

Digitaler TestAS

Vorbereitungsmaterialien für Teilnehmende



TestAS

Test für Ausländische Studierende



Impressum

Gesellschaft für Akademische Studienvorbereitung und Testentwicklung e. V. (g.a.s.t.)
TestDaF-Institut
Universitätsstr. 134
D-44799 Bochum

Tel.: +49 234 32 29770
Fax: +49 234 32 14988
E-Mail: kontakt@gast.de

Amtsgericht Bonn
Registernummer VR 7827

Geschäftsführer: Dr. Jörn Weingärtner

Hinweis zum Urheberrecht:

Alle in diesen Vorbereitungsmaterialien verwendeten Texte, Bilder und Grafiken sowie alle sonstigen Inhalte sind urheberrechtlich geschützt.

Jede von g.a.s.t. nicht erlaubte Verwendung ist strafbar.

© g.a.s.t., TestDaF-Institut, Bochum 2022



Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Verwendung der Vorbereitungsmaterialien für Teilnehmende	4
Allgemeine Informationen zum digitalen TestAS	5
Aufbau des digitalen TestAS	6
Kernmodul – Instruktionen und Übungsaufgaben	7
Figurale Sequenzen	7
Mathematische Gleichungen	17
Lateinische Quadrate	22
Fachmodul – Instruktionen und Übungsaufgaben	31
Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften	32
Lebenswissenschaften	42
Ingenieurwissenschaften	52
Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften	59
Wirtschaftswissenschaften	70
Medizin	79



Hinweise zur Verwendung der Vorbereitungsmaterialien für Teilnehmende

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmender,

diese Vorbereitungsmaterialien helfen Ihnen dabei, sich gut auf den Studierfähigkeitstest digitaler TestAS vorzubereiten. Sie erhalten hier

- allgemeine Informationen zum Inhalt und Aufbau des Tests,
- ausführliche Instruktionen und Hinweise zur Bearbeitung der unterschiedlichen Aufgabentypen
- sowie die Möglichkeit zur Bearbeitung von Übungsaufgaben zu jedem Aufgabentyp in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden inklusive Musterlösungen.

Lesen Sie sich alle Informationen aufmerksam durch, um sich mit dem digitalen TestAS vertraut zu machen. Die Vorbereitungsmaterialien dienen in erster Linie der inhaltlichen Vorbereitung auf die Prüfung. Hinweise und Beispiele zur digitalen Bearbeitungsform des Tests erhalten Sie in Informationsvideos auf www.testas.de.

Hinweis

Die ausführlichen Instruktionen zu den einzelnen Aufgabentypen des digitalen TestAS stehen Ihnen nur in den vorliegenden Vorbereitungsmaterialien zur Verfügung! In der Prüfung sehen Sie lediglich kurze Erklärungen zur Bearbeitung zur Erinnerung.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Ihr TestAS-Team

Allgemeine Informationen zum digitalen TestAS

Der digitale TestAS ist ein Studierfähigkeitstest, der für die Zulassung internationaler Bewerberinnen und Bewerber zu grundständigen Studiengängen eingesetzt wird. Die Durchführung des Tests ermöglicht einen fairen Vergleich von Bewerberinnen und Bewerbern über verschiedene nationale Bildungssysteme hinweg.

Bisher wurde der Studierfähigkeitstest TestAS papierbasiert angeboten. Jetzt liegt der Test auch in digitaler Version vor. Er kann sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache abgelegt werden. Durch die Entwicklung in enger fachlicher Zusammenarbeit mit deutschen Hochschulen, spiegelt der Test die Anforderungen für die Studienfelder Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften, Lebenswissenschaften, Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften sowie Medizin wider und ist somit ein valides Instrument zur Einschätzung der Studierfähigkeit von Bewerbenden.

Die Auswertung des digitalen TestAS erfolgt zentral am TestDaF-Institut in Bochum. Der Test ist standardisiert, wodurch eine Vergleichbarkeit aller Teilnehmenden miteinander gewährleistet ist. Darüber hinaus orientiert sich das Format des Tests an den international anerkannten Standards für psychodiagnostische Tests. Der Test ist zuverlässig und objektiv.

Aufbau des digitalen TestAS

Der digitale TestAS besteht aus zwei Prüfungsteilen: das Kernmodul testet die allgemeine Studierfähigkeit, die studienfeldbezogenen Module prüfen die studienfeldspezifische Eignung. Die angebotenen Fachmodule können folgender Grafik entnommen werden.



Die reine Prüfungsdauer beträgt etwa drei Stunden mit einer Pause von 30 Minuten zwischen den beiden Prüfungsteilen.

Das **Kernmodul** zur Messung der allgemeinen Studierfähigkeit besteht aus drei Subtests, die allgemeine kognitive Fähigkeiten messen, die für ein Masterstudium in Deutschland relevant sind. Das Kernmodul ermöglicht bis zu einem gewissen Grad den Vergleich der Teilnehmenden über die jeweiligen Fachmodule hinweg.

Die Erstellung der **Fachmodule** basiert auf umfangreichen wissenschaftlichen Studien von Experten, sodass die Prüfungsinhalte repräsentativ für die verschiedenen Studienfelder sind. Die Prüfungsaufgaben bestehen aus einer Kombination von fachtypischer Problemstellung (Input) und entsprechenden Single-Choice-Fragen. Mit den genauen Anforderungen und Instruktionen der einzelnen Aufgabentypen können Sie sich in den nächsten Abschnitten vertraut machen.

Bitte beachten Sie: Sie dürfen sich in der gesamten Prüfung keine Notizen machen.



Kernmodul – Instruktionen und Übungsaufgaben

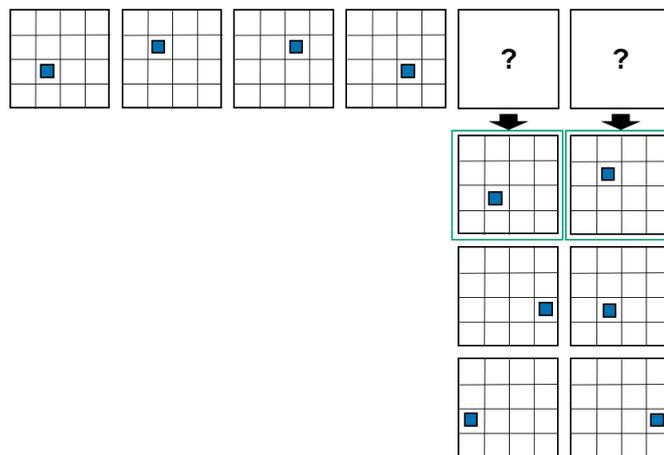
Kernmodul

Figurale Sequenzen

Instruktionen

Bei diesen Aufgaben sehen Sie eine Reihe von Bildern (Matrizen). Die Figuren in den Matrizen können von einer Matrix zur nächsten regelgeleitet ihre **Position**, **Farbe** und/oder **Ausrichtung** verändern. Sie sollen die Reihe folgerichtig fortsetzen und bestimmen, wie die nächsten beiden Matrizen aussehen.

Beispielaufgabe



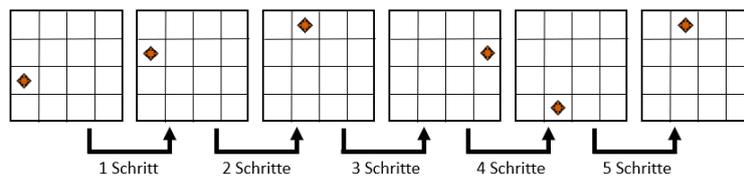
Lösung

Das blaue Quadrat bewegt sich innerhalb der 4 mittleren Felder immer um ein Feld im Uhrzeigersinn. Für die fünfte Matrix ist daher die erste Antwortoption richtig, für die sechste Matrix ebenfalls.



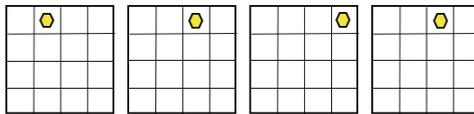
Regeln

- Figuren können ihre Farbe ändern.
- Figuren können sich um ihre eigene Achse drehen.
- Figuren können sich in der Matrix bewegen. Erlaubt sind vertikale, horizontale und diagonale Bewegungen. Figuren können von einer diagonalen Bewegung nicht zu einer anderen Bewegungsart wechseln.
- Figuren können ihre Bewegung, Farbe und/oder Ausrichtung auch um $x+1$ ändern. Beispiel: Wenn eine Figur sich von Matrix 1 zu Matrix 2 um ein Feld bewegt, bewegt sie sich von Matrix 2 zu Matrix 3 zwei Felder, dann drei Felder usw. (siehe folgende Grafik).

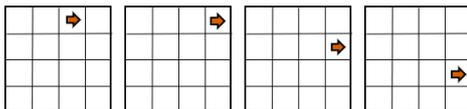


- Figuren können nicht verschwinden oder sich überlappen.
- Elemente können die Matrix nicht verlassen. Stoßen sie an eine äußere Begrenzung, können sie ENTWEDER

- abprallen ODER



- sich entlang der Grenzen weiterbewegen.

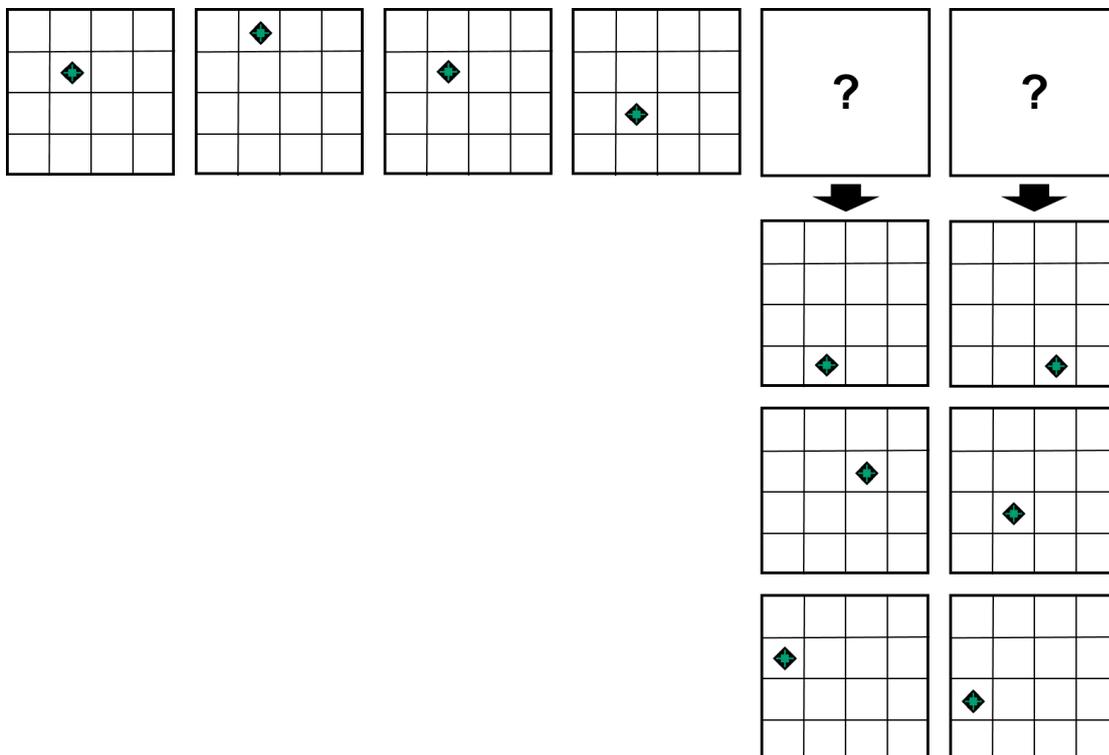


In der Prüfung haben Sie für **20** Reihen von Matrizen insgesamt **25 Minuten** Zeit. Arbeiten Sie so schnell und akkurat wie möglich. Wenn Sie eine Antwort nicht wissen, raten Sie bitte, welche Antwort richtig sein könnte. Sie dürfen sich in der Prüfung keine Notizen machen.



Für den Aufgabentyp **Figurale Sequenzen** stehen Ihnen sechs Übungsaufgaben, jeweils zwei in den Schwierigkeitsgraden niedrig, mittel und hoch, zur Verfügung. Auf den folgenden Seiten können Sie die Lösungen einschließlich der Lösungswege einsehen. Üben Sie mit diesen Aufgaben, ohne sich Notizen zu machen, da Ihnen auch in der Prüfung keine Hilfsmittel zur Verfügung stehen werden.

Übungsaufgabe 1 – Schwierigkeit: niedrig





Übungsaufgabe 2 – Schwierigkeit: niedrig

				↓	↓

Übungsaufgabe 3 – Schwierigkeit: mittel

				↓	↓



Übungsaufgabe 4 – Schwierigkeit: mittel

Übungsaufgabe 5 – Schwierigkeit: hoch



Übungsaufgabe 6 – Schwierigkeit: hoch

The puzzle consists of a 4x3 grid of symbols and two empty 4x3 grids with question marks. Below the question marks are two columns of arrows pointing down to a 3x3 grid of options for each column.

→	└			?	?
		◇			
		▲			

		└			
			◇		
	↓				
	▲				

			◇		
		└			
▲					
		↑			

▲			◇		
	←	└			

◇	▲				
←					
		└			

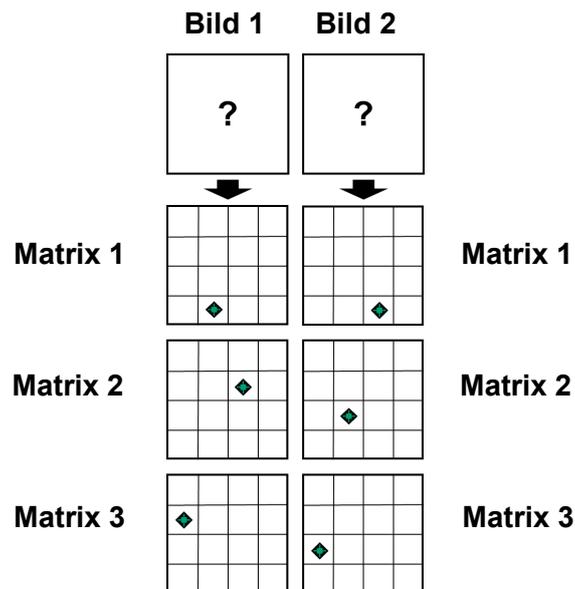
◇				▲	
			↑	└	

	◇	▲			
←					
		└			

◇				▲	
			↑	└	



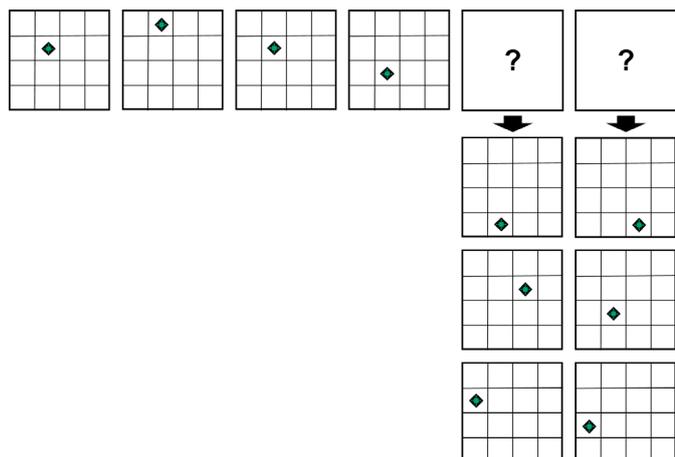
Hinweis zum Lösungsschlüssel



Lösung Übungsaufgabe 1

Bild 1: Matrix 1

Bild 2: Matrix 2



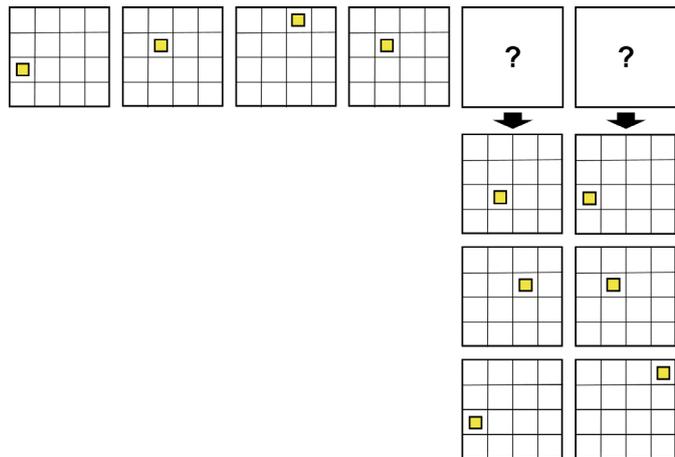
Das Symbol bewegt sich in der zweiten Spalte vertikal immer um ein Feld weiter und prallt an der oberen bzw. unteren Begrenzung ab.



Lösung Übungsaufgabe 2

Bild 1: Matrix 3

Bild 2: Matrix 2

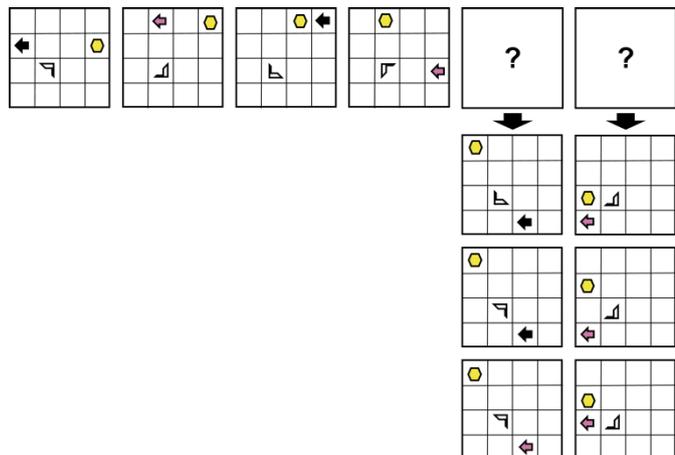


Das Symbol  bewegt sich von seiner Ausgangsposition immer um ein Feld diagonal nach rechts oben, bis es von der oberen Begrenzung abprallt und auf demselben Weg zur Ausgangsposition zurückkehrt (diagonal nach links unten). Dort angekommen, prallt es von der unteren Begrenzung ab und bewegt sich wieder diagonal nach rechts oben.

Lösung Übungsaufgabe 3

Bild 1: Matrix 2

Bild 2: Matrix 2



Das Symbol  bewegt sich entlang der äußeren Grenzen mit dem Uhrzeigersinn immer um zwei Felder weiter. Dabei wechselt es seine Farbe abwechselnd von Schwarz  zu Rosa .

Das Symbol  dreht sich von Bild zu Bild um 90 Grad nach rechts.

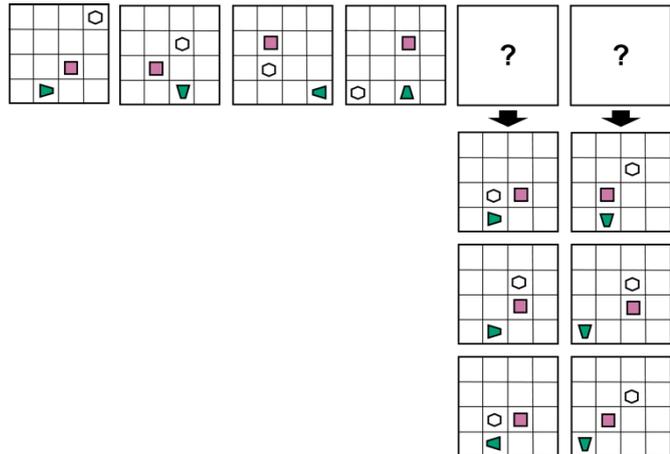
Das Symbol  bewegt sich entlang der äußeren Grenzen gegen den Uhrzeigersinn immer um ein Feld weiter.



Lösung Übungsaufgabe 4

Bild 1: Matrix 1

Bild 2: Matrix 3



Das Symbol bewegt sich in der vierten Zeile horizontal um ein Feld weiter und prallt an der rechten bzw. linken Begrenzung ab. Dabei dreht es sich von Bild zu Bild um 90 Grad nach rechts.

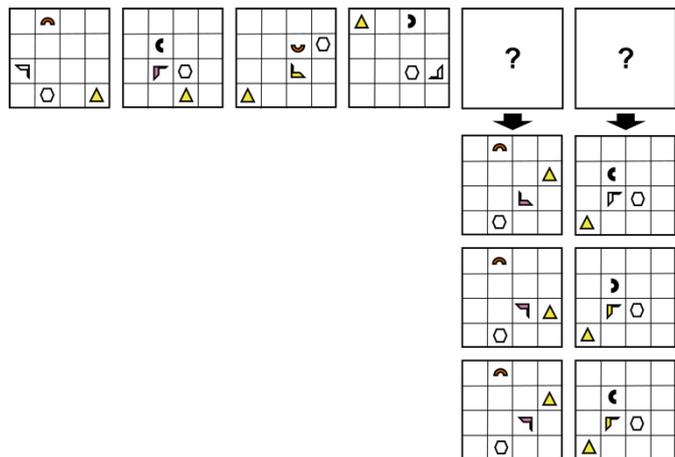
Das Symbol bewegt sich von seiner Ausgangsposition von Bild zu Bild jeweils ein Feld. Die Reihenfolge der Richtungen, in denen sich das Symbol dabei bewegt ist: links, oben, rechts, unten usw.

Das Symbol bewegt sich von seiner Ausgangsposition diagonal nach links unten, bis es von der linken unteren Ecke abprallt und auf demselben Weg zur rechten oberen Ecke zurückkehrt (diagonal nach rechts oben).

Lösung Übungsaufgabe 5

Bild 1: Matrix 3

Bild 2: Matrix 3



Das Symbol bewegt sich entlang der äußeren Grenzen mit dem Uhrzeigersinn um $x + 1$ Felder weiter (d. h. von Matrix 1 zu Matrix 2 ein Feld, von Matrix 2 zu Matrix 3 zwei Felder usw.).



Das Symbol bewegt sich in der dritten Zeile horizontal um ein Feld weiter und prallt an der rechten bzw. linken Begrenzung ab. Dabei dreht es sich von Bild zu Bild um 90 Grad nach links und wechselt seine Farbe von Weiß zu Rosa zu Gelb usw.

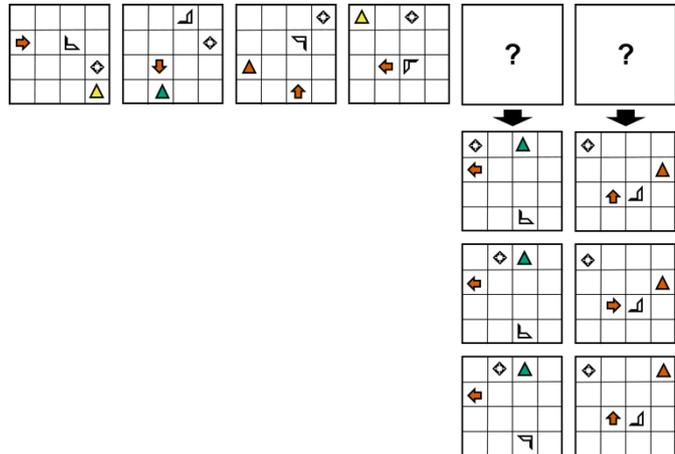
Das Symbol bewegt sich von seiner Ausgangsposition von Bild zu Bild jeweils ein Feld. Die Reihenfolge der Richtungen, in denen sich das Symbol dabei bewegt ist: unten, rechts, oben, links usw. Dabei dreht es sich um 90 Grad nach links und wechselt seine Farbe abwechselnd von Orange zu Schwarz .

Das Symbol bewegt sich von seiner Ausgangsposition diagonal nach rechts oben, bis es von der rechten Begrenzung abprallt und auf demselben Weg zur Ausgangsposition zurückkehrt (diagonal nach links unten). Dort angekommen, prallt es von der unteren Begrenzung ab und bewegt sich wieder diagonal nach rechts oben.

Lösung Übungsaufgabe 6

Bild 1: Matrix 2

Bild 2: Matrix 1



Das Symbol bewegt sich von seiner Ausgangsposition diagonal nach rechts unten, bis es von der unteren Begrenzung abprallt und auf demselben Weg zur Ausgangsposition zurückkehrt (diagonal nach links oben). Dort angekommen, prallt es von der linken Begrenzung ab und bewegt sich wieder diagonal nach rechts unten. Das Symbol dreht sich dabei immer $x + 1$ Mal um 90 Grad nach rechts. D. h. von Matrix 1 zu Matrix 2 dreht es sich einmal um 90 Grad nach rechts. Von Matrix 2 zu Matrix 3 dreht es sich zwei Mal um 90 Grad nach rechts usw.

Das Symbol bewegt sich in der dritten Spalte vertikal um ein Feld weiter und prallt an der oberen bzw. unteren Begrenzung ab. Dabei dreht es sich von Bild zu Bild um 90 Grad nach links.

Das Symbol bewegt sich entlang der äußeren Grenzen gegen den Uhrzeigersinn immer um ein Feld weiter.

Das Symbol bewegt sich entlang der äußeren Grenzen mit dem Uhrzeigersinn immer um zwei Felder weiter. Dabei wechselt es seine Farbe von Gelb zu Grün zu Orange usw.



Kernmodul

Mathematische Gleichungen

Instruktionen

In diesem Aufgabentyp sollen Sie Gleichungssysteme so lösen, dass alle Vorgaben erfüllt sind. Ein Gleichungssystem besteht immer aus mehreren Gleichungen.

Sie sollen herausfinden, welche Zahlen für die Unbekannten (Buchstaben) der Gleichungen eingesetzt werden müssen, damit die Gleichungen stimmen.

Es gibt für jeden Buchstaben immer nur eine Lösung, bei der alle Vorgaben erfüllt sind.

Jeder Buchstabe kann einen Wert zwischen 1 und 20 annehmen.

Beispielaufgabe 1

$$\mathbf{A + 2 = B}$$

$$\mathbf{B = 6}$$

Welchem Wert entspricht **A**, damit die Gleichungen korrekt gelöst werden?

Lösung Beispielaufgabe 1

Aufgrund der zweiten Gleichung wissen Sie, dass **B = 6** ist. Setzen Sie die Zahl 6 für **B** in der ersten Gleichung ein, erhalten Sie **A + 2 = 6**. Lösen Sie diese auf, dann erhalten Sie **A = 6 – 2 = 4**. Die Lösung der ersten Beispielaufgabe ist deshalb **A = 4**. Jede andere Lösung ist falsch.

Beispielaufgabe 2

$$\mathbf{B = 2 \times A}$$

$$\mathbf{B + A = 12}$$

Welchen Werten entsprechen **A** und **B**, damit die Gleichungen korrekt gelöst werden?

Lösung Beispielaufgabe 2

Die erste Gleichung definiert, dass **B = 2 × A** ist. Setzt man diese Information in der zweiten Gleichung ein, erhält man **2 × A + A = 12** oder **3 × A = 12**. Stellt man diese Gleichung um, ergibt sich **A = 12 ÷ 3 = 4**. Setzt man in der ersten oder zweiten Gleichung für **A** die Zahl 4 ein, erhält man **B = 8**. Die Lösung der zweiten Beispielaufgabe ist deshalb **A = 4** und **B = 8**. Jede andere Lösung ist falsch.

In der Prüfung haben Sie **25 Minuten** Zeit um **20 Gleichungssysteme** zu lösen. Arbeiten Sie so schnell und akkurat wie möglich. Wenn Sie eine Antwort nicht wissen, können Sie versuchen zu raten. Sie dürfen sich in der Prüfung keine Notizen machen.



TestAS

Test für Ausländische Studierende



Kernmodul

Mathematische Gleichungen

Übungsaufgaben

Für den Aufgabentyp **Mathematische Gleichungen** stehen Ihnen sechs Übungsaufgaben, jeweils zwei in den Schwierigkeitsgraden niedrig, mittel und hoch, zur Verfügung. Auf den folgenden Seiten können Sie die Lösungen einschließlich der Lösungswege einsehen. Üben Sie mit diesen Aufgaben, ohne sich Notizen zu machen, da Ihnen auch in der Prüfung keine Hilfsmittel zur Verfügung stehen werden.

Übungsaufgabe 1 – Schwierigkeit: niedrig

$$7 + A = 14$$

$$B - 3 = A$$

Übungsaufgabe 2 – Schwierigkeit: niedrig

$$B \div 2 = A$$

$$B - A = 8$$

Übungsaufgabe 3 – Schwierigkeit: mittel

$$3 \times C = A$$

$$A + C = 8$$

$$2 \times A + 2 \times C = B$$

Übungsaufgabe 4 – Schwierigkeit: mittel

$$18 - B = A$$

$$3 \times A = C$$

$$B \div 2 = A$$

Übungsaufgabe 5 – Schwierigkeit: hoch

$$A - B + C - D = 2$$

$$10 \times B = C$$

$$5 \times B = A$$

$$11 + B = D$$

Übungsaufgabe 6 – Schwierigkeit: hoch

$$C + D - A = 1$$

$$5 \times C = D$$

$$13 - C = A$$

$$3 \times C - 1 = B$$



Lösung Übungsaufgabe 1

$$7 + A = 14$$

$$B - 3 = A$$

$$A = 7$$

$$B = 10$$

Die erste Gleichung macht klar, dass $A = 7$ ist, wenn man auf beiden Seiten 7 subtrahiert. Setzt man diese Information in der zweiten Gleichung ein, erhält man $B - 3 = 7$. Addiert man auf beiden Seiten 3, erhält man die Lösung $B = 10$.

Lösung Übungsaufgabe 2

$$B \div 2 = A$$

$$B - A = 8$$

$$A = 8$$

$$B = 16$$

Multipliziert man in der ersten Gleichung auf beiden Seiten mit 2, erhält man $B = 2A$. Wird die Variable B in der zweiten Gleichung durch diese Information ersetzt, erhält man $2A - A = 8$. Das bedeutet $A = 8$. Setzt man die Lösung für A in der ersten Gleichung ein, erhält man $B \div 2 = 8$. Multipliziert man beide Seiten mit 2, erhält man $B = 16$.

Lösung Übungsaufgabe 3

$$3 \times C = A$$

$$A + C = 8$$

$$2 \times A + 2 \times C = B$$

$$A = 6$$

$$B = 16$$

$$C = 2$$

Mit der Information aus der ersten Gleichung ($3 \times C = A$ bzw. $A = 3C$) lässt sich A in der zweiten Gleichung ersetzen, sodass diese nach C aufgelöst werden kann: $3C + C = 8$ bzw. $4C = 8$. Teilt man auf beiden Seiten durch 4, erhält man $C = 2$. Damit lässt sich die Lösung von A ausrechnen, indem man den Wert von C in die erste Gleichung einsetzt: $3 \times 2 = A$. Folglich ist $A = 6$. Durch Einsetzen der Lösungen für A und C kann die dritte Gleichung nach B aufgelöst werden: $2 \times 6 + 2 \times 2 = B$. Folglich ist $B = 16$.



Lösung Übungsaufgabe 4

$$18 - B = A$$

$$3 \times A = C$$

$$B \div 2 = A$$

$$A = 6$$

$$B = 12$$

$$C = 18$$

Multipliziert man in der dritten Gleichung auf beiden Seiten mit 2, erhält man $B = 2A$ (alternativ kann auch z. B. mit $0,5B = A$ weitergerechnet werden). Ersetzt man in der ersten Gleichung B durch diese Information, erhält man $18 - 2A = A$. Addiert man $2A$ auf beiden Seiten erhält man $18 = 3A$. Dividiert man jetzt durch 3, erhält man $A = 6$. Diese Information lässt sich in die dritte Gleichung einfügen, sodass man $B \div 2 = 6$ erhält. Multipliziert man auf beiden Seiten mit 2, so erhält man $B = 12$. Setzt man das Ergebnis für A in die zweite Gleichung ein, erhält man $3 \times 6 = C$, also $C = 18$.

Lösung Übungsaufgabe 5

$$A - B + C - D = 2$$

$$10 \times B = C$$

$$5 \times B = A$$

$$11 + B = D$$

$$A = 5$$

$$B = 1$$

$$C = 10$$

$$D = 12$$

Die Informationen, die in den Gleichungen zwei, drei und vier zu den Variablen A , B und C gegeben sind, können in die erste Gleichung eingesetzt werden, sodass sich diese nach B auflösen lässt: $5B - B + 10B - (11 + B) = 2$. Löst man die Klammer auf, erhält man $5B - B + 10B - 11 - B = 2$ bzw. $13B - 11 = 2$. Addiert man 11 auf beiden Seiten, erhält man $13B = 13$. Wird durch 13 dividiert, erhält man die Lösung $B = 1$. Diese Information lässt sich in die anderen Gleichungen einfügen und nach der jeweiligen fehlenden Variable auflösen: $10 \times 1 = C$ bzw. $C = 10$, $5 \times 1 = A$ bzw. $A = 5$ und $11 + 1 = D$ bzw. $D = 12$.



Lösung Übungsaufgabe 6

$$C + D - A = 1$$

$$5 \times C = D$$

$$13 - C = A$$

$$3 \times C - 1 = B$$

$$A = 11$$

$$B = 5$$

$$C = 2$$

$$D = 10$$

Die Informationen, die in den Gleichungen zwei und drei zu den Variablen A und D gegeben sind, können in die erste Gleichung eingesetzt werden, sodass sich diese nach C auflösen lässt: $C + 5C - (13 - C) = 1$. Löst man die Klammer auf, erhält man $C + 5C - 13 + C = 1$ bzw. $7C - 13 = 1$. Addiert man 13 auf beiden Seiten, erhält man $7C = 14$. Wird durch 7 dividiert, erhält man die Lösung $C = 2$. Diese Information lässt sich die die anderen Gleichungen einfügen und nach der jeweiligen fehlenden Variable auflösen: $5 \times 2 = D$ bzw. $D = 10$, $13 - 2 = A$ bzw. $A = 11$ und $3 \times 2 - 1 = B$ bzw. $B = 5$.



Kernmodul

Lateinische Quadrate

Instruktionen

In diesem Aufgabentyp sehen Sie Quadrate (Raster) mit 5 Zeilen und 5 Spalten. Manche Felder des Rasters enthalten Buchstaben.

In einem Raster gelten folgende Regeln:

- Jeder Buchstabe darf in jeder Zeile und jeder Spalte nur ein einziges Mal vorkommen.
- Es können nur die Buchstaben A, B, C, D und E im Raster vorkommen.

Ihre Aufgabe ist es, zu entscheiden, welcher Buchstabe an die Stelle des Fragezeichens gehört. Manchmal müssen Sie dazu im Kopf zuerst andere Zellen füllen.

Wenn Sie die richtige Lösung für das Fragezeichen erkannt haben, klicken Sie die richtige Antwort im Lösungsfeld an.

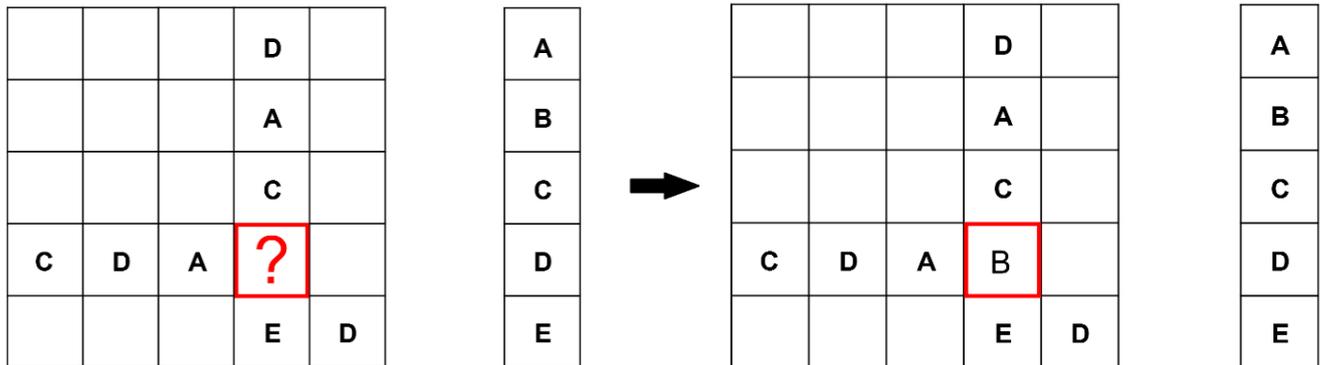
	?			
	A			
	E			
	D			
C	B			

A
B
C
D
E

Auf der nächsten Seite sehen Sie zwei Beispiele.



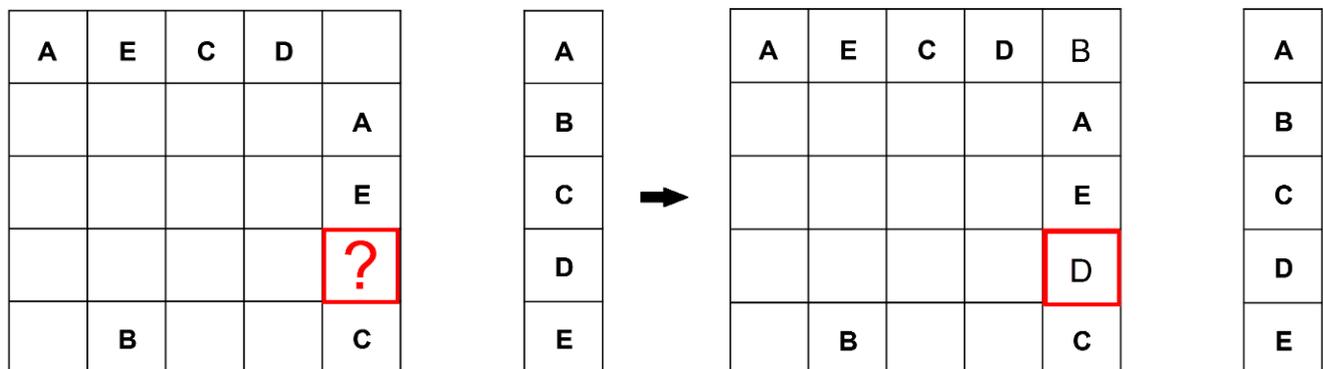
Beispielaufgabe 1



Lösung Beispielaufgabe 1

Hier muss an die Stelle des roten Fragezeichens „B“ eingesetzt werden, weil die Buchstaben „D“, „A“, „C“ und „E“ in dieser Spalte bereits vorkommen.

Beispielaufgabe 2



Lösung Beispielaufgabe 2

Das zweite Beispiel lässt sich nicht in einem Schritt lösen. Man muss zunächst in der obersten Zeile ein „B“ einsetzen. „B“ ist der einzige Buchstabe, der in dieser Zeile und Spalte noch nicht vorkommt. Anschließend kann man für das Fragezeichen ein „D“ einsetzen, da dieses der einzige Buchstabe ist, der in dieser Spalte noch nicht vorkommt.

In der Prüfung haben Sie für 20 Aufgaben insgesamt 25 Minuten Zeit. Bitte arbeiten Sie so schnell und akkurat wie möglich. Wenn Sie eine Antwort nicht wissen, raten Sie bitte, welche Antwort richtig sein könnte. Sie dürfen sich in der Prüfung keine Notizen machen.



Für den Aufgabentyp **Lateinische Quadrate** stehen Ihnen sechs Übungsaufgaben, jeweils zwei in den Schwierigkeitsgraden niedrig, mittel und hoch, zur Verfügung. Auf den folgenden Seiten können Sie die Lösungen einschließlich der Lösungswege einsehen. Üben Sie mit diesen Aufgaben, ohne sich Notizen zu machen, da Ihnen auch in der Prüfung keine Hilfsmittel zur Verfügung stehen werden.

Übungsaufgabe 1 – Schwierigkeit: niedrig

B	?	A	D	
A	B	E	C	
	A			
C				
D	E		B	

Übungsaufgabe 2 – Schwierigkeit: niedrig

		?		
			D	A
		E		D
A	D			B
D	B		C	



Übungsaufgabe 3 – Schwierigkeit: mittel

A			B	
	B	A		
	E	D		
E	C		A	D
		E		?

Übungsaufgabe 4 – Schwierigkeit: mittel

	E		C	B
?			A	
		A	E	D
B	A		D	
	D	C		



Übungsaufgabe 5 – Schwierigkeit: hoch

			C	
	C	?	E	
	E		B	C
A	B		D	E
	D	E	A	

Übungsaufgabe 6 – Schwierigkeit: hoch

?				C
	D	E	B	A
B		D	A	
	B	C		D



Hinweis zum Lösungsschlüssel

	α	β	γ	δ	ϵ
1	B	?	A	D	
2	A	B	E	C	
3		A			
4	C				
5	D	E		B	

Lösung Übungsaufgabe 1

Lösung = C

B	?	A	D	
A	B	E	C	
	A			
C				
D	E		B	

Lösungsschritte:

- In Spalte β fehlen C und D.
- C steht bereits in Zeile 4, daher muss in β_4 D eingesetzt werden.
- Folglich muss C an der Stelle des Fragezeichens eingesetzt werden.



Lösung Übungsaufgabe 2

Lösung = D

		?		
			D	A
		E		D
A	D			B
D	B		C	

Lösungsschritte:

- An der Stelle des Fragezeichens muss D eingesetzt werden, da D bereits in allen anderen Spalten und Zeilen vorgegeben ist.

Lösung Übungsaufgabe 3

Lösung = B

A			B	
	B	A		
	E	D		
E	C		A	D
		E		?

Lösungsschritte:

- In Spalte γ fehlen B und C. An Position γ_4 kann nur B eingesetzt werden, da bereits in Zeile 1 ein B vorhanden ist. Dies gilt auch in γ_4 bzw. Zeile 4 umgekehrt für C. Folglich kann in γ_1 nur ein C eingesetzt werden.
- In Spalte β fehlen A und D. A kann nur an Position β_5 stehen, da A bereits in Zeile 1 vorhanden ist. An Position β_1 kann folglich nur ein D stehen.
- Hieraus folgt, dass in ϵ_1 nur ein E eingesetzt werden kann.
- In Zeile 3 fällt nun auf, dass A nur an Position ϵ_3 stehen kann, da es bereits in allen Spalten und Zeilen vorhanden ist.
- Da in Spalte ϵ noch ein B eingefügt werden muss, und bereits in Zeile 2 ein B steht, kann es nur an der Position des Fragezeichens eingesetzt werden.



Lösung Übungsaufgabe 4

Lösung = D

	E		C	B
?			A	
		A	E	D
B	A		D	
	D	C		

Lösungsschritte:

- In der ersten Zeile fehlen A und D. A kann nur an Position $\alpha 1$ eingesetzt werden, da es sich bereits in Spalte γ befindet. Folglich muss D an Position $\gamma 1$ stehen.
- Es fällt nun auf, dass D bereits in vier verschiedenen Zeilen und Spalten vorhanden ist und somit nur noch an der Stelle des Fragezeichens eingesetzt werden kann.

Lösung Übungsaufgabe 5

Lösung = D

			C	
	C	?	E	
	E		B	C
A	B		D	E
	D	E	A	

Lösungsschritte:

- An Position $\gamma 4$ kann nur ein C eingesetzt werden.
- In Zeile 3 fehlen A und D. An Position $\gamma 3$ kann nur ein A eingesetzt werden, da es bereits in Spalte α vorhanden ist. Folglich kann an Position $\alpha 3$ nur ein D eingesetzt werden.
- An Position $\beta 1$ kann nur ein A eingesetzt werden.
- An Position $\alpha 1$ kann nur ein E eingesetzt werden, da es bereits in allen anderen Zeilen und Spalten vorhanden ist.
- Weiterhin fehlen in Zeile 5 C und B, wobei an Position $\alpha 5$ nur ein C eingesetzt werden, da es bereits in Spalte ϵ vorhanden ist. Folglich steht an Position $\epsilon 5$ ein B.



- In Zeile 1 fehlen noch D und B. Da sich B bereits in Spalte ϵ befindet, muss das B an Position $\gamma 1$ und das D an Position $\epsilon 1$ eingesetzt werden.
- An der Stelle des Fragezeichens muss D eingesetzt werden, da in Spalte γ bereits alle anderen Buchstaben vorhanden sind.

Lösung Übungsaufgabe 6

Lösung = E

?				C
	D	E	B	A
B		D	A	
	B	C		D

Lösungsschritte:

- An Position $\alpha 3$ kann nur ein C eingesetzt werden, da sich in Zeile 3 bereits alle anderen Buchstaben befinden.
- In Zeile 5 fehlen A und E. An Position $\alpha 5$ muss das A stehen, da es bereits in Spalte δ vorhanden ist. Folglich steht E an Position $\delta 5$.
- In Zeile 4 fehlen C und E. An Position $\beta 4$ kann nur ein C eingesetzt werden, da es bereits in Spalte ϵ vorhanden ist. Folglich steht an Position $\epsilon 4$ ein E.
- An Position $\epsilon 2$ kann nur ein B eingesetzt werden, da alle anderen Buchstaben in Spalte ϵ bereits vorhanden sind.
- In Spalte γ fehlen A und B. An Position $\gamma 1$ kann nur ein B eingesetzt werden, da sich in der zweiten Zeile bereits ein B befindet. In $\gamma 2$ muss folglich A eingesetzt werden.
- In der ersten Zeile müssen A, D und E eingesetzt werden. A muss in $\beta 1$ eingesetzt werden, da es bereits in allen anderen Spalten vorhanden ist. Da E bereits in Spalte δ vorhanden ist, muss es folglich an der Position des Fragezeichens eingesetzt werden.



Fachmodul – Instruktionen und Übungsaufgaben

Fachmodule

Allgemeine Instruktionen

Bei den Aufgaben zum Fachmodul sehen Sie einen Text und müssen mehrere Fragen beantworten. Jede Frage hat 4 Antwortoptionen.

Für jede Frage gibt es nur eine richtige Lösung.

Der Text, die Fragen und die Antwortoptionen können Abbildungen, Tabellen und Formeln enthalten.

In der Prüfung haben Sie für die Bearbeitung des ganzen Fachmoduls insgesamt 90 Minuten Zeit. Wenn Sie eine Antwort nicht wissen, raten Sie bitte, welche Antwort richtig sein könnte. Sie dürfen sich in der Prüfung keine Notizen machen.

Zur Übung und Veranschaulichung der Fachmodulaufgaben werden im Folgenden je zwei Beispielaufgaben für jedes Fachmodul vorgestellt.



Methoden der Sozialwissenschaften: Beobachtung

Die wissenschaftliche Beobachtung in der Sozialforschung unterscheidet sich von der alltäglichen Beobachtung. Die wissenschaftliche Beobachtung wird definiert als systematisches Erfassen, Festhalten und Deuten von sinnlich wahrnehmbarem Verhalten zum Zeitpunkt seines Geschehens. Ziele der wissenschaftlichen Beobachtung sind: Die Beschreibung und Rekonstruktion sozialer Wirklichkeit im Hinblick auf eine leitende Forschungsfrage, das Erfassen der sozialen Realität durch systematische Wahrnehmungsprozesse und die Kontrolle der Ergebnisse durch wissenschaftliche Diskussionen. In diesem Rahmen werden systematische Verfahrensweisen entwickelt und unter Berücksichtigung gültiger „Standards“ verwendet.

Die Beobachtung ist ein prozesshaft-aktiver Vorgang, der von den Forschern hohe soziale und fachliche Kompetenzen fordert. Die Beobachtung ist sowohl Erfassung und Deutung sozialen Handelns als auch soziales Handeln an sich. Vor allem durch die Fachrichtung der Ethnologie und durch die Kolonialisierung im 19. Jahrhundert erhielten teilnehmende Beobachtungen und Feldstudien entscheidende Impulse, die zu einer breiten Anwendung geführt haben.

Beobachtungen können in der Sozialforschung sowohl quantitativ als auch qualitativ verwendet werden. Die quantitativ angelegte Beobachtung basiert auf dem Grundsatz, dass soziale Realität als objektiv gegeben ist und mit kontrollierten Methoden erfasst werden kann. Entsprechend werden in der empirischen Forschung theoriegeleitet Daten über die soziale Realität gesammelt. Dafür muss die Beobachtung folgenden Kriterien entsprechen: Reliabilität (Zuverlässigkeit), Validität (Wird das Zielkonstrukt erfasst?), Repräsentativität und Überprüfbarkeit.

Die qualitativ angelegte Beobachtung entspricht der Annahme, dass soziale Akteure Objekten Bedeutungen zuschreiben und sich nicht nach festgelegten Normen und Regeln verhalten, sondern Situationen interpretieren und die soziale Wirklichkeit so prozesshaft konstituieren. Folgende Forschungsprinzipien dienen als gemeinsame Basis: Offenheit (keine vorab entwickelten Theorien und Hypothesen: Der Untersuchungsgegenstand bestimmt die Forschung), Prozesscharakter von Gegenstand und Forschung (die sozialen Akteure schaffen Wirklichkeit durch dauerndes Interpretieren und Aushandeln), Reflexivität (Theorien und Begriffe werden im Forschungsprozess generiert), Flexibilität (flexible Vorgehensweise), Explikation des Vorgehens (theoretisches Vorwissen muss offengelegt werden), Kommunikation und Problemorientierung (die Forschungsfrage resultiert aus dem Wahrgenommenen).

Aufgabe 1

Wozu dient die wissenschaftliche Beobachtung?

- a. Dem Rückgriff auf eingespielte Praktiken.
- b. Dem Orientieren der Akteure in der Welt.
- c. Der Rekonstruktion sozialer Wirklichkeit.
- d. Dem Erfassen theoretischer Realität.



Aufgabe 2

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- a. Die wissenschaftliche Beobachtung ist die Wahrnehmung der Ergebnisse wissenschaftlicher Diskussionen.
- b. Die wissenschaftliche Beobachtung ist die Verfahrensweise, nach der „Standards“ entwickelt werden.
- c. Die wissenschaftliche Beobachtung ist das systematische Wahrnehmen, Festhalten und Interpretieren zum Zeitpunkt seines Geschehens.
- d. Die wissenschaftliche Beobachtung ist die systematische Wirklichkeit, die Sozialverhalten schafft.

Aufgabe 3

Wie werden Ergebnisse der wissenschaftlichen Beobachtung kontrolliert?

- a. Durch Konfrontation mit sozialer Realität
- b. Durch wissenschaftliche Diskussionen
- c. Durch sich wandelnde Wahrnehmungsprozesse
- d. Durch das Verändern sozialer Realitäten

Aufgabe 4

Was erfordert die Beobachtung nicht?

- a. Eingriffe in Situationen
- b. Forschungsprinzipien
- c. Soziale Kompetenz
- d. Prozesshaftigkeit

Aufgabe 5

Was ist eine quantitativ angelegte Beobachtung?

- a. Kontrollierte Methoden zur Schaffung von Wirklichkeit.
- b. Theoriegeleitete Interpretation von Situationen in sozialen Brennpunkten.
- c. Eine Repräsentation dessen, was als soziale Realität theoretisch verstanden wird.
- d. Eine als objektiv verstandene Messung der Realität, die durch kontrollierte Methoden erfasst wird.

Aufgabe 6

Was ist eine Annahme der qualitativ angelegten Beobachtung?

- a. Die Forschung bestimmt den Untersuchungsgegenstand und die soziale Realität, die beobachtet wird.
- b. Soziale Akteure bewegen sich starr nach Normen und Regeln in der sozialen Realität.
- c. Soziale Akteure interpretieren Situationen und konstituieren so prozesshaft soziale Wirklichkeit.
- d. Die Wirklichkeit, die beobachtet wird, wird nicht von den Akteuren beeinflusst.



Aufgabe 1

Lösung: C

Antwort C ist richtig. Die Beschreibung des Beobachtungsprozesses als Rekonstruktion sozialer Wirklichkeit findet sich ziemlich ähnlich im Text wieder.

Aufgabe 2

Lösung: C

Der Text enthält folgende Passagen zur Definition der wissenschaftlichen Beobachtung: „...das Erfassen der sozialen Realität durch systematische Wahrnehmungsprozesse...“, „Die Beobachtung ist sowohl Erfassung und Deutung sozialen Handelns als auch soziales Handeln an sich.“. Daraus ergibt sich Antwort C als richtige Antwort.

Aufgabe 3

Lösung: B

Der Text enthält folgende Passagen zur Definition der wissenschaftlichen Beobachtung: „...und die Kontrolle der Ergebnisse durch wissenschaftliche Diskussionen.“. Daraus ergibt sich Antwort B als richtige Antwort.

Aufgabe 4

Lösung: A

Die Betonung systematischen Vorgehens bei Beobachtungen, die Berücksichtigung gültiger „Standards“ und der Kriterien Reliabilität, Validität, Repräsentativität und Überprüfbarkeit können als Forschungsprinzipien verstanden werden. Für die qualitative Beobachtung werden Forschungsprinzipien explizit im Text genannt. Antwort B kann daher nicht richtig sein. Die Prozesshaftigkeit von Beobachtungen und die Notwendigkeit der sozialen Kompetenz werden auch im Text aufgeführt. Die Antworten C und D können daher ebenfalls ausgeschlossen werden.



Aufgabe 5

Lösung: D

Dass soziale Akteure Wirklichkeit schaffen, erfährt der Leser im Abschnitt zur qualitativen Beobachtung. Antwort A ist daher nicht richtig. Bei der quantitativen Beobachtung ist eine Interpretation der gesammelten Daten über die Situation erforderlich, nicht der Situation an sich. Außerdem ist eine quantitative Beobachtung unabhängig vom Ort, an dem sie durchgeführt wird. Antwort B ist daher auch nicht richtig. Antwort C kann ausgeschlossen werden, da eine Beobachtung zwar nicht ohne theoretisches Vorwissen vorgenommen werden kann, aber beschreiben soll, was in der Realität vorgefunden wird, nicht was in ihr vermutet wird. Antwort D gibt den zweiten Satz des Abschnitts zur quantitativen Beobachtung wieder und ist daher richtig.

Aufgabe 6

Lösung: C

Antwort C beschreibt die zentrale Annahme der qualitativen Beobachtung, wie sie im ersten Satz des entsprechenden Textabschnitts beschrieben wird. Die Aussagen in den Antwortmöglichkeiten A, B und D können zudem ausgeschlossen werden, sie stehen im direkten Gegensatz der im selben Textabschnitt aufgeführten Aussagen.



Soziologie: Parsons und Werte

Der US-amerikanische Soziologe Talcott Parsons (1902-1979) hat folgende Theorie aufgestellt: Individuen messen Dingen und Handeln eine Bedeutung bei. Diese Bedeutung wird als *Wert* betrachtet. Für die Gesellschaft stellen Werte den Rahmen dar, der zur Erhaltung der gesellschaftlichen Ordnung notwendig und förderlich ist.

Parsons hat hierzu die *Theorie der allgemeinen Handlungssysteme* entwickelt, nach der jede Handlung an drei Systemen beteiligt ist: dem *kulturellen System*, dem *sozialen System* und dem *Persönlichkeitssystem*. Das kulturelle System bezeichnet Parsons als „Wertesystem“ und schreibt ihm eine normative Kontrollfunktion gegenüber den zwei anderen Systemen zu.

Das soziale System wird dem kulturellen System untergeordnet. Es umfasst die Ordnung, die bestimmt, wie Handlungen von Individuen strukturiert sind. Darunter fällt zum Beispiel die Familie, eine Organisation oder die Gesellschaft. Die normative Kultur stellt die institutionalisierten Muster der Gesellschaft und anderer sozialer Systeme dar.

Das Persönlichkeitssystem ordnet sich dem sozialen System unter. Die Mitglieder des sozialen Systems haben die normative Kultur internalisiert, sie begegnet ihnen in Form von Rollenerwartungen.

Parsons unterteilt die Gesellschaft und andere soziale Systeme in vier Kontrollebenen des Verhaltens:

1. *Gesellschaftliche Werte* stellen die gemeinsamen Vorstellungen der Mitglieder bezüglich einer erstrebenswerten Gesellschaft dar.
2. *Differenzierte Normen* entstehen in den ausdifferenzierten sozialen Subsystemen einer Gesellschaft durch „Werturteile“, die Mitglieder den Eigenschaften und Verhaltensweisen von anderen Gruppen zuschreiben. Auf diese Weise institutionalisieren sich bestimmte soziale Normen unterschiedlich. Dabei handelt es sich um eine Spezifikation des allgemeinen Systems auf einer konkreten Ebene.
3. Die *Kollektivität* ist eine differenzierte Einheit innerhalb eines sozialen Systems, wobei es sich auch um ein einzelnes Individuum handeln kann, das eine bestimmte Funktion hat. Die normative Kultur richtet sich hier nach den spezifischen Zielen, Situationen und Ressourcen der Einheit.
4. Die *Rollen* stehen für die normativen Erwartungen, die von dem System an das Individuum gerichtet sind, um ein effektives zielführendes Handeln innerhalb der Kollektivität und des sozialen Systems zu sichern.



Aufgabe 1

Was entspricht nicht Parsons Wertedefinition?

- a. Die Bedeutung, die der Einzelne den Dingen und Handlungen beimisst.
- b. Werte entsprechen der notwendigen und förderlichen Unordnung der Gesellschaft.
- c. Der Rahmen, der die gesellschaftliche Ordnung aufrechterhält.
- d. Werte sind sowohl auf individueller als auch auf gesellschaftlicher Ebene zu definieren.

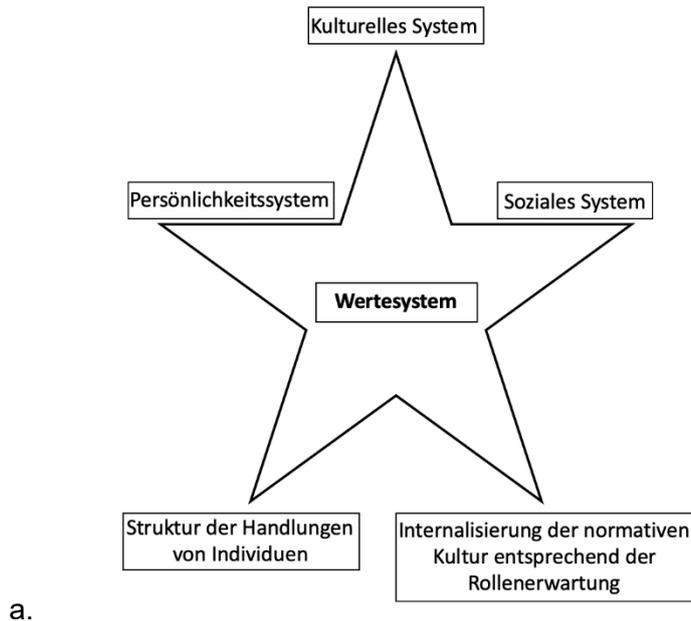
Aufgabe 2

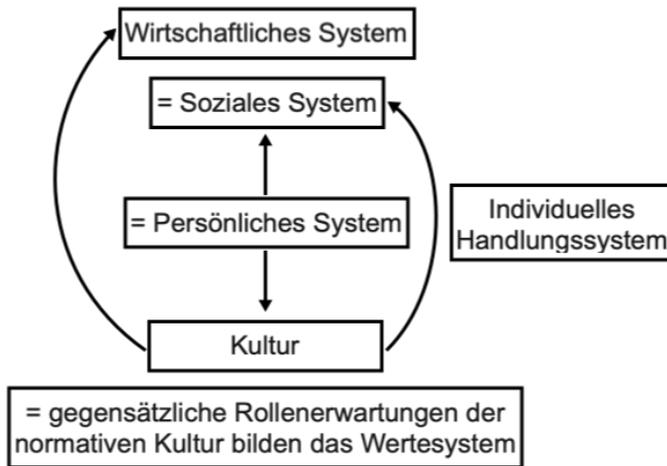
Welches System fällt nicht unter Parsons Theorie der allgemeinen Handlungssysteme?

- a. Das kulturelle System
- b. Das soziale System
- c. Das Persönlichkeitssystem
- d. Das Kapitalsystem

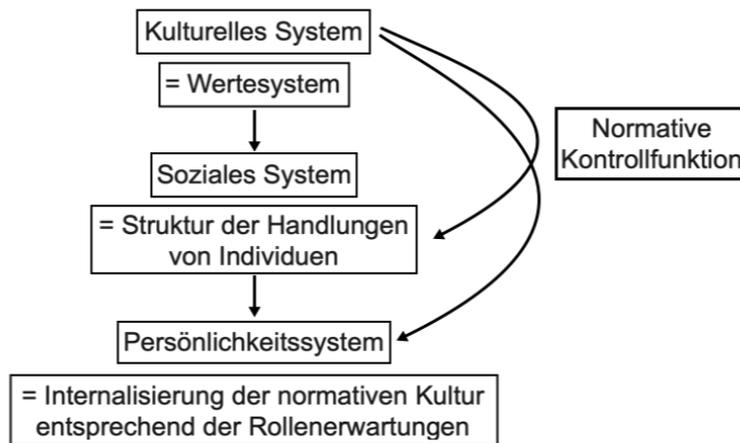
Aufgabe 3

Welches Schema entspricht Parsons Theorie der allgemeinen Handlungssysteme?

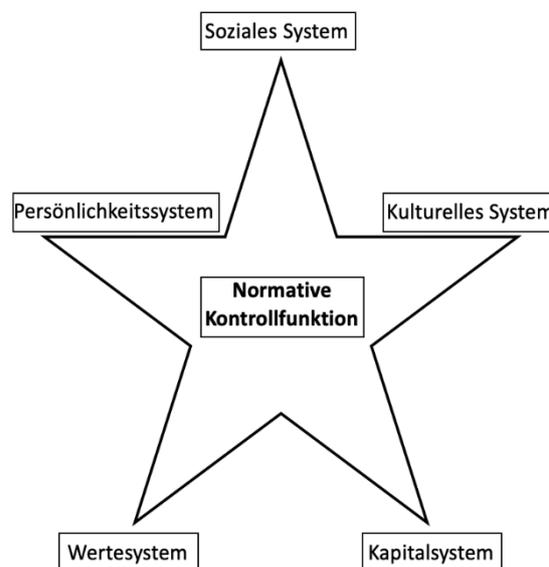




b.



c.



d.



Aufgabe 4

Was versteht Parsons unter „soziales System“?

- a. Das System, das sich dem Persönlichkeitssystem unterordnet.
- b. Die Ordnung, nach der sich Verhaltensweisen von Einzelpersonen strukturieren.
- c. Die Ebene, auf der sich die Kulturinternalisierung beim Individuum vollzieht.
- d. Die Struktur, die dem Individuum mit Rollenerwartungen entgegentritt.

Aufgabe 5

Wo entstehen „differenzierte Normen“ nach Parsons?

- a. In den ausdifferenzierten sozialen Subsystemen einer Gesellschaft.
- b. In den „Vorurteilen“, die Mitglieder eines Subsystems gegenüber Eigenschaften und Verhaltensweisen anderer Gruppen haben.
- c. In den Eigenschaften und Verhaltensweisen, die in allen Subsystemen einer Gesellschaft gelten.
- d. In den geteilten Vorstellungen der Mitglieder bezüglich einer erstrebenswerten Gesellschaft.

Aufgabe 6

Was versteht Parsons unter „Kollektivität“?

- a. Einzelne Individuen, die keine bestimmte Funktion innehaben.
- b. Die differenzierte Einheit innerhalb eines sozialen Systems.
- c. Der Einsatz von Ressourcen mit einem spezifischen Ziel.
- d. Die Spezifikation des allgemeinen Systems auf der Ebene des Subsystems.



Aufgabe 1

Lösung: B

In der Aufgabe wird nach einer Definition für Werte gefragt, die nicht passt. Die Beschreibung „Werte entsprechen der notwendigen und förderlichen Unordnung der Gesellschaft.“ widerspricht folgender Textstelle im ersten Absatz des Textes: „Für die Gesellschaft stellen Werte den Rahmen dar, der zur Erhaltung der gesellschaftlichen Ordnung notwendig und förderlich ist.“

Aufgabe 2

Lösung: D

Im Text wird an keiner Stelle Bezug zu einem Kapitalsystem genommen.

Aufgabe 3

Lösung: C

Die Antworten A und D können schnell ausgeschlossen werden. In beiden Grafiken wird ein übergeordnetes System aufgeteilt in fünf Unterbereiche dargestellt. Im Text wird aber nur unterschieden zwischen drei Systemen, mit Hilfe derer Parsons die Gesellschaft beschreibt, bzw. vier Kontrollebenen. Beides passt nicht zu den fünf-gliedrigen Sternen.

In Abbildung B taucht ein wirtschaftliches System auf, das im Text nicht beschrieben wurde. Außerdem passt die zentrale Position des Persönlichen Systems nicht zu den Aussagen im Text, in dem dieses System als dem sozialen System untergeordnet beschrieben wird.

In der Abbildung C wird die Theorie von Parsons sehr gut dargestellt. Es veranschaulicht die übergeordnete Rolle des kulturellen Systems gegenüber dem sozialen System und dessen übergeordnete Rolle über dem Persönlichkeitssystem.

Aufgabe 4

Lösung: B

Lösung A widerspricht deutlich der Aussage im Text am Anfang des vierten Abschnitts. Lösung C kann ausgeschlossen werden, da sich die Internalisierung von kulturellen Werten nicht innerhalb des sozialen Systems, sondern innerhalb des Persönlichkeitssystem vollziehen würde. Auch der Umgang mit Rollenerwartungen ist dem Zusammenhang zwischen dem kulturellen System und dem Persönlichkeitssystem zuzuordnen, passt also ebenfalls nicht zum sozialen System. Die Aussage von Lösung B findet sich im Text am Anfang des zweiten Abschnitts ähnlich ausformuliert wieder. Lösung B ist daher die richtige Antwort.



Aufgabe 5

Lösung: A

Im Text wird von „Werturteilen“ gesprochen, nicht von „Vorurteilen“. Wie in dem Prozess der Bewertung Vorurteile einzuordnen sind, wird im Text nicht weiter ausgeführt. Antwort B ist daher nicht richtig. Die Antworten C und D beschreiben Prozesse die zu gesellschaftlichen Werten führen, also nicht zu ausdifferenzierten Normen. Die Aussage von Antwort A findet sich im Text wieder, Antwort A ist daher richtig.

Aufgabe 6

Lösung: B

Nur Lösung B stimmt mit den Aussagen im Text überein.



Familienstammbaum Phenylketonurie

Phenylketonurie (PKU) ist eine Erkrankung, die erblich und angeboren ist. Personen, die Phenylketonurie haben, fehlt ein spezifisches Enzym. Das führt zu einer erhöhten Konzentration der Aminosäure Phenylalanin. Dadurch kann es unter anderem eine Störung bei der Entwicklung des Gehirns geben. Eines von etwa 10.000 Neugeborenen hat Phenylketonurie, wobei es keinen Unterschied zwischen Mädchen und Jungen gibt. Da Phenylketonurie eine Erbkrankheit ist, erkranken oft mehrere Familienmitglieder daran.

Abbildung 1 zeigt einen Familienstammbaum. In diesem Stammbaum ist das Vorkommen der Erbkrankheit schwarz markiert.

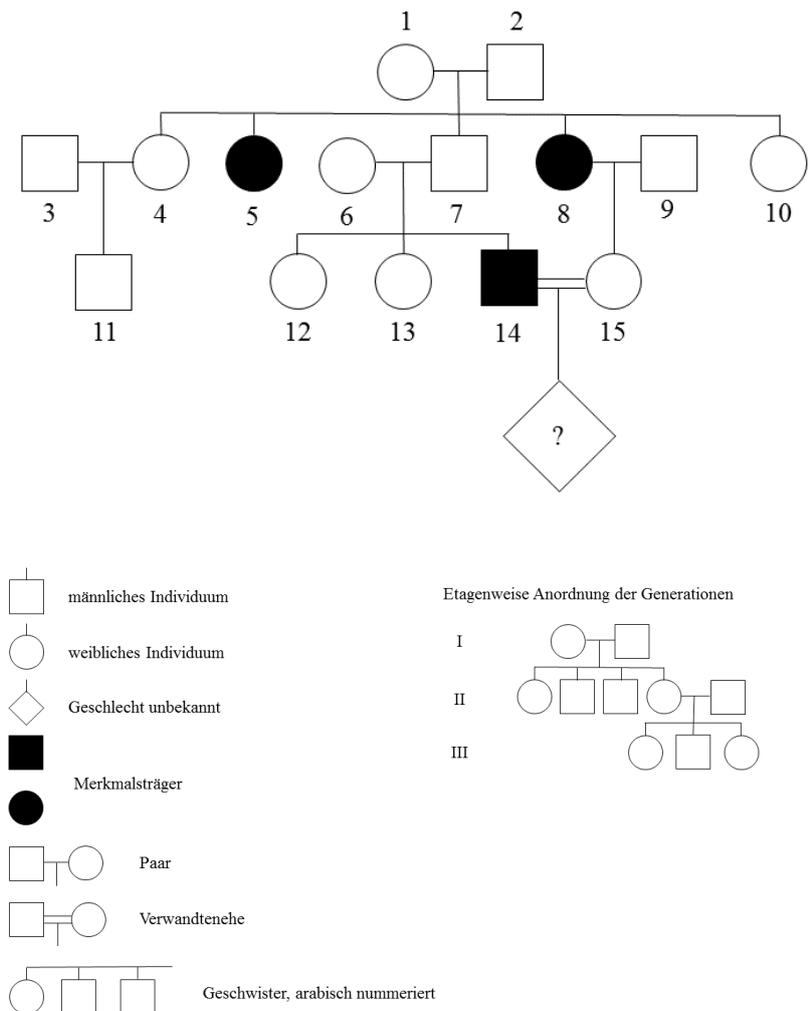


Abbildung 1. Familienstammbaum, in dem Phenylketonurie vorkommt.



Menschen haben für ein spezifisches Merkmal, beispielsweise für eine Erbkrankheit, normalerweise zwei Erbanlagen. Diese sogenannten *Allele* stammen von den Eltern, jeweils eines von der Mutter und eines von dem Vater. Wenn beide Allele für die Ausbildung eines Merkmals gleich sind, ist der Organismus in Bezug auf diese Erbanlage homozygot; wenn die beiden Allele verschieden sind, ist der Organismus heterozygot.

Aufgabe 1

Welche der folgenden Aussagen über Person Nr. 7 im Familienstammbaum ist in Bezug auf das Merkmal Phenylketonurie richtig?

- a. Person Nr. 7 hat zwei gesunde Allele
- b. Person Nr. 7 ist heterozygot
- c. Person Nr. 7 ist Merkmalsträger
- d. Person Nr. 7 ist homozygot

Aufgabe 2

Welcher Erbgang liegt bei der Erbkrankheit Phenylketonurie vor?

- a. autosomal-dominanter Erbgang
- b. x-chromosomal rezessiver Erbgang
- c. autosomal-rezessiver Erbgang
- d. x-chromosomal dominanter Erbgang

Aufgabe 3

Warum kann der Genotyp der Person Nr. 12 nicht eindeutig angegeben werden?

- a. Weil der Vater kein Merkmalsträger ist.
- b. Weil der Genotyp der Mutter unbekannt ist.
- c. Weil Person Nr. 12 homozygot oder heterozygot sein kann.
- d. Weil die Mutter homozygot oder heterozygot sein kann.

Aufgabe 4

Wie hoch ist bei dem Elternpaar Person Nr. 14 und Person Nr. 15 die statistische Wahrscheinlichkeit für ein krankes Kind?

- a. 0,001%
- b. 1%
- c. 25%
- d. 50%



Aufgabe 5

Personen, die phänotypisch selbst gesund sind, aber das Merkmal an ihre Nachkommen weitergeben, nennt man Konduktoren. Mit welcher Wahrscheinlichkeit bekommt ein Elternpaar, bei dem beide Konduktoren sind, ein gesundes Kind, das selbst Konduktor ist?

- a. 25%
- b. 50%
- c. 75%
- d. 100%

Aufgabe 6

Wenn das Paar, das aus Person Nr. 14 und Person Nr. 15 besteht, zwei Kinder bekommt, wie hoch ist die statistische Wahrscheinlichkeit, dass beide Kinder krank sind?

- a. 50 %
- b. 25 %
- c. 12,5 %
- d. 6,25 %

Aufgabe 7

Die Krankheit Phenylketonurie entsteht durch eine Anomalie bei einem einzigen Enzym. Es gibt verschiedene Mutationen, die jeweils die Krankheit hervorrufen. Am häufigsten ist eine Mutation, in der sich an Position 408 in der Polypeptidkette ein Tryptophan anstatt eines Arginins befindet.

Um welche Art der Mutation handelt es sich bei der Phenylketonurie?

- a. Inversion
- b. Genmutation
- c. Genommutation
- d. Translokation



Aufgabe 1

Lösung: B

Aussage B ist richtig, Person Nr. 7 ist heterozygot. Aus der Gegebenheit, dass Eltern die Krankheit an ihre Kinder weitergeben können ohne selbst erkrankt zu sein, lässt sich schließen, dass sich die Krankheit rezessiv vererbt. Demzufolge müssen beide vererbten Allele die Veränderung aufweisen, wenn die Krankheit bei einem Menschen auftritt. Bei Person Nr. 14, dem Sohn von Person Nr. 7, ist dies der Fall, folglich muss der Vater ein Allel mit der Veränderung aufweisen.

Aufgabe 2

Lösung: C

Der Erbgang kann nicht dominant sein, da die Krankheit auch von Nicht-Erkrankten vererbt werden kann. Bei einem x-chromosomal-rezessiven Erbgang würden nur Frauen erkranken. Dies ist nicht der Fall. Daher muss Antwort C richtig sein.

Aufgabe 3

Lösung: C

Person Nr. 12 kann beide unveränderten Allele der Eltern erhalten haben, nur das veränderte vom Vater oder nur das veränderte der Mutter. Im ersten Fall hätte es einen homozygoten Genotyp, in den beiden letzten einen heterozygoten.

Aufgabe 4

Lösung: D

Die Wahrscheinlichkeit beträgt 50%. Der Vater trägt zwei veränderte Allele. Die Mutter hat aufgrund eines erkrankten Elternteils mit 100%-iger Wahrscheinlichkeit ein verändertes Allel. Die Wahrscheinlichkeit, dass sie dieses an ein Kind weitergibt beträgt 50%.



Aufgabe 5

Lösung: B

Konduktoren haben einen heterozygoten Genotyp, weisen ein verändertes Allel auf. Für ein Kind eines Paares von Konduktoren ergeben sich vier Möglichkeiten mit je gleicher Wahrscheinlichkeit: es bekommt jeweils das unveränderte Allel beider Elternteile, es bekommt das unveränderte von der Mutter und das veränderte Allel des Vaters, es bekommt das veränderte der Mutter und das unveränderte des Vaters, es bekommt von beiden Elternteilen die veränderten Allele. Jede Möglichkeit tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von 25% auf. Da aber die Möglichkeiten zwei und drei dazu führen, dass das Kind selbst Konduktor wird, beträgt die Wahrscheinlichkeit dafür 50%. Antwort B ist daher richtig.

Aufgabe 6

Lösung: B

Bei beiden Kindern besteht die Wahrscheinlichkeit, dass sie das veränderte Allel der Mutter bekommen 50%. Der Vater vererbt in jedem Fall ein verändertes Allel. Die kombinierte Wahrscheinlichkeit, dass beide Kinder erkranken, ergibt sich aus dem Produkt der Einzelwahrscheinlichkeiten. Sie beträgt somit 25%.

Aufgabe 7

Lösung: B

Bei der Art der Entstehung der Krankheit spricht man von einer Genmutation. Inversion und Translokation bezeichnet Mutationen, die ganze Bereiche von Chromosomen betreffen. Bei einer Genommutation kommt es zu einer Änderung der Chromosomenzahl.



Ideales Gasgesetz

In einem realen Gas bewegen sich Teilchen frei und chaotisch in alle Richtungen im Raum. Sie können auf verschiedene Weise wechselwirken. Sie können sich untereinander stoßen, wodurch sich ihre Richtung verändert. Die kinetische Gesamtenergie der Teilchen bleibt bei diesem Stoß aber erhalten. Da Teilchen nicht masselos sind, üben sie Gravitationskräfte aufeinander aus. Ebenso entstehen elektrische Anziehungskräfte durch zufällige Dipolmomente in ihren Atomhüllen. Die Gravitations- und elektrischen Kräfte sind allerdings so klein, dass man sie im Modell des idealen Gases ignorieren kann. Dieses Modell des idealen Gases beschreibt näherungsweise reale Gase so präzise wie möglich und kann auch auf beliebige Mischungen verschiedener Gase angewandt werden.

Im Modell des idealen Gases können die Teilchen ausschließlich durch Stöße wechselwirken. Die Teilchen werden dabei als Punktmassse betrachtet. Sie bewegen sich chaotisch in alle Richtungen im Raum.

Die Stoffmenge n als Maß für die Anzahl der Teilchen wird in der internationalen Einheit *Mol* gemessen. Wenn ein Gas aus einer Stoffmenge n mit n mol Teilchen besteht, dann sind seine physikalischen Eigenschaften durch die drei Größen Druck, Temperatur und Volumen beschrieben. Mit der Naturkonstanten R , der allgemeinen Gaskonstanten, ergibt sich folgende Energiebilanz, die als allgemeine Gasgleichung bezeichnet wird:

$$(1) \quad p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

p Druck in *Pa*

V Volumen in m^3

n Stoffmenge in *mol*

R allgemeine Gaskonstante $R = 8,314 \frac{J}{mol \cdot K}$

T Temperatur in *K*



Aufgabe 1

Ein Gas befindet sich in einem abgeschlossenen, starren Gefäß. Die Temperatur des Gases wird erhöht. Welche Größe ändert sich dadurch ebenfalls?

- a. Die Stoffmenge n
- b. Das Volumen V
- c. Der Druck p
- d. Die allgemeine Gaskonstante R

Aufgabe 2

Ein Gas bewegt sich frei in einem flexiblen Behältnis. Die Temperatur des Gases wird erhöht. Der Druck des Gases bleibt konstant. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- a. Das Volumen vergrößert sich und das Behältnis dehnt sich aus.
- b. Die Gasteilchen dehnen sich aus.
- c. Die allgemeine Gaskonstante R vergrößert sich linear zur Temperaturerhöhung und das Behältnis dehnt sich aus.
- d. Durch die Druckkonstanz bleibt das Behältnis unverändert.

Aufgabe 3

Welche der folgenden Aussagen zum Modell eines idealen Gases ist richtig?

- a. Es müssen immer Standardbedingungen in der Umgebung des Gaskörpers herrschen.
- b. Es ist, wie alle Modelle, fehlerbehaftet.
- c. Das Volumen der Gasteilchen wird als sehr klein, aber >0 betrachtet.
- d. Es gilt auch, wenn die Gase chemisch miteinander reagieren.

Aufgabe 4

Ein ideales Gas befindet sich in einem Kolben. Das Volumen des Kolbens wird durch Zusammendrücken halbiert. Was passiert?

- a. Wenn der Druck konstant gehalten wird, dann bleibt auch die Temperatur gleich.
- b. Der Druck verdoppelt sich und die Temperatur halbiert sich.
- c. Die Stoffmenge bleibt gleich und die Gaskonstante R muss mit 2 multipliziert werden.
- d. Wenn die Temperatur konstant gehalten wird, verdoppelt sich der Druck.



Aufgabe 5

In einem starren Gefäß befindet sich ein ideales Gas und durch ein Ventil wird noch mehr Gas eingepumpt. Was passiert?

- a. Der Druck steigt.
- b. Das Volumen steigt.
- c. Die Temperatur sinkt.
- d. Die Stoffmenge verdoppelt sich.

Aufgabe 6

Ein Gaskörper besteht aus einer Mischung von 1 mol Gas A und 1 mol Gas B. Die Teilchenmasse von Gas B ist doppelt so groß, wie die Teilchenmasse von Gas A. Wenn man die Temperatur verdoppelt, dann...

- a. ... nehmen die Teilchen von Gas A doppelt so viel Energie auf, wie die Teilchen von Gas B.
- b. ... nehmen die Teilchen von Gas B doppelt so viel Energie auf, wie die die Teilchen von Gas A.
- c. ... nehmen die Teilchen beider Gase die gleiche Energiemenge auf.
- d. ... nehmen die Teilchen beider Gase A und B keine Energie auf.



Aufgabe 1

Lösung: C

Das Volumen ist durch das starre Gefäß vorgegeben und kann sich nicht verändern. Auch die Anzahl der Teilchen bleibt konstant, da das Gefäß abgeschlossen ist. Damit die Gleichung bei Anstieg der Temperatur noch stimmt, muss sich auch der Druck im Glas erhöhen.

Aufgabe 2

Lösung: A

Ändert sich ein Ausdruck der Formel in seinem Betrag, ändert sich der Ausdruck auf der anderen Seite des Gleichheitszeichens in gleichem Maße. Da der Druck konstant gehalten wird, muss sich das Volumen ändern, wenn die Temperatur erhöht wird. Dies ist in einem flexiblen Behältnis möglich.

Aufgabe 3

Lösung: B

Das Modell des idealen Gases beschreibt das Verhalten von Gaskörpern nur näherungsweise. Es kann also Aussagen treffen, die mit Beobachtungen bei manchen Gasen oder manchen Mischungen von Gasen nicht 100%ig übereinstimmen. Es lässt damit Raum für fehlerhafte Aussagen. Diese Einschränkung des Modells gilt auch für andere wissenschaftliche Modelle, da sie immer nur den Versuch darstellen, die Realität so genau wie möglich zu beschreiben.

Aufgabe 4

Lösung: D

Die Aussagen A bis C passen nicht zur Formel.

Blieben Druck und Temperatur gleich, müssten sich die Stoffmenge oder die Konstante R ändern. Die Stoffmenge kann sich in einem abgeschlossenen Kolben nicht ändern. Eine Naturkonstante ändert sich ebenfalls nicht.

Würde sich der Druck verdoppeln und die Temperatur halbieren, wären die Ausdrücke auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens nicht mehr gleich.

Ein Multiplikator kann nicht einfach willkürlich in die Formel eingesetzt werden. Zudem passt nicht, dass sich der linke Ausdruck halbiert, der rechte aber verdoppelt würde.

Verdoppelt sich der Druck, bleibt der Betrag des Produkts auf der linken Seite des Gleichheitszeichens gleich. Wenn die Temperatur gleichzeitig konstant gehalten wird, stimmt die Formel. Antwort D ist daher richtig.



Aufgabe 5

Lösung: A

Da es sich um ein starres Gefäß handelt, kann sich das Volumen nicht verändern. Über die Stoffmenge wird keine Aussage getroffen, um welchen Faktor sich die Stoffmenge vergrößert, kann also nicht bestimmt werden.

Dass die Temperatur sinkt, wenn sich mehr Teilchen im gegebenen Volumen frei bewegen und aneinanderstoßen, ist nicht sinnvoll. Dass der Druck steigt, hingegen schon. Lösung A ist daher richtig.

Aufgabe 6

Lösung: C

Für Gase betrachtet nach dem idealen Gasgesetz gilt: Die mittlere Energie der Teilchen eines Gases ist für eine gegebene Temperatur unabhängig von der Art des Gases, d.h. sie ist bei ein und derselben Temperatur für alle Gase gleich. Durch das ständige Aneinanderstoßen verteilt sich die Energie gleichmäßig auf alle Teilchen.

Daraus folgt, dass die Teilchen beider Gase die gleiche Energiemenge aufnehmen. Lösung C ist richtig.



Die Auftriebskraft

Körper in einem fluiden Medium (z.B. Luft oder Wasser) erfahren eine Auftriebskraft. Das *Prinzip von Archimedes* besagt, dass diese Auftriebskraft so groß ist, wie die Gewichtskraft des Mediums, das vom Körper verdrängt wird. Die Gewichtskraft ergibt sich aus dem Ortsfaktor sowie der Dichte und dem Volumen des verdrängten Mediums. Somit ist die Auftriebskraft:

$$F_A = \rho_{\text{Medium}} \cdot V_K \cdot g$$

F_A	Betrag der Auftriebskraft
ρ_{Medium}	Dichte des Mediums
V_K	Vom Körper verdrängtes Volumen
g	Ortsfaktor

Der Ortsfaktor beschreibt die Beschleunigung eines Körpers im Gravitationsfeld der Erde. Auf der Erdoberfläche ist der Ortsfaktor näherungsweise konstant: $g \approx 10\text{m/s}^2$.

Wenn ein Körper vollständig in ein Medium eingetaucht ist, können mithilfe seiner Gewichtskraft folgende Zustände unterschieden werden:

Sinken	$F_A < F_{G,\text{Körper}}$
Schweben	$F_A = F_{G,\text{Körper}}$
Steigen	$F_A > F_{G,\text{Körper}}$

Der Zustand $F_A = F_{G,\text{Körper}}$ kann sich auch einstellen wenn ein Körper nur teilweise in ein Medium eingetaucht ist. Dieser Zustand wird als „Schwimmen“ bezeichnet.



Aufgabe 1

Welcher Zusammenhang besteht zwischen Auftriebskraft, verdrängtem Volumen und Dichte des Mediums?

- a. Die Gewichtskraft, das Volumen und die Dichte des Körpers bestimmen die Richtung der Auftriebskraft.
- b. Die Auftriebskraft sinkt, wenn das verdrängte Volumen sinkt.
- c. Die Auftriebskraft steigt, wenn die Dichte des Körpers steigt.
- d. Die Auftriebskraft steigt, wenn das verdrängte Volumen und die Dichte des Mediums steigen.

Aufgabe 2

Eine Dose mit einem zuckerhaltigen Getränk und eine Dose mit einem süßstoffhaltigen Getränk werden in ein Wasserbecken gelegt. Beide Dosen haben das gleiche Volumen und bestehen aus dem gleichen Material. Die Dose mit zuckerhaltigem Getränk geht unter. Die Dose mit dem süßstoffhaltigen Getränk schwimmt. Welche Aussage kann über die Masse des Doseninhalts gemacht werden?

- a. Die Masse in den Dosen ist gleich.
- b. Die Dose mit süßstoffhaltigem Getränk hat mehr Masse als die Dose mit zuckerhaltigem Getränk.
- c. Die Masse der Dose mit dem zuckerhaltigen Getränk ist größer als die Masse der Dose mit dem süßstoffhaltigen Getränk.
- d. Sinken und schwimmen sind unabhängig von der Masse der Dosen.

Aufgabe 3

In einem Eimer mit Wasser schwimmt ein Boot aus Holz. Auf dem Boot sitzt eine Figur aus Stein. Die Figur fällt ins Wasser und sinkt auf den Boden des Eimers. Was passiert mit dem Wasserstand?

- a. Der Wasserstand bleibt gleich, weil das Boot und die Figur das gleiche Volumen verdrängen wie davor.
- b. Der Wasserstand wird niedriger, weil die Figur nur noch ihr eigenes Volumen verdrängt.
- c. Der Wasserstand wird niedriger, weil das Boot kein Volumen mehr verdrängt.
- d. Der Wasserstand wird höher, weil die Figur mehr Volumen verdrängt.



Aufgabe 4

Warum ist der Auftrieb in Salzwasser größer als im Süßwasser?

- Die Dichte von Salzwasser ist größer als die Dichte von Süßwasser.
- Das Volumen von Salzwasser ist kleiner als das Volumen von Süßwasser.
- Die Gewichtskraft hat in Salzwasser einen kleineren Einfluss auf die Auftriebskraft.
- Das Gewicht des Körpers ist in Süßwasser geringer.

Aufgabe 5

Ein U-Boot schwimmt auf dem Wasser. Das Volumen des U-Boots bleibt beim Auf- und Abtauchen gleich. Zum Tauchen muss das U-Boot deshalb Luft abgeben und Wasser aufnehmen.

Es gilt:

- Masse des U-Boots $m_U = 14,200 \text{ t}$
- Volumen des U-Boots $V_U = 24,000 \text{ m}^3$
- Dichte des Wassers $\rho \approx 1 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$
- Ortsfaktor $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Welche Menge an Wasser (mit Masse m_W) muss das U-Boot aufnehmen, damit es abtaucht?

- 14,200 t
- 10,000 t
- 24,000 t
- 9,800 t



Aufgabe 1

Lösung: D

Die Auftriebskraft wirkt immer entgegen der Beschleunigung eines Körpers im Gravitationsfeld der Erde, ihre Richtung wird daher nicht von Volumen, Dichte und Gewichtskraft bestimmt. Bei einer isolierten Betrachtung von verdrängtem Volumen kann nicht bestimmt werden, ob die Auftriebskraft sinkt oder steigt. Des Weiteren ist nicht die Dichte des Körpers entscheidend für die Auftriebskraft, sondern die Dichte des Mediums.

Aufgabe 2

Lösung: C

Die Dichte des zuckerhaltigen Getränks scheint größer zu sein, als die des Wassers. Daher sinkt es. Da das süßstoffhaltige Getränk bei gleichem Volumen schwimmt, muss seine Dichte geringer sein. Die Dichte ist definiert als Produkt aus Volumen und Gewicht. Bei gleichem Volumen hat das süßstoffhaltige Getränk daher eine geringere Masse.

Aufgabe 3

Lösung: B

Da die Dichte vom Stein als höher einzuschätzen ist, als die vom Holz, ist der Beitrag der Figur zur Verdrängung überproportional zu ihrem Volumen.

Aufgabe 4

Lösung: A

Die Dichte von Salzwasser ist höher als die Dichte von Süßwasser. Aus der Formel ergibt sich, dass bei gleich großen Körpern verdrängten Volumens, die Auftriebskraft in dem Medium mit höherer Dichte größer ist.

Aufgabe 5

Lösung: B

Damit das U-Boot abtauchen kann, muss es ein höheres Gewicht haben, als der Wasserkörper, den es beim Tauchen verdrängt. Dies ist bei einer Aufnahme von 9,800 t noch nicht der Fall. 10,000 t reichen allerdings, eine höhere Aufnahme ist nicht notwendig.



Kunststoffe

Kunststoffe werden entsprechend ihrer physikalischen Eigenschaften in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterteilt.

Thermoplaste können je nach Beschaffenheit schon bei Raumtemperatur verformt werden. Bei Temperaturen zwischen 80 und 160 Grad sind sie weich und können durch verschiedene Verfahren ganz neu geformt werden können. Die Thermoplaste behalten ihre neue Form, nachdem sie abgekühlt sind. Bei erneutem Erwärmen werden sie so weich, dass sie ihre Form wieder verlieren.

Duroplaste sind ausgehärtete Kunststoffe. Sie bleiben auch bei höheren Temperaturen hart. Sie brennen und schmelzen nicht und sind auch nicht schweißbar. Über einem bestimmten Temperaturbereich zersetzen sie sich. Ihre Form kann nur durch Zerspanen verändert werden (vergleichbar mit der Holzbearbeitung).

Elastomere können ihre Form durch Druck oder Dehnung für kurze Zeit verändern. Nach der Krafteinwirkung nehmen sie wieder ihre ursprüngliche Form an. Sie sind weitgehend unlöslich in Lösungsmitteln und werden beim Erwärmen nicht weich.

In der synthetischen Herstellung von Kunststoffen aus sogenannten Monomeren (reaktionsfähige Moleküle) werden drei Arten unterschieden:

Polymerisation: Monomere reagieren unter Spaltung und Neuknüpfung von Bindungen zu Polymeren. Durch Druck und Hitze werden die Mehrfachbindungen der Monomere zu Einfachbindungen aufgebrochen. Über die freiwerdenden Verbindungen können sich die Monomere zu Polymeren verknüpfen (Kettenpolymerisation).

Polykondensation: Monomere reagieren unter Abspaltung eines kleinen Moleküls (z.B. Wasser) zu Polymeren.

Polyaddition: Monomere werden additiv miteinander verknüpft (ohne die Abspaltung bestimmter Moleküle wie in der Polykondensation).



Aufgabe 1

Wie kann man überprüfen, ob es sich um Duroplaste oder Thermoplaste handelt?

- a. Mit Lösungsmitteln
- b. Durch Erwärmen
- c. Durch Krafteinwirkung (z.B. mit einem Hammer)
- d. Durch Abkühlen

Aufgabe 2

Welcher Vorgang ist eine Polymerisation?

- a. Beim Zusammenschluss von gleichen Molekülen wird Wasser abgespalten.
- b. Während des Protonenaustausches kommt es zu einem Zusammenschluss von Einzelmolekülen zu einem Riesenmolekül.
- c. Durch Hinzufügen von Energie werden Verbindungen gespalten und neue geschaffen.
- d. Monomere reagieren durch Abspaltung komplexer Moleküle zu Mehrfachbindungen.

Aufgabe 3

Welcher Alltagsgegenstand ist ein Thermoplast?

- a. Joghurtbecher
- b. Pfanne
- c. Reflektoren im Autoscheinwerfer
- d. Feuerwehrhelm

Aufgabe 4

Welcher Alltagsgegenstand ist ein Duroplast?

- a. Kugelschreiber
- b. Duschvorhang
- c. Schallplatte
- d. Steckdose

Aufgabe 5

Welche der folgenden Aussagen zu Eigenschaften von Kunststoffen ist richtig?

- a. Duroplaste können durch ihre molekulare Struktur mit Werkzeugen bearbeitet werden.
- b. Duroplaste können durch Erwärmung und Abkühlung ihre Form verändern.
- c. Thermoplaste sind spröde und zerspringen bei Krafteinwirkung.
- d. Thermoplaste verformen sich bei Hitze nicht so leicht wie Duroplaste.



Aufgabe 1

Lösung: B

Da Thermoplaste schon bei relativ geringeren Temperaturen verformt werden können, ist die Erwärmung eine geeignete Methode zwischen Duro- und Thermoplaste zu unterscheiden.

Aufgabe 2

Lösung: C

Lösung C ist richtig. Wie im Text beschrieben, können unter Druck und Hitze die Mehrfachbindungen der Monomere aufgebrochen werden, worauf sie sich mit anderen Monomeren zu Polymeren verknüpfen. Die anderen Lösungen können zudem ausgeschlossen werden.

Aufgabe 3

Lösung: A

Da es sich bei allen anderen dreien um Anwendungen handelt, die eine Hitzebeständigkeit erfordern, kommt nur der Joghurtbecher in Frage.

Aufgabe 4

Lösung: D

Bei einer Steckdose sind die Eigenschaften von Duroplasten wichtig: Sie brennen und sie schmelzen nicht. Die anderen drei genannten Gegenstände können schmelzen oder verbrennen.

Aufgabe 5

Lösung: A

Die Form von Duroplasten kann durch Zerspanen verändert werden. Diese Bearbeitung ist vergleichbar mit der Holzverarbeitung.



Mengenlehre

Mengen sind Zusammenfassungen beliebiger Objekte. Sie können unter anderem folgendes beinhalten: Mathematische Objekte wie Zahlen (z.B. die Menge aller natürlicher Zahlen), Objekte aus dem Alltag oder Personen (z.B. die Menge aller Studierenden). Eine endliche Menge kann durch Auflistung ihrer Elemente zwischen geschweiften Klammern beschrieben werden. Zum Beispiel ist

$$A = \{1, 2, 3\}$$

die Menge A, welche nur aus den Zahlen 1, 2 und 3 besteht. Für zwei Mengen A und B gibt es vier grundlegenden Verknüpfungen. Jede dieser Verknüpfungen kann mit Hilfe eines Venn-Diagramms veranschaulicht werden, bei dem die Elemente der resultierenden Menge gefärbt sind:

Symbol	Verknüpfung	Definition	Venn-Diagramm
$A \cup B$	Vereinigung von A und B	Alle Elemente, die zu A oder B gehören	
$A \cap B$	Schnitt von A und B	Alle Elemente, die gleichzeitig zu A und B gehören	
$A \setminus B$	Komplement von B in A	Alle Elemente, die zu A aber nicht zu B gehören	
$A \Delta B$	Symmetrische Differenz von B und A	Alle Elemente, die nur in A oder nur in B liegen	



Verknüpfungen von drei Mengen A, B und C können ebenfalls mit einem Venn-Diagramm dargestellt werden. Die folgende Tabelle zeigt hierfür drei Beispiele:

Verknüpfung	Venn-Diagramm
$A \cap B \cap C$	
$(B \Delta C) \cap A$	
$(B \cup C) \setminus A$	

Aufgabe 1

Sei $A = \{1, 2, 3\}$ und $B = \{2, 4, 1\}$. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- $A \cap B = \{2\}$
- $A \cap B = \{1, 2\}$
- $A \cap B = \{3, 4\}$
- $A \cap B = \{1, 2, 3, 4\}$

Aufgabe 2

Sei $A = \{1, 2, 3\}$ und $B = \{2, 4, 1\}$. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- $A \cup B = \{2\}$
- $A \cup B = \{1, 2\}$
- $A \cup B = \{3, 4\}$
- $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$

Aufgabe 3

Sei $A = \{1, 2, 3\}$ und $B = \{2, 4, 1\}$. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- $A \Delta B = \{2\}$
- $A \Delta B = \{1, 2\}$
- $A \Delta B = \{3, 4\}$
- $A \Delta B = \{1, 2, 3, 4\}$



Aufgabe 4

Welche der folgenden Aussagen gilt für alle Mengen A und B?

- Die Menge $A \cap B$ enthält alle Elemente aus B.
- Die Menge $A \cap B$ enthält keine Elemente aus B.
- Die Menge $A \cap B$ enthält nur ein Element aus B.
- Die Menge $A \cap B$ enthält nur die Elemente aus B, die auch in A liegen.

Aufgabe 5

Welche der folgenden Aussagen gilt für alle Mengen A und B?

- Die Menge $A \cup B$ enthält alle Elemente aus B.
- Die Menge $A \cup B$ enthält keine Elemente aus B.
- Die Menge $A \cup B$ enthält nur Elemente aus B.
- Die Menge $A \cup B$ enthält nur die Elemente aus B, die auch in A liegen.

Aufgabe 6

Welche der folgenden Aussagen gilt für alle Mengen A und B?

- Die Menge $A \setminus B$ enthält alle Elemente aus B.
- Die Menge $A \setminus B$ enthält keine Elemente aus B.
- Die Menge $A \setminus B$ enthält nur Elemente aus B.
- Die Menge $A \setminus B$ enthält nur die Elemente aus B, die auch in A liegen.

Aufgabe 7

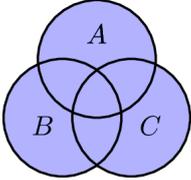
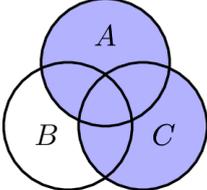
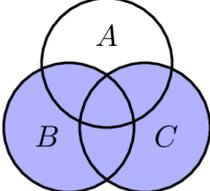
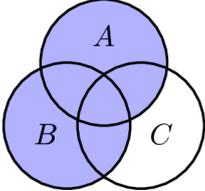
Welche der folgenden Aussagen ist nicht korrekt?

- $A \cap B = B \cap A$
- $A \cup B = B \cup A$
- $A \setminus B = B \setminus A$
- $A \Delta B = B \Delta A$



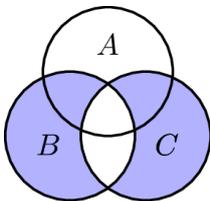
Aufgabe 8

Welches der folgenden Venn-Diagramme stellt $A \cup B \cup C$ dar?

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

Aufgabe 9

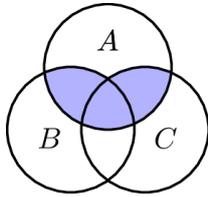
Welche Verknüpfung wird durch folgendes Venn-Diagramm dargestellt?



- a. $A \Delta B$
b. $B \Delta C$
c. $C \Delta A$
d. $A \Delta B \Delta C$

Aufgabe 10

Welche Verknüpfung wird durch folgendes Venn-Diagramm dargestellt?



- a. $(B \cup C) \cap A$
- b. $(B \cap C) \cup A$
- c. $(B \cup A) \cap C$
- d. $(B \cap A) \cup C$

Aufgabe 11

Welche der folgenden Aussagen ist nicht korrekt?

- a. $A \Delta B = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$
- b. $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$
- c. $A \Delta B = (A \setminus B) \cap (B \setminus A)$
- d. $A \Delta B = ((A \cup B) \setminus B) \cup ((B \cup A) \setminus A)$



Aufgabe 1

Lösung: B

Das Zeichen \cap steht für den Schnitt beider Mengen, also aller Elemente die zu beiden Mengen gehören. Das sind hier 1 und 2.

Aufgabe 2

Lösung: D

Das Zeichen \cup steht für die Vereinigung beider Mengen. Nur in Lösung D sind alle Zahlen beider Mengen aufgeführt.

Aufgabe 3

Lösung: C

Das Zeichen Δ steht für die symmetrische Differenz. $A\Delta B$ meint alle Elemente, die nur in A oder nur in B liegen. Dies trifft für 3 und 4 zu.

Aufgabe 4

Lösung: D

Die Aussage unter Antwort D beschreibt in anderen Worten die Erklärung aus Tabelle in der Aufgabe.

Aufgabe 5

Lösung: A

Der Ausdruck $A \cup B$ beschreibt die Vereinigung beider Mengen, es sind alle Elemente aus beiden Mengen enthalten, also auch alle Elemente aus B. Die anderen Aussagen können nicht stimmen.

Aufgabe 6

Lösung: B

$A \setminus B$ bedeutet: Alle Elemente, die zu A aber nicht zu B gehören. Die Menge enthält also keine Elemente aus B.

Aufgabe 7

Lösung: C

Bestimmt man die Mengen, die in den 4 Aussagen auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens gemeint sind, stellt sich heraus, dass es sich bei allen Aussagen um gleiche Menge handelt, außer bei Antwort C.



Aufgabe 8

Lösung: A

Alle Mengen werden durch \cup miteinander verbunden. Das Venn-Diagramm in Lösung A stellt dies dar. Alle Elemente aller Teilmengen sind eingeschlossen.

Aufgabe 9

Lösung: B

Durch die Abbildung wird deutlich, dass es sich um symmetrische Differenz handeln muss. Da in der Menge A der größte Teil nicht eingefärbt ist, sondern nur die Teile, die auch zu den Mengen B und C gehören, muss Menge A nicht berücksichtigt werden. $B\Delta C$ passt zu dem Venn-Diagramm, das im Aufgabentext mit $A\Delta B$ verknüpft wurde.

Aufgabe 10

Lösung: A

$(B \cap C) \cup A$ meint folgende Menge: Alle Elemente die in B und C enthalten sind plus alle Elemente aus Menge A. Der Kreis A müsste daher komplett farblich markiert sein. Dieser Ausdruck kann daher nicht stimmen.

$(B \cup A) \cap C$ meint folgende Menge: Alle Elemente aus den Gruppen B und C, die ebenfalls in Menge C enthalten sind. Der Schnittbereich der Kreise B und C müsste daher komplett farblich ausgefüllt sein. Dieser Ausdruck kann daher nicht stimmen.

$(B \cap A) \cup C$ meint folgende Menge: Alle Elemente die in B und A enthalten sind plus alle Elemente aus Menge C. Der Kreis C müsste daher komplett farblich markiert sein. Dieser Ausdruck kann daher nicht stimmen.

Der Ausdruck $(B \cup C) \cap A$ passt. Es sind alle Elemente aus den Mengen B und C gemeint, die zusätzlich auch in Menge A enthalten sind. Das stimmt mit dem Venn-Diagramm überein.

Aufgabe 11

Lösung: C

$A\Delta B$ meint alle Elemente, die nur in A oder nur in B liegen.

$(A \cup B) \setminus (A \cap B)$ meint alle Elemente aus A und B ohne die Elemente die in beiden Mengen enthalten sind, also alle Elemente, die nur in A oder nur in B liegen.

$(A \setminus B) \cup (B \setminus A)$ meint alle Elemente aus A, die nicht auch in B enthalten sind und alle Elemente aus B, die nicht auch in A enthalten sind. Dies sind alle Elemente, die nur in A oder nur in B liegen.

$((A \cup B) \setminus B) \cup ((B \cup A) \setminus A)$ meint alle Elemente aus den Mengen A und B ohne die Elemente aus B und umgekehrt alle Elemente aus den Mengen B und A ohne die Elemente aus A. Dies sind alle Elemente, die nur in A oder nur in B liegen.

Die Menge $(A \setminus B) \cap (B \setminus A)$ ist leer. \cap meint die Schnittmenge beider Ausdrücke links und rechts des Zeichens. Aus den beiden Mengen, aus denen diese Schnittmenge resultieren soll, werden aber vorher alle möglichen Elemente, die geteilt werden könnten, ausgeschlossen. Dieser Ausdruck kann daher nicht gleichgesetzt werden mit dem Ausdruck $A\Delta B$.



Datentypen

In Programmiersprachen werden Variablen als definierte Speicher benutzt, in denen man Werte speichern kann. Die meisten Programmiersprachen nutzen typisierte Variablen, d.h. jede Variable hat einen von mehreren möglichen Datentypen. In der Sprache Java gibt es zum Beispiel folgende Datentypen (Auszug):

- **boolean** – Werte **false** und **true**, Speicherbedarf 1 Bit
- **short** – ganzzahlige Zahlen von -2^{15} bis $2^{15}-1$, Speicherbedarf 16 Bit
- **int** – ganzzahlige Zahlen von -2^{31} bis $2^{31}-1$, Speicherbedarf 32 Bit
- **float** – gebrochene so genannte Fließkommazahlen bis max. ca. $\pm 10^{38}$, Speicherbedarf 32 Bit
- **double** – Fließkommazahlen bis max. ca. $\pm 10^{308}$, Speicherbedarf 64 Bit
- **string** – Zeichenkette, Sequenz von Zeichen beliebiger Länge, Speicherbedarf ist längenabhängig

In einem Java Programm kann eine Variable definiert werden, indem der Typ und der Namen der Variable angegeben werden. Es wird dann ein Speicher reserviert. Wenn zusätzlich ein Wert angegeben wird, wird mit diesem Wert initialisiert, z.B.:

```
int x = 5;
string s = "Hallo 😊";
```

Diese zwei Beispiele zeigen auch, wie ganzzahlige Konstanten und Zeichenketten geschrieben werden. Fließkommazahlen bestehen aus Ziffern mit einem Dezimalpunkt und/oder aus einem Exponenten, der eine ähnliche Bedeutung hat wie die Exponentendarstellung auf dem Taschenrechner:

```
float f1 = 5.0;
float f2 = +5e0;
float f3 = +50e-1;
float f4 = 5.00000e0;
float f5 = 5f;
```

Alternativ kann an eine Zahl auch ein kleines „f“ angehängt werden, um den Typ float anzuzeigen (kleines d für Typ **double**). Alle fünf Variablen haben also denselben Wert 5 als Fließkommatyp.

Berechnungen werden in Java nur in **int** und **double** durchgeführt, d.h. es gibt eine implizite Typumwandlung zu einem dieser Typen bei jeder Berechnung, z.B. **short** nach **int** und **float** nach **double**. Wenn zwei Operanden von unterschiedlichen Typen sind, werden die Typen vereinheitlicht, d.h. **int** wird zu **double**. Eine implizite Typumwandlung findet auch bei einer Zuweisung statt.

```
float f6 = 5;
float f7 = 2 * 2.5;
```

Bei **f6** wird der Typ **int** implizit in den Typ **float** umgewandelt. Bei **f7** haben wir eine Multiplikation eines **int** und eines **double** Werts. Der **int** Wert wird zunächst nach **double** konvertiert und dann multipliziert. Das Ergebnis wird dann implizit nach **float** konvertiert.

Berechnungen im Typ **int** liefern in der Regel ein **int** Ergebnis, d.h. auch die Division ist nur ganzzahlig und ignoriert den gebrochenen Teil.



Aufgabe 1

Sie haben eine Variable „verheiratet“, die speichern soll, ob eine Person verheiratet ist, eine Variable „alter“, die das Alter einer Person angibt, und eine Variable „name“, die den Namen der Person enthält. Welche der folgenden Typen sind dabei am geeignetsten für diese Variablen:

- a. `boolean` verheiratet; `float` alter; `string` name;
- b. `int` verheiratet; `float` alter; `string` name;
- c. `boolean` verheiratet; `short` alter; `string` name;
- d. `short` verheiratet; `short` alter; `double` name;

Aufgabe 2

Es werden zwei Werte aus zwei `float` Variablen addiert. In welchem Typ wird gerechnet?

- a. `boolean`
- b. `float`
- c. `int`
- d. `double`

Aufgabe 3

Es werden zwei Werte aus zwei `short` Variablen dividiert. In welchem Typ wird gerechnet?

- a. `float`
- b. `int`
- c. `double`
- d. `short`

Aufgabe 4

Gegeben ist folgendes Java Programm:

```
short s = 4;  
float x = 3 + s/3;
```

Welchen Wert hat die Variable `x` nach der Zuweisung?

- a. 4,333333333333sd
- b. 4
- c. 3
- d. 4,25



Aufgabe 5

Sie benötigen 1000 `float` Variablen. Wieviel Speicherbedarf haben Sie?

- a. 16000 Bit = 2000 Byte
- b. 1000 Bit = 125 Byte
- c. 32000 Bit = 4000 Byte
- d. 32768 Bit = 4096 Byte

Aufgabe 6

Gegeben ist folgendes Java Programm:

```
int i = 2;  
double d = (-i)*(1/i)+1f;
```

Welchen Wert hat die Variable `d` nach der Zuweisung?

- a. -1
- b. 0
- c. 2
- d. 1



Aufgabe 1

Lösung: C

Die effizienteste Speicherung erhalten Sie über Lösung C. Für die Variable „verheiratet“ genügt es, *true* oder *false* zu speichern. Für den Namen ist am besten der Datentyp *string* geeignet. Das Alter wird in der Regel in ganzzahligen Zahlen festgehalten. Der Datentyp *short* ist daher die effizienteste Weise das Alter zu speichern.

Aufgabe 2

Lösung: D

In Java werden Berechnungen nur in *int* oder *double* durchgeführt. Da zwei *float*-Variablen addiert werden, werden sie zu *double* umgewandelt.

Aufgabe 3

Lösung B:

In Java werden Berechnungen nur in *int* oder *double* durchgeführt. Da zwei *short*-Variablen dividiert werden, werden sie zu *int* umgewandelt.

Aufgabe 4

Lösung: B

Die Berechnung mit der *short*-Variablen $s = 3$ wird implizit zu *int* umgewandelt. Über *int* können nur ganzzahlige Zahlen gespeichert werden. Für $s/3$ wird daher eine 1 gespeichert. Addiert zu $x = 3$ ergibt das 4.

Aufgabe 5

Lösung: C

Der Speicherbedarf einer *float*-Variablen liegt bei 32 bit. 1000 Variablen benötigen daher 32000 Bit. 8 Bit sind 1 Byte.

Aufgabe 6

Lösung: D

Der Ausdruck in der zweiten Klammer steht für einen Bruch bzw. eine Dezimalzahl. Da in einer *int*-Variablen aber nur ganzzahlige Zahlen gespeichert werden können, wird nur der erste Teil der Zahl gespeichert, also 0. Das Produkt wird daher auch 0. Wird dann eine 1 (1f) addiert, ist das Ergebnis 1.



Marketing: Marketing-Mix

Der Marketing-Mix beschreibt die bestmögliche Zusammenstellung von Marketing-Instrumenten, um ein Unternehmen oder Produkt möglichst gut auf dem Markt zu positionieren. Der Marketing-Mix besteht aus vier Bereichen: (i) Produktpolitik, (ii) Preispolitik, (iii) Kommunikationspolitik und (iv) Distributionspolitik. Im Englischen spricht man auch von den vier Ps: (i) Product, (ii) Price, (iii) Promotion und (iv) Place.

Die Produktpolitik umfasst Entscheidungen, die das Produkt betreffen. Dazu gehört zum Beispiel die Festlegung von Eigenschaften und Qualität der Produkte, die Zusammenstellung von Sortimenten oder des Kundendienstes. Im Mittelpunkt der Preispolitik steht die Preisgestaltung. Neben der grundsätzlichen Preisfestsetzung müssen auch preispolitische Maßnahmen (z.B. Geben von Rabatten, Zahlungsbedingungen) beachtet werden. Die Kommunikationspolitik beschäftigt sich mit Entscheidungen über die Art der Kommunikation mit möglichen Käufern. Dazu gehören Werbung, Öffentlichkeitsarbeit einschließlich Imagepflege und der Aufbau eines guten Rufs. Die Distributionspolitik legt fest, auf welchem Vertriebsweg die Produkte bzw. Dienstleistungen verkauft werden. Eine grundlegende Entscheidung ist hier zum Beispiel, ob die Produkte direkt oder indirekt (d.h. über einen Händler) verkauft werden.

Aufgabe 1

Welcher Bereich gehört nicht zum Marketing-Mix?

- a. Press
- b. Product
- c. Price
- d. Place

Aufgabe 2

Ein Verlag überlegt, ob er seine Zeitschrift zusätzlich zum Verkauf durch Handelsunternehmen über das Internet verkaufen soll. Um welchen Bereich des Marketing-Mix handelt es sich?

- a. Preispolitik
- b. Produktpolitik
- c. Distributionspolitik
- d. Kommunikationspolitik



Aufgabe 3

Ein Autohersteller unterstützt ein Sportevent über Sponsoring. Um welchen Bereich des Marketing-Mix handelt es sich?

- a. Preispolitik
- b. Produktpolitik
- c. Kommunikationspolitik
- d. Distributionspolitik

Aufgabe 4

Ein Modeunternehmen bietet ab einem Einkaufswert von 75€ einen Rabatt von 5% an. Um welchen Bereich des Marketing-Mix handelt es sich?

- a. Produktpolitik
- b. Preispolitik
- c. Distributionspolitik
- d. Kommunikationspolitik

Aufgabe 5

Bei welcher Maßnahme handelt es sich um ein Beispiel für die Produktpolitik?

- a. Ein Fernseher kann in Raten bezahlt werden.
- b. Man kann einen Müsliriegel im Supermarkt kostenlos probieren.
- c. Die Verpackungsgröße eines Brotaufstriches wird erhöht.
- d. Ein Unternehmen veranstaltet einen Tag der offenen Tür.



Aufgabe 1

Lösung: A

Der Marketing-Mix besteht im Englischen aus den vier Ps: (i) Product, (ii) Price, (iii) Promotion und (iv) Place. „Press“ gehört daher nicht zum Marketing-Mix.

Aufgabe 2

Lösung: C

Ob eine Zeitschrift neben dem Verkauf durch Handelsunternehmen über das Internet verkauft werden soll, ist eine Entscheidung über den Vertriebsweg des Produkts. Hiermit beschäftigt sich die Distributionspolitik.

Aufgabe 3

Lösung: C

Durch die Unterstützung eines Sportevents pflegt der Autohersteller sein Image und baut sich einen guten Ruf auf (Öffentlichkeitsarbeit). Darüber hinaus ist das Event eine Möglichkeit, Werbung zu platzieren. Mit diesen Themen beschäftigt sich die Kommunikationspolitik.

Aufgabe 4

Lösung: B

Das Geben von Rabatten ist eine preispolitische Maßnahme. Hiermit beschäftigt sich die Preispolitik.

Aufgabe 5

Lösung: C

Die Produktpolitik beschäftigt sich u. a. mit der Festlegung von Produkteigenschaften. Hierunter fällt auch die Entscheidung über die Verpackung von Produkten.

Kunden einen Müsliriegel kostenlos probieren zu lassen oder einen Tag der offenen Tür zu veranstalten, sind Themen, mit denen sich die Kommunikationspolitik beschäftigt. Die Möglichkeit zur Ratenzahlung eines Fernsehers ist ein Thema der Preispolitik.



Makroökonomik: Bruttoinlandsprodukt (BIP)

Das *Bruttoinlandsprodukt (BIP)* ist eine der wichtigsten Kennzahlen für die wirtschaftliche Aktivität einer Volkswirtschaft. Es misst die Summe des Marktwertes der gesamten Wertschöpfung, die in einem Land innerhalb eines Zeitraums generiert wurde (in der Regel während eines Jahres). Beim BIP werden die Endprodukte (also Güter und Dienstleistungen) berechnet, die produziert und auf dem Markt gehandelt werden. Diese Endprodukte werden aber nicht innerhalb desselben Zeitraums für die Produktion von anderen Gütern oder Dienstleistungen eingesetzt. Vorleistungen und Zwischenprodukte werden vom BIP abgezogen, um Doppelzählungen zu vermeiden.

Die Güter, die im BIP enthalten sind, können in vier Gruppen unterteilt werden, abhängig von ihrer Verwendung:

- *Konsum C*: Verbrauch von Waren und Dienstleistungen durch private Haushalte
- *Investitionen I*: Ausgaben für Güter, die in Zukunft für die Produktion von neuen Waren und Dienstleistungen genutzt werden (z.B. Lagerbestände, Maschinen, Bauten), aber auch Lageranpassungen zum kurzfristigen Ausgleich von Gütermengen, die nachgefragt und angeboten sind
- *Staatsausgaben G*: Ausgaben des Bundes, der Länder und der Gemeinden für Infrastruktur, Waren und Dienstleistungen
- *Der Außenbeitrag Ex-Im*: Exporte *Ex* (im Inland produzierte und im Ausland verkaufte Güter) abzüglich Importe *Im* (im Ausland produzierte und im Inland verwendete Güter).

Das BIP entspricht demnach dem Wert der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage. Die folgende Formel verdeutlicht das: $BIP = C + I + G + Ex - Im$

Man unterscheidet außerdem zwischen dem *realen* und dem *nominalen* BIP, um im Zeitverlauf Mengenveränderungen von Preiseffekten zu differenzieren. Das nominale BIP wird mit den tatsächlichen Preisen des Jahres berechnet. Das reale BIP wird mit den Preisen eines vorher festgelegten Basisjahres berechnet. Dadurch können Änderungen von Mengen und Preisen getrennt werden. Das BIP kann nämlich entweder durch eine Steigerung der Anzahl an Endprodukten (eine real höhere Wertschöpfung) oder durch eine Steigerung der Preise der Endprodukte (Inflation) zunehmen. Das Verhältnis von nominalem BIP geteilt durch das reale BIP bezeichnet man als BIP-Deflator.



Aufgabe 1

Welcher der folgenden Punkte zeigt sich nicht unmittelbar im Bruttoinlandsprodukt des Landes A?

- a. Die Beliebtheit von Automobilen, die in Land A produziert werden, erhöht sich im Ausland. In Land B werden nun mehr Automobile aus Land A nachgefragt.
- b. Ein inländisches Unternehmen verkauft Güter aus seinem Lager.
- c. Die Mehrwertsteuer in Land A wird erhöht. Mit den zusätzlichen Einnahmen wird ein modernes Telekommunikationsnetz aufgebaut.
- d. Ein Lebensmittelhersteller aus Land B erweitert seine einheimischen Produktionsstätten, um mehr in Land B zu verkaufen.

Aufgabe 2

Die Autofirma Maier kauft Reifen von der Firma Gummi für 1,5 Millionen € sowie Elektroteile von der Firma Jeuter für 500.000 €. Die gesamten Reifen und Elektroteile werden für die Produktion der Autos eingesetzt. Firma Maier verkauft an den Endkunden Autos für 10 Millionen €.

Welchen Beitrag leistet die Autofirma Maier zur Entstehung des BIP?

- a. 6 Millionen €
- b. 8 Millionen €
- c. 4 Millionen €
- d. 10 Millionen €

Aufgabe 3

Eine Volkswirtschaft produziert in den Jahren 2017 und 2018 ausschließlich die Güter, die in der Tabelle angegeben sind.

Ergänzen Sie die fehlenden Lücken im Text.

Das nominale BIP für das Jahr 2017 war A €. Das reale BIP (mit Basisjahr 2017) war 2018 B €. Der BIP-Deflator für das Jahr 2018 ist C.

Preise in € pro kg			
	Äpfel	Birnen	Benzin
2017	1,0	3,0	6,0
2018	1,0	4,0	8,0

Menge in kg			
	Äpfel	Birnen	Benzin
2017	200	100	50
2018	300	200	50

- a. A = 800 €; B = 1.200 €; C = 1,25
- b. A = 800 €; B = 1.200 €; C = 0,67
- c. A = 1.200 €; B = 1.500 €; C = 1,25
- d. A = 800 €; B = 680 €; C = 0,67



Aufgabe 4

Wie wirken sich die beiden folgenden Situationen A und B auf das BIP aus?

A: Lisa kauft auf einem Markt für 20 € Lebensmittel, die sie zuhause zubereitet und isst.

B: Ein Restaurant kauft auf einem Markt für 20 € Lebensmittel, bereitet diese zu und verkauft Lisa das Essen für 50 €.

- A: Das BIP erhöht sich um 20 €. B: Das BIP erhöht sich um 70 €.
- A: Das BIP bleibt unverändert. B: Das BIP erhöht sich um 50 €.
- A: Das BIP erhöht sich um 20 €. B: Das BIP erhöht sich um 20 €.
- A: Das BIP erhöht sich um 20 €. B: Das BIP erhöht sich um 50 €.

Aufgabe 5

Welche der folgenden Aussagen zum BIP-Deflator ist immer richtig?

- Die Größe des BIP-Deflators reflektiert sowohl die Veränderung der Endprodukt-Preise als auch die Veränderung von deren Mengen.
- Wenn der BIP-Deflator abnimmt, dann wird auch das reale BIP abnehmen.
- Wenn die Preise der Endprodukte im Verlauf der Zeit im Vergleich zum Basisjahr immer weiter steigen, dann steigt auch der BIP-Deflator.
- Wenn das nominale BIP und der BIP-Deflator gleichzeitig stark ansteigen, dann wird auch das reale BIP stark ansteigen.

Aufgabe 6

Niklas hilft gelegentlich als Babysitter für das fünfjährige Kind seiner Nachbarn aus. Er will dafür nicht bezahlt werden. Durch welche Komponente der Verwendungsrechnung geht Niklas Dienstleistung in das BIP ein?

- Durch keine der Komponenten, da die Dienstleistung nicht am Markt verkauft wird
- Durch Konsum C, da es sich um eine freiwillige Leistung handelt
- Durch Investition I, da Kinderbetreuung eine Investition in die Zukunft des Kindes darstellt
- Durch Staatsausgaben G, denn Niklas übernimmt eine öffentliche Aufgabe

Aufgabe 7

In einer Großstadt finden Bauarbeiten an einer der Hauptverkehrsstraßen statt. Hierdurch bilden sich über ein Jahr zu den Berufsverkehrszeiten lange Staus. Berufspendler stehen während dieser Zeit jeden Tag durchschnittlich eine Stunde zusätzlich im Stau. Die Pendler beklagen sich darüber, dass sie nun häufiger tanken müssen und gleichzeitig weniger Freizeit haben. Welchen Effekt hat diese Situation auf das BIP des Landes?

- Das BIP ist unverändert, weil die Pendler weiterhin wie bisher ihren Job ausüben.
- Das BIP nimmt ab, weil die im Stau verbrachte Zeit unproduktiv ist.
- Das BIP nimmt ab, weil sich das Wohlbefinden der Pendler verringert.
- Das BIP nimmt zu, weil sich an den Tankstellen die wirtschaftliche Aktivität erhöht.



Aufgabe 8

Für das Jahr 2017 dokumentierte das Statistische Bundesamt folgende Daten zum deutschen BIP (nominal, in Milliarden €):

BIP	3.263
Private Konsumausgaben	1.733
Bruttoanlageinvestitionen inklusive Lageränderungen	646
Staatsausgaben	638
Exporte	1.542
Importe	1.294

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- a. Der Außenbeitrag war negativ.
- b. Fast die Hälfte aller in Deutschland produzierten Güter wurde an das Ausland verkauft.
- c. Nur ein sehr geringer Teil des BIP wurde konsumiert.
- d. Die Staatsausgaben waren geringer als der Außenbeitrag.



Aufgabe 1

Lösung: D

Aktivitäten eines Lebensmittelherstellers in Land B, die sich auf den Markt in Land B beziehen, haben keine Auswirkungen auf das BIP in Land A.

Aufgabe 2

Lösung: B

Die Kosten für Reifen und Elektroteile müssen vom Gesamtpreis der verkauften Autos abgezogen werden. Diese Wertschöpfungen sind kein Beitrag der Autofirma Maier am BIP, sondern der Firmen Gummi und Jeuter. Antwort B ist daher die richtige Lösung.

Aufgabe 3

Lösung: A

Das nominale BIP für das Jahr 2017 lag bei 800 € (Preise und Mengen des Jahres 2017 für alle drei Produktgruppen multiplizieren und anschließend addieren). Das reale BIP für das 2018 mit dem Basisjahr 2017 lag bei 1200 € (Preise des Jahres 2017 mit den Mengen für das Jahr 2018 für alle drei Produktgruppen multiplizieren und anschließend addieren). Da das nominale BIP im Jahr 2018 bei 1500 € lag (Vorgehen wie oben nur mit den Zahlen für das Jahr 2018), ergibt sich für das Verhältnis zwischen nominalen und realem BIP 1,25 ($1500 : 1200 = 1,25$). Lösung A ist daher richtig.

Aufgabe 4

Lösung: D

Kauft Lisa Lebensmittel auf dem Markt und verzehrt sie anschließend zu Hause, gehen Produkte im Wert von 20 € in das BIP ein.

Kauft das Restaurant Lebensmittel für 20 €, die es nach Bearbeitung für 50 € verkaufen kann, gehen zusätzlich 30 € in das BIP ein, insgesamt also 50 €.



Aufgabe 5

Lösung: C

Aussagen A, B und D lassen sich ausschließen:

Reales und nominales BIP werden auf Grundlage derselben Menge berechnet. Über eine Veränderung der Mengen kann der Deflator daher nichts aussagen.

Nimmt der BIP-Deflator ab, bedeutet das, dass das nominale BIP im Vergleich zum realen BIP kleiner wird und nicht umgekehrt.

Der BIP-Deflator steigt stark, wenn das nominale BIP mehr zunimmt als das reale BIP. Würden beide im gleichen Verhältnis steigen, bliebe der BIP-Deflator gleich.

BIP-Deflator soll angeben, inwiefern ein Anstieg des nominalen BIP auf eine Steigerung der Preise zurückzuführen ist. Aussage C drückt diesen Zusammenhang in anderen Worten aus.

Aufgabe 6

Lösung: A

Antwort A ist richtig. Da Niklas keine Bezahlung für seine Tätigkeit als Babysitter bekommt, geht seine Dienstleistung nicht in das BIP ein.

Aufgabe 7

Lösung: D

Antwort D ist richtig. Unter der Annahme, dass die Pendler in der verlorenen Freizeit nicht zu einer alternativen Wertschöpfung (etwa durch eine Form des Konsums und darüber gibt es im Text keine Info) beigetragen hätten, nimmt das BIP zu, da sich an den Tankstellen die wirtschaftliche Aktivität erhöht.

Aufgabe 8

Lösung: B

Aussagen A, C und D lassen sich ausschließen:

Der Außenbeitrag als Differenz zwischen Ex- und Importen war nicht negativ, sondern positiv.

Der größte Teil des BIP entstand durch Konsum durch private Haushalte.

Die Staatsausgaben waren mit 638 Milliarden € höher als der Außenbeitrag ($1542 - 1294 = 248$ Milliarden €)

Die Exporte in Höhe von 1.542 Milliarden € sind ungefähr die Hälfte von 3.263 Milliarden €. Antwort B ist daher richtig.



Anatomie: Mehrlingsschwangerschaft

Die In-Vitro-Fertilisation wird immer häufiger eingesetzt. Dies führt vermehrt zu Mehrlingsschwangerschaften. Die Häufigkeit einer Mehrlingsschwangerschaft wird mit der *Hellin'schen Regel* (Zwillinge 1:80, Drillinge 1:80²) geschätzt.

Manchmal werden während eines Menstruationszyklus zwei Eier freigesetzt. Wenn beide Eizellen mit Spermia befruchtet werden, dann sind zweieiige Zwillinge die Folge. Jeder Embryo hat seine eigene Plazenta und seine eigene Fruchtblase. Die Fruchthöhle umhüllt den Embryo und ist mit Fruchtwasser gefüllt. Während der Schwangerschaft ist es möglich, dass die beiden Plazenten verschmelzen und wie eine Plazenta erscheinen. Daher ist eine gemeinsame Plazenta bei einer Ultraschalluntersuchung kein Beweis für eineiige Zwillinge.

Eineiige Zwillinge entstehen, wenn sich eine einzige befruchtete Eizelle in zwei Eizellen aufteilt. Der genaue Zeitpunkt der Trennung bestimmt, ob die eineiigen Zwillinge eine eigene Plazenta und Fruchthöhle haben oder ob sie sich diese teilen. Es gibt drei Arten von eineiigen Zwillingen, die in Tabelle 1 dargestellt sind:

	Beschreibung	Zeitpunkt der Trennung
dichorial-diamniot	jeder hat seine eigene Plazenta und Fruchthöhle	während der ersten drei Tage nach der Empfängnis
monochorial-diamniot	die eineiigen Zwillinge teilen sich eine Plazenta, haben aber getrennte Fruchthöhlen	Trennung zwischen Tag 3 und Tag 8 nach der Empfängnis
monochorial-monoamniot	die eineiigen Zwillinge teilen sich eine Plazenta und eine Fruchthöhle	Trennung zwischen Tag 8 und Tag 13 nach der Empfängnis

Tabelle 1. Arten von eineiigen Zwillingen.



Aufgabe 1

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, Vierlinge zu bekommen?

- a. $1:80^2$
- b. $1:80^4$
- c. $1:80^5$
- d. $1:80^3$

Aufgabe 2

Während einer Ultraschalluntersuchung sieht ein Gynäkologe einen männlichen und einen weiblichen Embryo. Welche Art von Chorionizität und Amniozität liegt zu Beginn der Schwangerschaft vor?

- a. Eine klare Aussage ist nicht möglich.
- b. Monochorial-diamnion
- c. Monochorial-monoamnion
- d. Dichorial-diamnion

Aufgabe 3

Eine Frau besucht ihren Gynäkologen, weil ihr Schwangerschaftstest positiv war. Während der Ultraschalluntersuchung sieht der Gynäkologe zwei Embryonen, aber nur eine Plazenta. Welche Aussage über die Zwillinge ist richtig?

- a. Sie sind zweieiige Zwillinge.
- b. Sie sind eineiige Zwillinge.
- c. Eine klare Aussage ist nicht möglich.
- d. Die befruchtete Eizelle wurde zwischen Tag 8 und Tag 13 getrennt.

Aufgabe 4

Um sicher zu sein, dass eine Frau mit eineiigen Zwillingen schwanger ist, muss welche Art von Chorionizität und Amniozität in einem Ultraschall bestimmt werden?

- a. Monochorial-monoamnion
- b. Dichorial-diamnion
- c. Monochorial-diamnion
- d. Ohne eine genetische Analyse ist es nicht möglich, dies festzustellen.



Aufgabe 5

Das Fetofetale Transfusionssyndrom (FFTS) ist eine Komplikation, bei der sich placentare Blutgefäße zwischen Zwillingen verbinden. Daher kann der Bluttransfer von einem Zwilling (dem „Spender“) zum anderen (dem „Empfänger“) unausgewogen sein. Welche Aussage ist richtig?

- Der Spenderzwilling hat zu viel Blut und der Empfängerzwilling hat nicht genug Blut.
- Das FFTS tritt insbesondere bei monochorialen Typen auf.
- Das FFTS tritt vor allem bei zweieiigen Zwillingen auf.
- Das FFTS tritt auf, wenn sich die Eizelle in den ersten drei Tagen nach Empfängnis teilt.

Aufgabe 6

Wenn sich die befruchtete Eizelle nach Tag 14 (nach der Empfängnis) teilt, können siamesische Zwillinge auftreten. Sie werden nach dem Punkt klassifiziert, an dem ihre Körper verbunden sind. Welche Aussage über siamesische Zwillinge ist richtig?

- Sie treten mit einer Wahrscheinlichkeit von 1:80 auf.
- Sie teilen sich eine Plazenta und eine Fruchthöhle.
- Sie treten nur auf, wenn eine Eizelle von zwei Spermien befruchtet wird.
- Sie sind monochorial-diamniot.



Aufgabe 1

Lösung: D

Die Wahrscheinlichkeit einer weiteren Befruchtung lässt sich durch die Multiplikation der Wahrscheinlichkeiten errechnen. Daher ergibt sich $1:80^2 * 1:80 = 1:80^3$.

Aufgabe 2

Lösung: D

Da die beiden Embryos unterschiedlichen Geschlechts sind, können es keine eineiigen Zwillinge sein. Zu Beginn der Schwangerschaft müssen sie daher dichorial-diamniot gewesen sein.

Aufgabe 3

Lösung: C

Wenn nur eine Plazenta beobachtet werden kann, ist die Anzahl der Fruchthöhlen entscheidend, um zwischen eineiigen und zweieiigen Zwillingen unterscheiden zu können.

Aufgabe 4

Lösung: A

Nur wenn zweifelsfrei eine monochorial-monoamniote Bedingung festgestellt werden kann, lässt sich sicher sagen, dass es sich um eineiige Zwillinge handelt.

Aufgabe 5

Lösung: B

Aussage B ist richtig. Die Embryos müssen sich eine Plazenta teilen, damit das Syndrom auftreten kann. Daher lassen sich auch die Lösungen C und D ausschließen, da in beiden Fällen keine Monochorionizität vorliegt.

In der Frage steht, dass der Bluttransfer unausgewogen sein kann. Dies schließt die Möglichkeit mit ein, dass der „spendende“ Embryo zweitweise nicht genug Blut hat. Antwort A kann daher auch ausgeschlossen werden.

Aufgabe 6

Lösung: B

Nur die Lösungen B und D kommen in Frage. Die anderen beiden Lösungen widersprechen dem Aufgabentext. Da die Embryonen nach der Teilung miteinander verbunden bleiben, kann es nicht sein, dass sie zwei unterschiedliche Fruchthöhlen haben. Antwort D kann daher auch ausgeschlossen werden.



Physiologie: Blutgruppe

Das *AB0 System* und das *Rhesus System* sind bekannte Systeme für die Klassifizierung von Blutgruppen. Beim *AB0 System* befinden sich die Antigene auf der Oberfläche der roten Blutkörperchen. Jede Person hat zwei Antigen Ausprägungen, von denen nur eine an die nächste Generation weitervererbt wird. Die Blutgruppe eines Babys wird so durch die vererbte Ausprägung von der Mutter und durch die vererbte Ausprägung von dem Vater bestimmt. Die Merkmale A und B sind untereinander gleichwertig. Beide sind dominant gegenüber dem Antigen 0.

Blutplasma ist der flüssige Bestandteil des Blutes. Es enthält Antikörper gegen die jeweils fehlenden Antigene. Eine Person mit der Blutgruppe A hat deshalb in ihrem Blutplasma Antikörper gegen B. Personen mit der Blutgruppe 0 haben keine Antigene auf der Oberfläche der roten Blutkörperchen, dafür aber Antikörper gegen A und B in ihrem Blutplasma.

Es ist wichtig, die Blutgruppe vor einer Bluttransfusion zu bestimmen. Sonst kann es durch die Antikörper einer Person zu einer Verklumpung der roten Blutkörperchen der fremden Blutgruppe kommen.

Das *Rhesus System* basiert auf verschiedenen anderen Antigenen zum Beispiel C, D, E, c, d, und e. Die stärkste antigene Wirkung hat das Antigen D. Eine Person mit DD oder Dd ist Rh-positiv. Rh-negativ ist gekennzeichnet durch dd. D ist dominant gegenüber d. Im Gegensatz zu dem *AB0 System* gibt es hier keine automatisch gebildeten Antikörper. Die Antikörper entstehen erst in dem Fall einer unpassenden Bluttransfusion oder während einer Schwangerschaft oder Geburt. Nur Rh-negative Personen können Antikörper nach dem Kontakt mit Rh-positivem Blut bilden. Deshalb kann eine Rh-negative Mutter Antikörper produzieren, wenn sie mit einem Rh-positiven Kind schwanger ist. Während einer neuen Schwangerschaft mit einem Rh-positiven Kind können die Antikörper in das Blut des Kindes eintreten und dessen rote Blutkörperchen zerstören.

Aufgabe 1

Wie viele Blutgruppen sind im *AB0 System* möglich?

- a. 3 Blutgruppen
- b. 4 Blutgruppen
- c. 2 Blutgruppen
- d. 5 Blutgruppen



Aufgabe 2

Welche Aussage über das ABO System ist richtig?

- a. Personen mit der Blutgruppe B haben Antikörper gegen das A-Antigen.
- b. Personen mit der Blutgruppe A haben Antikörper gegen das A-Antigen.
- c. Personen mit der Blutgruppe 0 haben keine Antikörper gegen das A- und B-Antigen.
- d. Personen mit der Blutgruppe AB haben Antikörper gegen das A- und B-Antigen.

Aufgabe 3

Ein verletzter Patient mit der Blutgruppe A braucht rote Blutkörperchen. Welche Blutgruppen können transfundiert werden?

- a. Nur 0
- b. Nur A
- c. A und 0
- d. A, B und AB

Aufgabe 4

Eine Patientin mit der Blutgruppe 0 braucht Plasma. Von wem kann sie Blutplasma erhalten?

- a. A und B
- b. Nur 0
- c. AB, A, B und 0
- d. AB

Aufgabe 5

Bei welcher Blutgruppe der Mutter und des Vaters ist eine erneute Schwangerschaft (z.B. eine zweite Schwangerschaft) ein Risiko für das ungeborene Kind, wenn die Mutter während der ersten Schwangerschaft keine Rhesus Prophylaxe erhalten hat?

- a. Mutter: A, Rh-positiv, Vater: 0 Rh-positiv
- b. Mutter: 0, Rh-negativ; Vater: A Rh-negativ
- c. Mutter: A, Rh-positiv, Vater: B Rh-negativ
- d. Mutter: B, Rh-negativ; Vater: 0 Rh-positiv

Aufgabe 6

Eine Frau mit der Blutgruppe 0 (Rh-negativ) bekommt zweieiige Zwillinge. Eines der Neugeborenen hat Blutgruppe B (Rh-negativ), das andere hat Blutgruppe A (Rh-positiv). Welche Blutgruppe hat der Vater?

- a. AB, Rh-negativ
- b. AB, Rh-positiv
- c. 0, Rh-positiv
- d. Die Blutgruppen wurden nicht richtig bestimmt.



Aufgabe 1

Lösung: B

Im AB0-System gibt es vier Blutgruppen: AB, A, B und 0.

Aufgabe 2

Lösung: A

Nur die Aussage A ist richtig. Die anderen Antworten stehen im Widerspruch zu den Informationen aus dem Aufgabentext.

Aufgabe 3

Lösung: C

Da Blut der Gruppe 0 keine Antigene enthält, kann es einer Person mit der Blutgruppe A transfundiert werden, genauso wie ihre eigene Blutgruppe. In der Frage wird der Rhesus-Faktor aus Gründen der Vereinfachung nicht mitberücksichtigt.

Aufgabe 4

Lösung: C

Da die Blutkörperchen von Personen mit Blutgruppe 0 keine Antigene auf ihrer Oberfläche haben, sind sie Universalempfänger für Blutplasma aller Blutgruppen.

Aufgabe 5

Lösung: D

Aus dem Aufgabentext: „Nur Rh-negative Personen können Antikörper nach dem Kontakt mit Rh-positivem Blut bilden. Deshalb kann eine Rh-negative Mutter Antikörper produzieren, wenn sie mit einem Rh-positiven Kind schwanger ist. Während einer neuen Schwangerschaft mit einem Rh-positiven Kind können die Antikörper in das Blut des Kindes eintreten und dessen rote Blutkörperchen zerstören.“

Nur wenn der Vater eine Blutgruppe mit Rh-positiv hat, kann auch das Kind Rh-positiv werden, so dass die Mutter Antikörper produziert.

Aufgabe 6

Lösung: B

Bei Blutgruppe AB kann der Vater die Antigene A oder B an seine Kinder weitergeben. Bei dem Rhesus-Faktor positiv, können die Kinder entweder die Eigenschaft Rh-negativ von der Mutter oder Rh-positiv vom Vater erben. Bei dieser Konstellation sind die beobachteten Blutgruppen beider Kinder also möglich. Dies bei den anderen vorgeschlagenen Blutgruppen des Vaters nicht der Fall.



Der digitale TestAS wird von der Gesellschaft für Akademische Studienvorbereitung und Testentwicklung e.V. (g.a.s.t.) angeboten. Die weltweite Organisation des digitalen TestAS liegt beim TestDaF-Institut in Bochum.

Das Format des digitalen TestAS wurde in Zusammenarbeit mit den Universitäten Ulm und Kassel entwickelt. Partner bei der Erstellung der Fachmodule sind Hochschulen in Deutschland.