) ist ebenfalls falsch, da $2/(1/2) = 4$ aber $4/(1/8) = 32$. (C) hingegen stimmt für die beiden angegebenen Wertepaare ($2^2/2 = 2$ und $4^2/8 = 2$). Damit ist die Antwort (C) allerdings noch nicht gesichert, zuvor müssten Sie **entweder** auch noch (D) und (E) ausschliessen (dies ist vermutlich der kürzere Weg) **oder** die Beziehung (C) an allen 6 Wertepaaren prüfen!

Beispiel: Gezieltes Umformen bei **Aufgabe 34**

Sie können die vorgeschlagenen Formeln (A) bis (E) der Reihe nach am Text prüfen. Schneller kommen Sie vermutlich ans Ziel, wenn Sie selbst alle im Text genannten **Beziehungen formal notieren** (hier: $\rho = m/V$; die Formel für V ist schon gegeben) und **algebraisch** so **umformen**, dass die gesuchte Grösse (d) bestimmt werden kann.

4. Rechnen mit Einheiten und Dimensionen

Einheiten können in physikalischen Gleichungen multipliziert und dividiert werden wie normale Variablen ($1 \text{ m} / 1 \text{ s}$ etwa ergibt 1 m/s , die Einheit der Geschwindigkeit), ihre Addition oder Subtraktion ist jedoch sinnlos. $1 \text{ m} + 1 \text{ s}$ hat keine Bedeutung. $2 \cdot 1 \text{ m} + 3 \cdot 1 \text{ m}$ ergibt $5 \cdot 1 \text{ m}$, die Summe hat also dieselbe Einheit wie ihre Komponenten. Ein physikalisches Gesetz (eine Grössengleichung) weist beiden Seiten der Gleichung dieselbe Dimension zu wie etwa Länge, Zeitdauer oder Geschwindigkeit. Sieht man von den Zahlenwerten ab, so muss also auch die entstehende Einheitengleichung „aufgehen“ (bis auf evtl. Umrechnungsfaktoren wie $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$).

Beispiel:

Von der Grössen- zur Einheitengleichung in **Aufgabe 27**:

Der unter (A) formulierten Grössengleichung etwa entspricht folgende Einheitengleichung:

$$\frac{1 \text{ kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ kg} \cdot \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 / (1 \text{ m})$$

Durch einfache Umformungen überzeugt man sich davon, dass dies stimmt, alle anderen Lösungsvorschläge führen hingegen auf Einheitengleichungen, die nicht „aufgehen“.

(A) ist demnach richtig.

Wie bereiten Sie sich am besten vor?

- ① Lösen Sie die Beispielaufgaben 27 bis 34 unter Zeitdruck und analysieren Sie danach genau Ihre Fehler. Beispiele hierfür:

(28) Wer (A) ankreuzt, hat einen Schritt unberücksichtigt gelassen, bei (C) wurde ein Schritt zuviel gezählt.

(30) Sollten Sie (A) gewählt haben, so haben Sie vermutlich die Veränderung der Kupfermenge (1. Schluss) vernachlässigt, bei (D) hingegen die Veränderung der Stromstärke (2. Schluss).

(34) Wer (A) oder (C) ankreuzt, hat vermutlich Folgendes nicht beachtet:

Es gilt, $2^3 = 8$, also $2 = \sqrt[3]{8}$. Somit können Zähler und Nenner im Bruch gekürzt werden.

- ② Bearbeiten Sie genauso eine veröffentlichte Originalversion des Tests.
- ③ Versuchen Sie, die Aufgaben der Originalversionen den hier erläuterten Grundmustern zuzuordnen.
- ④ Üben Sie bei verschiedenen Aufgaben, die vorkommenden Grössen und deren Beziehungen herauszuschreiben und Skizzen anzufertigen.
- ⑤ Machen Sie sich insbesondere mit Grössen vertraut, die durch **Division von Grundgrössen** entstehen, wie z.B. Dichte (Masse durch Volumen; vgl. Aufgabe 34), Geschwindigkeit (Weg durch Zeit), Konzentration (Masse, Menge oder Volumen einer Stoffkomponente durch Gesamtvolumen einer Mischung) oder Gehalt (Anteil eines Stoffes an Gesamtmasse, -menge oder -volumen eines Gemisches). Versuchen Sie, Ihr Verständnis für solche „Grössenquotienten“ zu erweitern, indem Sie beispielsweise überlegen, wie sich die Konzentration einer wässrigen Lösung ändert, wenn durch Zuschütten von Wasser das Gesamtvolumen erhöht und/oder wenn die Menge der gelösten Substanz verändert wird.

Zwei Tipps zum Schluss:

Versuchen Sie jeweils beim ersten Durchlesen die Aufgabe zu verstehen und Wichtiges zu unterstreichen, entscheiden Sie anschliessend, ob Sie die Aufgabe lösen können. Falls nicht, gehen Sie sofort zur nächsten Aufgabe weiter, um nicht zu viel Zeit zu verlieren.

Viele Bearbeiterinnen und Bearbeiter schliessen ihre Überlegungen schon nach einem Zwischenergebnis ab, das möglicherweise unter den (falschen)

Lösungsalternativen zu finden ist. Prüfen Sie bei jeder Aufgabe, ob Sie alle Informationen berücksichtigt und die gestellte Frage tatsächlich beantwortet haben!

Textverständnis

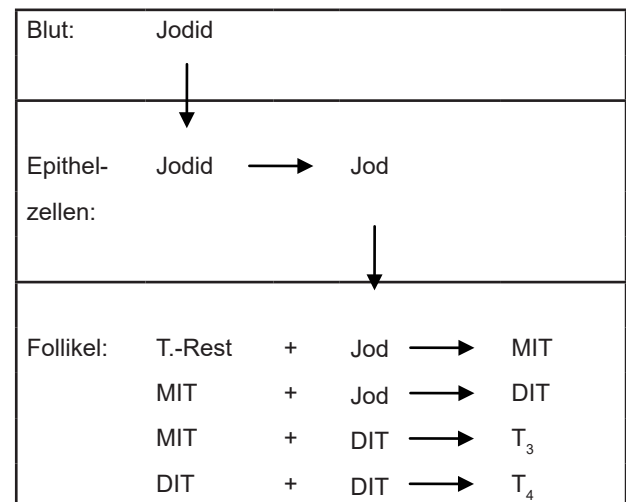
Hier werden Ihnen insgesamt drei Texte präsentiert, an die sich jeweils sechs Aufgaben anschliessen. Sie sollen die dort enthaltenen Aussagen bzw. Behauptungen daraufhin überprüfen, ob sie aus dem vorangehenden Text ableitbar sind.

In jedem Text wird ein Thema aus dem Bereich der Medizin bzw. der Naturwissenschaften auf etwa einer Seite abgehandelt. Ebenso wie bei der Gruppe „Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis“ ist die korrekte Beurteilung der präsentierten Aussagen **ohne spezielle Sachkenntnisse** möglich. Lassen Sie sich nicht von Fachbegriffen verunsichern. Für das Lösen der Aufgabe ist die genaue Bedeutung von Fremdwörtern oft gar nicht notwendig. Es ist jedoch erforderlich, die im Text enthaltenen Informationen nach bestimmten Gesichtspunkten zu gliedern, Schlussfolgerungen zu ziehen und übergreifende Zusammenhänge zu erkennen. Angesichts der Fülle von Einzelinformationen erscheint es dabei hilfreich, den Text gleich beim ersten Durchlesen **durch Unterstreichungen, Randnotizen, Pfeile u.ä. zu strukturieren oder komplexere Zusammenhänge** – der Übersichtlichkeit halber – **gesondert zu notieren bzw. grob zu skizzieren**. Beginnt im Text ein neues Thema, machen Sie eine Randnotiz, so werden thematische Übergänge im Text ersichtlich.

Werden in einem Text Steuerungs- und Regelungsvorgänge beschrieben – etwa die Steuerung der Hormonproduktion oder die Regulierung des Mineralhaushalts im menschlichen Organismus –, dann bieten sich zur Veranschaulichung der regulierenden Grössen und ihrer Wirkungszusammenhänge einfache **Schematisierungen und Ablaufdiagramme** an, wie sie auch im Zusammenhang mit der Gruppe *Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis* erläutert wurden; auch Möglichkeiten zur **Veranschaulichung räumlicher oder zeitlicher Zusammenhänge**, wie etwa des Aufbaus des menschlichen Gefässsystems oder des Entwicklungszyklus von Krankheitserregern, sind dort dargestellt.

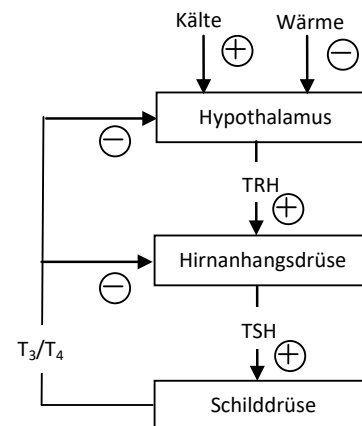
Der abgedruckte **Beispieltext** über die Schilddrüsenhormone Trijodthyronin (T_3) und Thyroxin (T_4) enthält sowohl Aussagen über räumlich-zeitliche Zusammenhänge (Orte und Schritte der T_3/T_4 -Bildung) als auch die Beschreibung eines Regelungssystems (Steuerung der T_3/T_4 -Bildung und -Sekretion).

Für eine überblickhafte Skizzierung der **Hormonbildung** könnten Sie beispielsweise folgende Darstellung wählen (**Skizze 1**):



Sie enthält alle erforderlichen Informationen darüber, welche Prozesse zur Bildung von T_3 und T_4 führen, in welcher Reihenfolge sie ablaufen und wo sie stattfinden.

Ähnlich einfach lässt sich das im Text beschriebene Regelungssystem schematisieren (**Skizze 2**):



Die Skizze 2 besagt, dass das TRH aus dem Hypothalamus die Hirnanhangsdrüse stimuliert ($\oplus$), wodurch dort vermehrt TSH freigesetzt wird; dieses fördert ($\oplus$) seinerseits in der Schilddrüse die Bildung und Sekretion von T_3 und T_4 . Wird von der Schilddrüse vermehrt T_3 und T_4 ans Blut abgegeben und kommen diese beiden Substanzen dort in höherer Konzentration vor, so werden dadurch die TSH-Sekretion in der Hirnanhangsdrüse und die TRH-Sekretion im Hypothalamus gehemmt ($\ominus$). Die jeweils entgegengesetzten Wirkungen haben demgemäss eine Verringerung der TRH- bzw. der TSH-Sekretion sowie eine Reduzierung der T_3/T_4 -Konzentration im Blut zur Folge.

Folgen bei einem im Text beschriebenen Vorgang relativ wenige Schritte weitgehend unverzweigt aufeinander, wie im Falle der T_3/T_4 -Bildung, so kommen Sie aber meistens auch ohne Notizen und Skizzen aus; das **Unterstreichen** der einzelnen Schritte reicht zur Strukturierung des betreffenden Textteils in der Regel aus.

Um zu vermeiden, dass Sie durch das Anlegen überflüssiger oder zu detaillierter Notizen bzw. Skizzen Zeit verlieren, sollten Sie vor dem Lesen des Textes die **Fragestellungen** der nachfolgenden Aufgaben **kurz überfliegen und sich einen Überblick über die Aufgabe verschaffen**. Dadurch fällt es Ihnen normalerweise auch leichter, bei der Bearbeitung des Textes die richtigen Schwerpunkte zu setzen.

Hilfreich ist das **Anfertigen der Skizze** bei komplizierten (z.B. hierarchischen) Zusammenhängen, wie im Falle der Regelung der T_3/T_4 -Bildung und -Sekretion. Hier können Sie durch eine einfache Skizze das **Risiko**, bei der Lösung der Aufgaben Fehler zu begehen, deutlich **reduzieren**. Auch der **Zeitaufwand** ist vermutlich etwas **geringer**, wenn Sie nicht bei jeder zu prüfenden Aussage erneut im Text nachlesen müssen. Beachten Sie aber, dass es sich bei den oben abgebildeten Skizzen nur um Beispiele handelt; auch die sonstigen Empfehlungen können selbstverständlich nicht jedem Einzelfall gerecht werden. Personen, die im Anlegen solcher Skizzen noch ungeübt sind, würden erfahrungsgemäss ein relativ langes Training benötigen, um mit dieser Technik ihre Textverständnis-Leistungen zu verbessern. Andererseits gibt es auch viele Teilnehmende, die auf Skizzen weitgehend verzichten, sich auf das Unterstreichen bzw. Markieren der wichtigsten Textinformationen beschränken und ebenfalls gute Ergebnisse erzielen. Dabei scheint **sparsames, gezieltes Unterstreichen** etwas **günstiger** zu sein als eine grosszügigere Handhabung.

Sie sollten in jedem Fall diejenige Darstellungs- bzw. Aufbereitungsform wählen, die auf Ihre **persönliche Bearbeitungsstrategie** am besten zugeschnitten ist. Probieren Sie anhand der Texte in den früher erwähnten veröffentlichten Originalversionen des EMS aus, mit welcher Vorgehensweise Sie am besten zurechtkommen. **Berücksichtigen** Sie dabei auch die **begrenzte Bearbeitungszeit** und wählen Sie möglichst eine Strategie, mit der Sie in der vorgegebenen Zeit von 45 Minuten **alle drei Texte bewältigen können**.

Beispielaufgaben: Bei **Aufgabe 35** haben Sie fünf verschiedene Vorgänge daraufhin zu überprüfen, ob diese im Rahmen der T_3 -Bildung auftreten. Ferner ist für jeden Vorgang zu ermitteln, ob er dem richtigen Ort zugeordnet ist. Ein Blick auf Skizze 1 zeigt, dass der unter (B) genannte Vorgang als einziger nicht zu den im Text beschriebenen Schritten der T_3 -Bildung gehört: Der Text sagt nichts über eine Umwandlung von Jod in Jodid in den Follikeln aus, und auch der umgekehrte Prozess, die Umwandlung von Jodid in Jod, findet nicht in den Follikeln statt, sondern in den Epithelzellen.

In **Aufgabe 37** sind drei unterschiedliche Ursachen für eine Schilddrüsenunterfunktion bzw. eine zu niedrige T_3/T_4 -Konzentration im Blut aufgeführt; Sie

haben zu beurteilen, in welchem (welchen) der drei Fälle durch TSH-Gaben diese Unterfunktion verringert werden kann. Aus Skizze 2 geht hervor, dass nicht nur die Hirnanhangsdrüse, sondern indirekt auch der Hypothalamus die Schilddrüsentätigkeit über das TSH beeinflusst. Bei Hypothyreosen, die durch eine Funktionsstörung eines dieser beiden Organe verursacht sind (Fälle I und II), ist die zu niedrige T_3/T_4 -Konzentration im Blut also durch einen TSH-Mangel bedingt und daher durch TSH-Gaben angehoben worden. Ist die Ursache des T_3/T_4 -Mangels dagegen in der Schilddrüse selbst lokalisiert, wie im Fall III, bei dem die Epithelzellen der Schilddrüse nach den Ausführungen im Text kein Jodid aus dem Blut aufnehmen können (Ausfall der Jodpumpe), so müssen TSH-Gaben erfolglos bleiben; im Übrigen besteht im Fall III bereits aufgrund der in Skizze 2 ebenfalls eingezeichneten Rückkopplung ein erhöhtes TSH-Angebot. Fasst man alle diese Schlussfolgerungen zusammen, so ist festzustellen, dass nur die unter I und II genannten Hypothyreosen durch TSH-Gaben positiv beeinflusst werden können. Auf dem Antwortbogen ist daher Alternative (C) zu markieren.

Aufgabe 39: Mehr Schwierigkeiten bereitet hier die Beurteilung von Aussage III. Hier ist ein möglicher Trugschluss, ein überhöhtes Jodidangebot in den Epithelzellen habe eine Steigerung der T_3/T_4 -Sekretion zur Folge. Dies lässt sich jedoch weder dem Text entnehmen, noch ist es faktisch zutreffend. Von den drei Sachverhalten kann dem Text zufolge somit nur der erstgenannte eine Steigerung der T_3/T_4 -Sekretion bedingen; der Lösungsbuchstabe bei dieser Aufgabe ist daher (A).

Aufgabe 40 können Sie wieder weitgehend anhand der in Skizze 2 enthaltenen Informationen lösen: Dass Kälte die TRH-Sekretion steigert und dies eine erhöhte TSH-Sekretion bewirkt (Aussage I), lässt sich unmittelbar aus der Skizze ablesen. Ähnliches gilt für Aussage II. T_3/T_4 -Gaben erhöhen die T_3/T_4 -Konzentration im Blut, was über den Rückkopplungsmechanismus zu einer Verringerung der TSH-Sekretion führt. Bei der Beurteilung von Aussage III ist zunächst festzustellen, dass Perchlorat die Aufnahme von Jodid in die Epithelzellen und damit die T_3/T_4 -Bildung hemmt. Geschieht dies lange genug, so werden die Hormonspeicher entleert, die T_3/T_4 -Konzentration im Blut sinkt und als Folge davon wird die TSH-Sekretion erhöht. Bei dieser Aufgabe lassen sich also alle drei Aussagen aus dem Text ableiten, der Lösungsbuchstabe ist folglich (E).

Figuren lernen

Lernphase

Es werden Ihnen 18 Figuren zum Einprägen gezeigt. Verschaffen Sie sich am besten zunächst einen Überblick.

Dem sollte sich eine gründliche Betrachtung jeder einzelnen Figur anschliessen. Dabei hilft es wenig, die Figur einfach anzuschauen. Wichtig ist es vielmehr, sich aktiv mit der Figur auseinanderzusetzen, um eine Gedankenbrücke zu bilden. Besonders gut eignen sich dazu **Verbindungen von Vorstellungsbildern und sprachlichen Assoziationen**. Entscheidend für den Nutzen einer Gedankenbrücke ist, ob sie Ihnen später – in der Reproduktionsphase – die Erinnerung an die Lage der geschwärmten Fläche erleichtert, denn nach der Position der schwarzen Fläche werden Sie gefragt. Versuchen Sie daher gleich, der Figur im Zusammenhang mit dem geschwärmten Teil Bedeutung zu verleihen! Konkrete und prägnante (vielleicht sogar ausgefallene oder absurde) Bedeutungen sind besonders gut als Erinnerungshilfen geeignet. Haben Sie keine Scheu beim Assoziieren; auch sexuell oder emotional gefärbte Gedankenbrücken sind in der Regel sehr einprägsam, und eine Assoziation, die Ihnen dumm vorkommt, ist in jedem Fall hilfreicher als gar keine. Erfahrungsgemäss fällt es leichter, der Gesamtfigur auf Anhieb einen Sinn zu geben als nur der geschwärmten Fläche. Verschenden Sie nicht zu viel Zeit mit der Suche nach einer konkreten Bedeutung, sondern versuchen Sie, sich zumindest oberflächliche Merkmale wie z.B. die besondere Grösse bzw. Form der geschwärmten Fläche oder ihre Lage innerhalb des Gesamtumrisses (oben/unten, rechts/links) einzuprägen.

Reproduktionsphase

Wenn Sie sich nicht sicher sind, kann es nützlich sein, sich einzelne Flächen der Figur geschwärzt vorzustellen oder mit dem Stift im Testheft versuchsweise schwarz auszumalen.

Empfehlung zur Vorbereitung

Es gibt keine allgemein guten oder schlechten Gedankenbrücken; Sie selbst müssen Ihre eigenen Verbindungen während der Lernzeit aktiv, reichhaltig und differenziert gestalten. Insbesondere hat sich gezeigt, dass einige Menschen eher bildliche, andere hingegen eher sprachliche Assoziationen bilden. Am besten finden Sie Ihren eigenen Weg, indem Sie hier und anhand der veröffentlichten Originalversionen des EMS, aber auch an irgendwelchen anderen (evtl. selbst gezeichneten), zunächst sinnlosen Figuren das Assoziieren und Behalten von Bildern und Wörtern üben. Arbeiten Sie an Ihrer Fantasie und scheuen Sie sich nicht davor, Ihre Assoziatio-

nen mit denen anderer Personen zu vergleichen. Als Trainingshilfe denkbar ist durchaus auch die Vorstellungskraft und das Assoziationsvermögen von Kindern – nutzen Sie diese gegebenenfalls aus. Andererseits müssen Sie auch nicht davor zurückschrecken, „tabuisierte“ Gedankenbrücken für sich zu erstellen, wenn diese besonders gut haften bleiben. Lernen Sie stets unter Zeitdruck, denn es besteht sonst die Gefahr, dass Sie Ihre Assoziationen zu sehr „durchkomponieren“ und so im Ernstfall nur wenige Figuren bearbeiten können. Analysieren Sie Ihre Falschantworten sorgfältig auf mögliche Fehlerquellen hin (z.B. Verwechslung mit ähnlichen Figuren), und zwar vor allem jene, bei denen Sie sich Ihrer Lösung sicher waren. Um die Schwierigkeit dieser Aufgabengruppe richtig kennenzulernen, sollten Sie die Aufgabengruppe mindestens einmal in Originallänge bearbeiten. Berücksichtigen Sie dabei auch, dass im Test zwischen der Lern- und der Reproduktionsphase etwa eine Stunde Zeit liegt, während derer Sie keine Gelegenheit haben, die Figuren noch einmal zu memorieren.

Fakten lernen

Lernphase

Auch bei der Aufgabengruppe *Fakten lernen* sollten Sie sich zu Beginn der Lernphase einen Überblick über die Fallbeschreibungen verschaffen. Die Fälle sind in fünf Gruppen angeordnet. Jede Gruppe ist durch Ähnlichkeiten in Namen, Alter und Beruf charakterisiert und kann so durch einen bestimmten Typ bildlich wie sprachlich repräsentiert werden; die Beispielfälle etwa lassen sich in folgende Gruppen einteilen:

- Junge Personen aus Finnland mit „Tierberufen“
- Italienische „Von's“ mit Bauberufen
- „Mittelalterliche“ Personen mit „U-Namen“ in Blumenberufen
- 50jährige, japanische „Gesetzeshüter“
- Personen vor dem Ruhestand mit doppeldeutigen Namen und Berufen aus dem Lebensmittelsektor

Wenn sie diese „Typen“ erkannt haben und unterscheiden können, sind bereits wesentliche Lernschritte getan. Auch bei diesem Test wird die Lerninformation in veränderter Reihenfolge abgefragt; dennoch kann es hilfreich sein, sich die Anordnung der Gruppen – wegen der damit verbundenen altersmässigen Staffelung – zu merken.

Weitere Informationen betreffen in diesem Fall den Gemütszustand, den aktuellen Aufenthaltsort sowie die Diagnose jeder Person. Dabei treten (in diesem Fall) einige Gemütszustände und Diagnosen doppelt auf.

Um die Diagnose und das weitere Beschreibungsmerkmal dennoch richtig zuordnen zu können und um Verwechslungen innerhalb der Gruppen zu vermeiden, sollten Sie sich jeden Fall gesondert einprägen, wobei nun die **Unterschiede zwischen den einzelnen Fällen** in den Vordergrund treten sollten – insbesondere bei den beobachteten Doppelungen.

Wichtig ist auch, sich das Geschlecht einer Person einzuprägen; es ist durch die Berufsbezeichnung vorgegeben. Beim Einprägen der Fallbeschreibungen kommt es ebenso wie beim Einprägen der Figuren auf die **aktive gedankliche Verarbeitung** an, wobei Sie die Vorstellungsbilder und sprachlichen Assoziationen entsprechend Ihrem persönlichen Denkstil miteinander verbinden sollten.

Es bewährt sich häufig, die einzelnen Informationen, die zu einem Fall vorgegeben sind, zu einer Geschichte zusammenzufassen, d.h. die Krankheit der Person in den Zusammenhang der Lebensumstände, des Berufs usw. einzuordnen. Falls Sie einige Teilinformationen nur schwer über Bedeutungen verknüpfen können (besonders bei Namens- und Altersangaben ist dies mitunter kaum möglich), helfen vielleicht lautliche Ähnlichkeiten weiter.

Beispiel:

Herr Koskinen, aus dem stark bewaldeten Finnland, ist ein noch unerfahrener (junger) Wildhüter. Er wurde bei einem Jagdunfall angeschossen (Blutverlust) und in die Notaufnahme gebracht.

Frau Barman arbeitet gleich neben der Bar, kontaktfreudig in der Küche, und hat beim wilden Hantieren mit Töpfen und Pfannen ein Schleudertrauma erlitten.

Beide Gedankenbrücken sind dramatisch und klischeehaft; gerade deshalb sind sie aber besonders einprägsam und entsprechend schnell verfügbar. Sie verbinden lautliche Ähnlichkeit, Geschichten und (übertriebene) bildliche Vorstellungen.

Wenn Sie eine derartige Verbindung gefunden haben, wiederholen Sie die Wörter bzw. reproduzieren Sie die Bilder innerlich mehrmals. Bedenken Sie jedoch, dass Ihnen pro Fall nur etwa 20 Sekunden zur Verfügung stehen; suchen Sie nicht krampfhaft nach Assoziationen, die Sie sich dann in der Reproduktionsphase nur schwer wieder ins Gedächtnis rufen können. Am Schluss sollten Sie etwas Zeit übrig haben, um nochmals die Fallbeschreibungen zu „überfliegen“ und sich dabei die zugehörigen Gedanken bzw. Bilder innerlich zu vergegenwärtigen.

Spezielle Mnemotechniken, die in populären Anleitungen zum Gedächtnistraining häufig vorgeschlagen werden (z.B. die Entwicklung eines festen

„Vokabulars“ an Bildern, die jeweils für bestimmte Zahlen stehen, oder die Verankerung vorgestellter Objekte an Stationen eines häufig abgeschnittenen Weges), sind für den EMS-Gedächtnistest im Allgemeinen wenig geeignet, denn sie sind

- zu aufwändig (Sie haben nur 6 Minuten Lernzeit; unter Zeitdruck und Stress können Sie mit einem allzu starken „Durchkomponieren“ von Vorstellungsbildern und Gedankenbrücken in Verzug geraten) und
- an eine feste Abfolge von Informationen gebunden, die für den EMS-Tests keine Rolle spielt. In den Fragen des Reproduktionsteils werden die Fälle in ungeordneter Reihenfolge angesprochen und die einzelnen Teilinformationen auf unterschiedlichste Weise kombiniert, z.B. Beruf – Diagnose, Alter – Gemütszustand, Diagnose – Geschlecht usw.

Sie sollten sich daher nicht auf solche starren Systeme verlassen, sondern in der Lernsituation eigene, auf das Lernmaterial zugeschnittene, möglichst konkrete und differenzierte Brücken entwickeln.

Reproduktionsphase

In der Reproduktionsphase kann es bei denjenigen Fragen, die Sie auf Anhieb nicht beantworten können, sehr hilfreich sein, zunächst einen Blick auf die angebotenen Antwortalternativen zu werfen. Einige der Alternativen können Sie vermutlich direkt oder durch den Vergleich mit Fragen, welche Sie sicher beantworten können, ausschließen. Häufig fällt es auch leichter, sich ausgehend von Informationen, die weiter vorne in der Fallbeschreibung stehen, an solche zu erinnern, die weiter hinten stehen (z.B. Vorgabe des Namens und Frage nach der Diagnose), als umgekehrt (Vorgabe der Diagnose und Frage nach dem Namen).

Empfehlungen zur Vorbereitung

Finden Sie anhand des hier bzw. in den EMS-Originalversionen veröffentlichten Trainingsmaterials oder auch anhand selbst zusammengestellter Fallbeschreibungen heraus (Telefon- und Branchenverzeichnis liefern Ihnen beliebig viele Namen bzw. Berufe), welches für Sie persönlich der beste Weg ist, sich die Fallbeschreibung einzuprägen. Trainieren Sie Ihre Schnelligkeit und Kreativität beim Erfinden passender Bilder und Geschichten. Sie sollten die Aufgabengruppe auch mindestens einmal in Originallänge unter möglichst realistischen Bedingungen (Zeitdruck, Bearbeitung einer 45-minütigen anderen Gruppe vor der Reproduktionsphase) bearbeiten, um ein Gefühl für die Schwierigkeit dieser Aufgabengruppe zu bekommen. Analysieren Sie danach sorgfältig Ihre falschen Antworten. Eine solche Fehleranalyse kann Ihnen wertvolle Hinweise für die Optimierung Ihrer Lernstrategie geben.

Diagramme und Tabellen

Wie bei der Aufgabengruppe *Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis* und *Textverständnis* sind auch zur Lösung dieser Aufgaben keine speziellen naturwissenschaftlichen, medizinischen oder statistischen Kenntnisse erforderlich; die richtige Lösung lässt sich unmittelbar und allein aus der jeweils grafisch oder tabellarisch dargebotenen Information und dem dazugehörigen Aufgabentext ableiten.

Damit auch diese Aufgabengruppe hinreichend differenzieren kann, wurde sie so angelegt, dass in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht alle Aufgaben bearbeitet werden können. Es ist daher möglicherweise von Vorteil, sich zunächst Aufgaben mit kurzem Begleittext vorzunehmen und lange Aufgaben zunächst zurückzustellen.

Die gebräuchlichsten grafischen Darstellungsformen der Ergebnisse naturwissenschaftlicher Untersuchungen sind Tabellen (vgl. **Aufgaben 77, 81**), Säulen- (Aufgaben 80, 82) oder Kurvendigramme (Aufgaben 78, 79, 84). Solche Darstellungsformen stehen auch im Mittelpunkt dieser Aufgaben.

In **Tabellen** werden in der Regel Werte einer oder mehrerer veränderlicher Grössen (Variablen) unter verschiedenen Bedingungen aufgeführt. Die Beurteilung der vorgegebenen Antwortalternativen verlangt nun z.B. solche Werte

- einzeln miteinander hinsichtlich ihrer Grösse zu **vergleichen**: **(81)** (D): Der Wert für die relative Luftfeuchtigkeit über der Kaliumsulfatlösung bei 30° C ist genauso gross wie derjenige über der Kaliumnitratlösung bei 5° C, nämlich 96,6 Prozent;
- in Relation zu anderen Werten setzen: **(77)** (A): Menschliche Muttermilch enthält mehr als doppelt so viel Fett und mehr als doppelt so viel Milchzucker (4 g bzw. 7 g pro 100 g Milch) wie Buttermilch (0,5 g bzw. 3 g pro 100 g Milch).

Wertefolgen können als Ganzes betrachtet und **mit anderen Wertefolgen verglichen** werden, z.B. hinsichtlich

- der niedrigsten bzw. höchsten Werte: **(81)** (B): Über Lithiumchlorid tritt maximal 14,9 Prozent Luftfeuchtigkeit auf; dieser Wert ist kleiner als alle Werte, die für die übrigen Salzlösungen aufgeführt werden;
- der kleinsten bzw. grössten Schwankung der Werte: **(81)** (C): Über der Magnesiumnitratlösung fallen die Luftfeuchtigkeitswerte bei steigender Temperatur von 60,6 Prozent auf 46,3 Prozent und somit um 14,3 Prozentpunkte. Dieser Differenzbetrag wird bei keiner anderen Salzlösung überschritten.

- möglicher Gesetzmässigkeiten: **(81)** (E): Bei allen angegebenen Salzlösungen fällt mit steigender Temperatur die sich jeweils einstellende Luftfeuchtigkeit. Ausnahmen bilden jedoch ① die Natriumchloridlösung, sowie ② die Lithiumchloridlösung: ① Hier steigt die Luftfeuchtigkeit von 74,9 Prozent auf 75,8 Prozent und fällt dann wieder auf 74,7 Prozent. ② Hier steigt die Luftfeuchtigkeit auf 14,9 Prozent und fällt dann auf 11,4 Prozent. Die Aussage (E) ist somit **nicht** ableitbar.
- **(77)** (E): Aus den angegebenen Werten ist kein systematischer Zusammenhang zwischen Eiweiss- und Energiegehalt ableitbar, erst recht also keine Aussage über die Bedeutung der einen Grösse für den Wert der anderen, so dass die Aussage (E), **nicht** abgeleitet werden kann.

Die beiden letztgenannten Beispiele zeigen Ihnen folgendes:

Sind **verallgemeinernde Aussagen** zu beurteilen, so beachten Sie, dass diese Aussagen nur dann richtig sind, wenn sie **für den gesamten angesprochenen Kurvenverlauf bzw. für alle betroffenen Fälle zutreffen**. Tritt nur **ein** Gegenbeispiel auf, so ist die Aussage **nicht** ableitbar.

Mit Hilfe von **Säulendiagrammen oder Histogrammen** werden Häufigkeits- bzw. Mengenangaben für unterschiedliche Untersuchungsbedingungen grafisch dargestellt. Hier sind ähnliche Denkopoperationen wie bei der Analyse und Interpretation von Tabellen gefordert: Vergleiche anstellen, ermitteln von Maxima, Minima oder Schwankungen, analysieren von Gesetzmässigkeiten. Gerade bei solchen Diagrammen ist von entscheidender Bedeutung, wie die Skalen beschriftet sind, d.h. in welchen Einheiten gemessen wurde.

In **Säulendiagrammen mit absoluten Einheiten** (in Aufgabe 82 wird z.B. der Schadstoffausstoss in der Einheit „1 Million Tonnen pro Jahr“ angegeben) lassen sich Mengen bzw. Häufigkeiten untereinander vergleichen, sofern die Einheiten gleich bzw. vergleichbar sind – und relative Anteile von Teilgruppen an der jeweiligen Gesamtheit bestimmen. Ablesebeispiele:

- **(82)** (D): Haushalte und Kleinverbraucher (schwarzer Säulenabschnitt) emittierten im Beobachtungszeitraum ca. 500 000 bis 750 000 Tonnen Schwefeldioxid und „nur“ ca. 100 000 bis 150 000 Tonnen Stickoxide.
- **(82)** (C): Der Anteil des Strassenverkehrs (unterster Säulenabschnitt) am gesamten Ausstoss von Stickoxiden (rechte Grafik) beträgt etwa 1 zu 2,5 (1974) bzw. etwa 1,3 zu 3 (1978). Der Anteil des nächst grösseren NO₂-Gesamtausstosses ist sowohl 1974 als auch 1978 kleiner.

Säulendiagramme mit relativen Einheiten (z.B. Prozentangaben in Aufgabe 80) erlauben hingegen keine Aussagen über die zugrunde liegenden absoluten Werte einer Variablen:

- **(80) (C):** Wir wissen z.B. nicht, ob in der Altersgruppe der über 65-Jährigen 50, 1000 oder 200 000 Männer wegen eines Magengeschwürs in Behandlung waren, sondern lediglich, dass von den über 65 Jahre alten Patienten 55 Prozent Männer und 45 Prozent Frauen waren. Daher lassen sich keine Krankenzahlen über verschiedene Gruppen hinweg vergleichen – **80 (B) und (E)**, wohl aber die relativen Anteile der Geschlechter, etwa in
- **(80) (D):** Der prozentuale Anteil der Männer an den Ulcuspatienten wird mit zunehmendem Alter nicht grösser, sondern kleiner.

Achten Sie deshalb unbedingt auf die verwendeten Einheiten und Skalenbeschriftungen.

Kurvendiagramme schliesslich geben den Werteverlauf einer oder mehrerer Variablen (dargestellt auf der senkrechten Achse, der Ordinate) in Abhängigkeit von einer anderen (auf der waagrechten Achse, der Abszisse, aufgetragenen) Variablen wieder. Da jeder Punkt einer Kurve durch ein Wertepaar bestimmt ist, lassen sich auch hier Aussagen, wie sie zu den Tabellen und Histogrammen aufgestellt worden sind, beurteilen, etwa über Maxima, Minima und Gesetzmässigkeiten:

- **(84) (E):** Bei alleiniger Anwendung des Arzneimittels G (Kurve für $D = 0$) wird mit der Konzentration 100 die Wirkungsstärke 1 und damit der maximal mögliche Wert erreicht.
- **(84) (D):** Vergleicht man die Kurvenverläufe für eine beliebige Konzentration von G unter 1, so ist festzustellen, dass die Wirkungsstärke mit zunehmender Konzentration von D steigt.
- **(78) (C):** Bei Umgebungstemperaturen zwischen 25°C und 30°C erreicht die Kurve für die Wärmebildung ihren tiefsten Punkt.

Der Analyse von Gesetzmässigkeiten kommt bei Kurvendiagrammen (die ja meist funktionale Beziehungen verschiedenster Art beschreiben) eine grosse Bedeutung zu. Typische gesetzmässige Zusammenhänge, die am Kurvenverlauf abgelesen werden können, sind

- durchgehend gleichgerichtetes Anwachsen zweier Variablen, also eine „**positiv monotone Beziehung**“ wie etwa in Aufgabe **78**: Wächst die Umgebungstemperatur, so steigt auch die Körpertemperatur an (dies ist eine feste Gesetz-

mässigkeit, die die Abhängigkeit der Körperkern-temperatur von der Umgebungstemperatur beschreibt; **(78) (A)** ist daher **nicht** ableitbar). Als Spezialfall dieses Verlaufs kann

- ein **linearer Zusammenhang** zweier Grössen auftreten (die Kurve verläuft als Gerade; so ist etwa in **(78)** im Bereich zwischen 30°C und 50°C die Wärmebildung eine lineare Funktion der Umgebungstemperatur) oder
- ein **proportionaler Zusammenhang** – die Gerade verläuft durch den Nullpunkt; vgl. hierzu auch die Anmerkungen zu **Aufgabe 30**. Andererseits können
- **negativ monotone Beziehungen** auftreten (vgl. **(79) (A)**: Vom 30. Lebensjahr an sinkt der die Dauerleistungsgrenze kennzeichnende Energieumsatz mit zunehmendem Alter), u.U. auch als
- **negativ linearer Zusammenhang** wie in **(78)**, wo bei Temperaturen über 30°C die Wärmeaufnahme bei wachsender Umgebungstemperatur linear fällt.

Mitunter werden in einzelnen Aufgaben **besondere Arten von Grafiken**, wie das Phasendiagramm in **(83)**, verwendet; solche speziellen Darstellungsformen werden jedoch in jedem Einzelfall erklärt. In **(83)** etwa entspricht – anders als bei Kurvendiagrammen – nicht jedem Abszissenwert (Gewichtsprozent) genau ein Ordinatenwert (T), sondern es wird zu jeder Kombination von Gewichtsprozent und Temperatur jeweils ein Phasenzustand (als abhängige Grösse) angegeben.

Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten

Vor dem Startzeichen

Während der Testleiter die Bearbeitungshinweise vorliest, also noch vor dem Beginn der Bearbeitung, sollten Sie mindestens zwei gespitzte Bleistifte oder Filzschreiber bereitlegen. Anspitzen während des Tests oder das Aufheben eines heruntergefallenen Stiftes kosten Sie wertvolle Zeit. Nehmen Sie die für Sie bequemste Schreibposition ein. Achten Sie dabei auch darauf, dass Sie mit Ihrem Körper oder Ihrer Hand keinen ungünstigen Schatten auf den Arbeitsbogen werfen.

Während dem Vorlesen der Instruktion dürfen Sie auf dem sichtbaren Teil des Antwortbogens Notizen anbringen.

Wie wird markiert?

Streichen Sie die Zeichen mit einem kräftigen Strich durch (siehe Beispiel Instruktion Konzentrations-test).

Gerade bei dieser Aufgabengruppe können Sie durch uneindeutiges Markieren Punkte verlieren. Sehr dünne oder schwache Striche werden vom Lesegerät nicht erkannt. Bisweilen sind die Markierungsstriche so lang, dass sie bis in die benachbarten Zeichen hineinreichen – oder die Striche sind praktisch nur Punkte. Andererseits können Sie gerade hier recht viel Zeit verschenken, wenn Sie Ihren Markierungsstrich gleichsam „malen“. **Mit einem weichen Bleistift oder Filzschreiber ist es ohne Schwierigkeiten möglich, ein Zeichen durch einen einzigen kräftigen Strich eindeutig lesbar zu markieren.**

In der Zeit, die Sie benötigen würden, um Korrekturen anzubringen, können Sie stattdessen eine Reihe richtiger Markierungen vornehmen! **Das Ausradieren fälschlich angebrachter Markierungen empfiehlt sich hier deshalb nicht!** Versuchen Sie lieber, möglichst viele Zeichen zu bearbeiten – auch wenn Ihnen dabei ein paar Fehler unterlaufen – als eine wesentlich kleinere Zahl von Zeichen völlig fehlerfrei zu bearbeiten. Erfahrungsgemäss lassen sich durch die zusätzlich angestrichenen Zeichen mehr Punkte gewinnen, als durch Fehler verloren gehen.

Das Gesamte Testblatt beinhaltet 400 Zielzeichen. Sollten Sie bei der Bearbeitung bemerken, dass Sie in den Zeilen deutlich mehr oder weniger als 10 Zeichen markieren, prüfen Sie bitte noch einmal die Instruktion. Wahrscheinlich haben Sie etwas missverstanden.

Wie wird ausgewertet?

Sie erhalten für jedes richtigerweise und sorgfältig (d.h. maschinenlesbar) angestrichene Zeichen eine Zählereinheit. Eine Markierung, die so unsorgfältig ist, dass sie vom Lesegerät nicht erfasst wird, **kann nicht gewertet werden**, d.h. das Zeichen gilt als nicht markiert. Für jedes bis zur letzten Markierung fälschlich angestrichene oder fälschlich nicht angestrichene Zeichen wird eine Einheit abgezogen. Die Fehler werden von den Richtigen abgezogen. Der erhaltene Wert wird in eine Skala zwischen 0 und 18 transformiert. Dies geschieht aufgrund der Verteilung dieses Wertes über alle Teilnehmer am EMS, indem die schlechtesten 1.5 % den Punktwert 0, die besten 1.5 % den Punktwert 18 erhalten. Der Bereich dazwischen wird in 17 gleichgrosse Intervalle aufgeteilt.

Die Menge der Zeichen ist so reichlich bemessen, dass praktisch niemand alle bearbeiten kann. Es kommt auf Geschwindigkeit UND Sorgfalt an. Halten Sie sich vor allem an den folgenden Teil der Instruktion:

Arbeiten Sie jeweils bis zum Ende einer Zeile und beginnen Sie unaufgefordert sofort vorn in der

nächsten Zeile!. Dies ist deswegen von besonderer Bedeutung, weil die **Auswertung zeilenweise** erfolgt und das Lesegerät deshalb den Testbogen Zeile für Zeile vom ersten bis zum letzten Zeichen auf Ihre Markierungen hin abtastet. Wenn Sie sich nun nicht an die Instruktion gehalten und den Test etwa spaltenweise statt zeilenweise bearbeitet haben, dann geschieht folgendes:

Da sich Ihre letzte Markierung beispielsweise in der Mitte der vorletzten Zeile befindet, werden all jene zu markierenden Zeichen in den vorangegangenen Zeilen, zu deren Bearbeitung Sie nicht mehr gekommen sind, als Fehler gewertet.

Ebenso können Sie wertvolle Punkte verlieren, wenn Sie die jeweils folgende Zeile „von hinten her“ bearbeiten. Eventuell haben Sie dann am Ende der Bearbeitungszeit gerade die letzten zwei oder drei Ziele einer Zeile angestrichen, alle am Anfang der Zeile stehenden anzustreichenden Zeichen gelten als übersehen und werden damit als Fehlerpunkte gewertet.

Empfehlungen zur Vorbereitung

Die Zeichen und Regeln im Originaltest sind jedes Jahr anders und werden vorher nicht bekannt gegeben. Wie sich aus Befragungen zur Vorbereitung ergibt, sollte man den hier enthaltenen Übungstest einige Male üben, um dennoch ein Gefühl für diesen Test zu erhalten. Bei zu häufigem Üben besteht die Gefahr, dass diese Anforderung zu stark „fixiert“ wird und es dann schwerer fällt, sich auf die tatsächliche Anforderung umzustellen. Eine mögliche Technik ist, sich visuelle „Eselsbrücken“ zu bauen: Im hier aufgeführten Konzentrationstest könnte dies so lauten: Raumschiffe mit zwei Fenstern und runde Schweizerfahnen durchstreichen. Es ist aber auch möglich, dass statt grafischer Symbole Ziffern oder Buchstaben zur Anwendung kommen.

Lösungen

Aufg.-Nr	Lösung
----------	--------

Muster zuordnen

1	C
2	E
3	B
4	B
5	D
6	E
7	B
8	A
9	D
10	A

Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis

11	E
12	D
13	C
14	A
15	D
16	A
17	B
18	E

Objekte im Raum

19	E
20	C
21	B
22	D
23	D
24	A
25	B
26	C

Quantitative und formale Probleme

27	A
28	B
29	D
30	B
31	C
32	C
33	A
34	E

Textverständnis

35	B
36	E
37	C
38	D
39	A
40	E

Figuren lernen

41	C
42	C
43	E
44	A
45	A
46	D
47	A
48	C
49	B
50	C
51	E
52	A
53	E
54	D
55	B
56	C
57	E
58	B

Fakten lernen

59	D
60	E
61	B
62	B
63	A
64	E
65	E
66	B
67	B
68	E
69	D
70	C
71	A
72	D
73	B
74	B
75	D
76	A

Diagramme und Tabellen

77	E
78	C
79	D
80	A
81	E
82	E
83	C
84	A

Schablonen und Hinweise zur Auswertung zum Konzentrierten und sorgfältigen Arbeiten

Die Auswertung können Sie selbst vornehmen, wenn Sie die folgenden Auswertungsschablonen auf eine Folie kopieren.

- **Schritt 1: Bestimmung des letzten bearbeiteten Zeichens.**

Zuerst wird die Position des letzten markierten Zeichens bestimmt, da genau bis dorthin die übersehenen und fälschlicherweise markierten Zeichen gezählt werden. Entsprechend ist es wichtig, sorgsam von oben links zeilenweise zu arbeiten und keine Zeilen zu überspringen.

- **Schritt 2: Zählen der korrekt markierten Zeichen.**

In diesem Schritt wird die Auswertefolie „Zielmarkierungen“ auf das Testblatt gelegt, und die sichtbaren Markierungen werden gezählt. Diese Zahl kann unten in das Feld „Korrekte Markierungen“ eingetragen werden.

- **Schritt 3: Zählen der übersehenen Zeichen.**

Im dritten Schritt wird wieder die Auswertefolie „Zielmarkierungen“ verwendet. Mit ihrer Hilfe werden alle sichtbaren Zeichen gezählt, die vor dem letzten bearbeiteten Zeichen liegen und nicht markiert worden sind. Die Anzahl wird unten in das Feld „Übersehene Zeichen“ eingetragen.

- **Schritt 4: Zählen der fälschlich markierten Zeichen.**

Im vierten Schritt wird die Auswertefolie „Fehlmarkierungen“ verwendet. Es werden nun alle sichtbaren Markierungen gezählt. Die Anzahl wird unten in das Feld „Fehlmarkierungen“ eingetragen.

- **Schritt 5: Bestimmung des Rohwerts.**

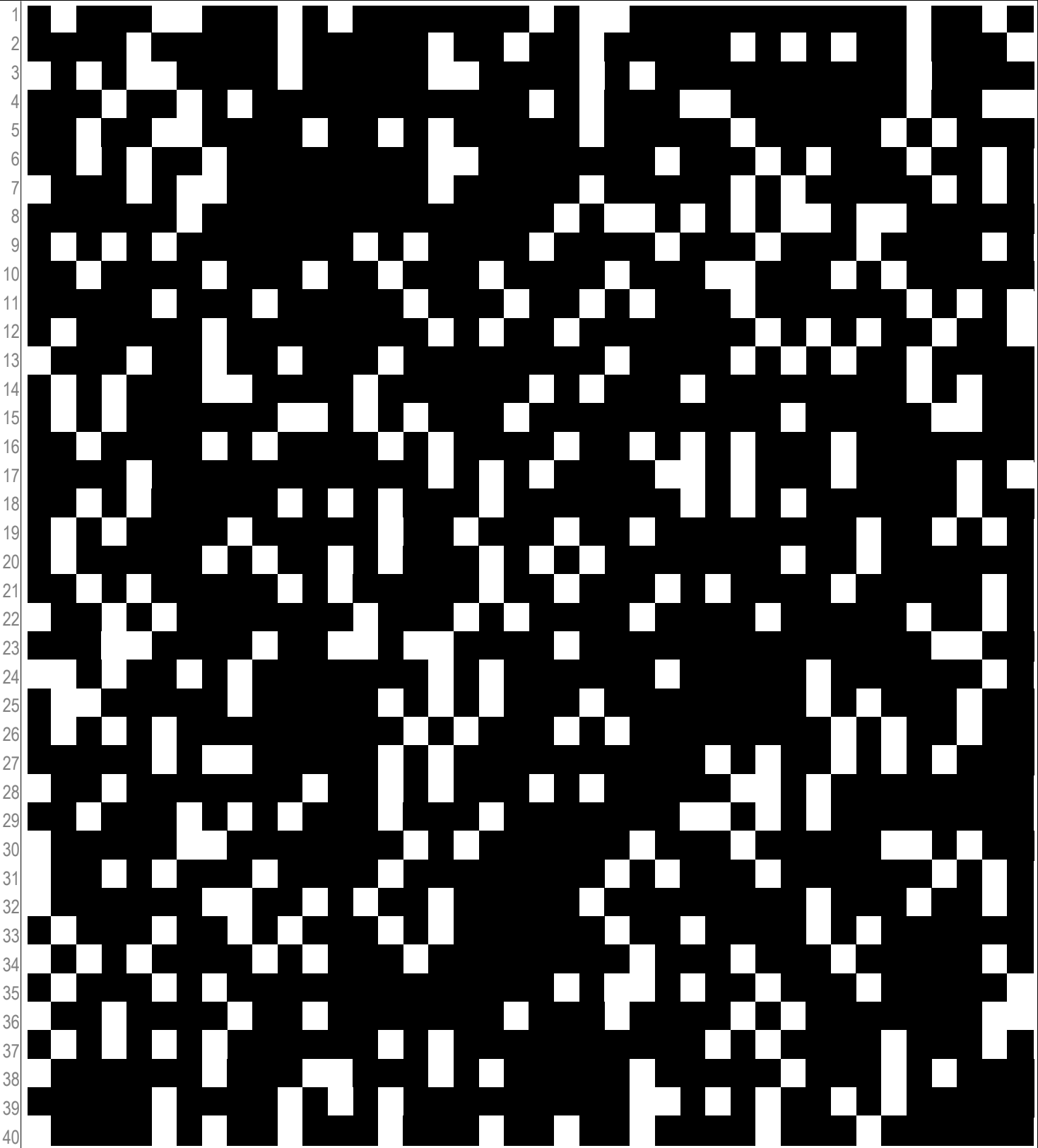
Nun werden alle Fehler (übersehene Zeichen und Fehlmarkierungen) von der Anzahl der korrekten Markierungen abgezogen. Das Ergebnis ist der Rohwert. Dieser kann negativ werden, wenn zum Beispiel nicht gemäß der Instruktion gearbeitet wurde. Ein Rohwert von 400 würde bedeuten, dass in den 8 Minuten das gesamte Blatt ohne Fehler bearbeitet wurde. Dies aber ist praktisch nicht zu erreichen.

- **Schritt 6: Bestimmung der Punktzahl für die Aufgabengruppe.**

Die Umrechnung des Rohwerts in eine Punktzahl ist eigentlich von der Leistung aller Testteilnehmerinnen und -teilnehmer abhängig (vgl. sie die Erläuterungen hierzu auf Seite 60). Ihre Leistung in diesem „Übungstest“ können Sie dennoch abschätzen: Zuerst ziehen Sie von dem erzielten Rohwert 80 Punkte ab, dann teilen Sie das Ergebnis durch 10, und zum Schluss runden Sie dieses auf eine ganze Zahl. Ergebnisse über 18 entsprechen einer Punktzahl von 18, Ergebnisse kleiner als Null einer Punktzahl von Null. Dies ist allerdings eine grobe Schätzung!

Korrekte Markierungen		Übersehene Zeichen		Fehl- markierungen		Rohwert (RW)		Punktzahl (Schätzung!): (RW-80)/10
	-		-		=			

Vorlage für die Auswertefolie "Zielmarkierungen"



Vorlage für die Auswertefolie "Fehlmarkierungen"

