

16. Untertest Diagramme und Tabellen

Beim Diagrammteil kommt es vor allem auf Ihre Genauigkeit an. 20 Diagramme oder Tabellen stellen einen naturwissenschaftlichen Sachverhalt (Physik, Chemie, Biologie, Medizin, Ökologie, Soziologie etc.) dar. Ihre Aufgabe ist es nun, bestimmte Aussagen mit Hilfe der gegebenen Diagramme zu verifizieren bzw. zu falsifizieren. In einem Beispiel können mehrere Diagramme oder Tabellen kombiniert auftreten. Auch hier haben Sie einen Zeitrahmen von insgesamt 50 Minuten.

16.1 Grundlegende Strategien

- * Achten Sie unbedingt auf die Achsen: Welche Variable verändert sich mit der jeweiligen Achse? Sind die Achsenbeschriftung logarithmisch? Gibt es Nullpunktverschiebungen? Ist die Achsenbeschriftung ab- oder aufsteigend? Gibt es mehrere Achsen in einer Richtung, auf denen man verschiedene Größen ablesen kann? Versuchen Sie mit einem Finger entlang einer Achse zu fahren und überlegen Sie sich, welche Variable sich wie verändert. Erst dann versuchen Sie, die einzelnen Fragen zu beantworten.
- * Sie dürfen/sollen in bestimmten Fällen auf den Diagrammen Markierungspunkte sowie zusätzliche Beschriftungen eintragen! Lineal ist nicht erlaubt, aber ein zweiter Bleistift kann als Ersatz dienen.
- * Achten Sie darauf ob von einem Absolutwert oder einem Relativwert (Angabe in Prozent) die Rede ist! Und wenn es sich um einen relativen Wert handelt, überlegen Sie sich gründlich, auf welche Grundmenge sich dieser Wert bezieht (ist diese überhaupt gegeben?). Hier sind etliche Fallen eingebaut.
- * Schauen zu zuerst auf die Achsen: Beschriftung (fallend, steigend, logarithmisch)? Nullpunktverschiebung? Lassen Sie sich zu keinen Aussagen verleiten, die NICHT im Diagramm ablesbar sind! Verwenden Sie ausschließlich die Fakten, die schwarz auf weiß vor Ihnen liegen, als Grundlage zur Beantwortung der Aufgaben! Extrapolieren sie Kurven nicht.

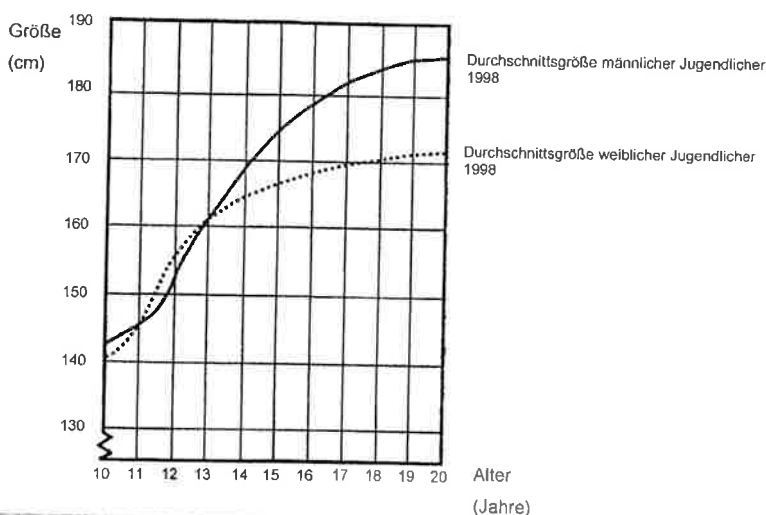
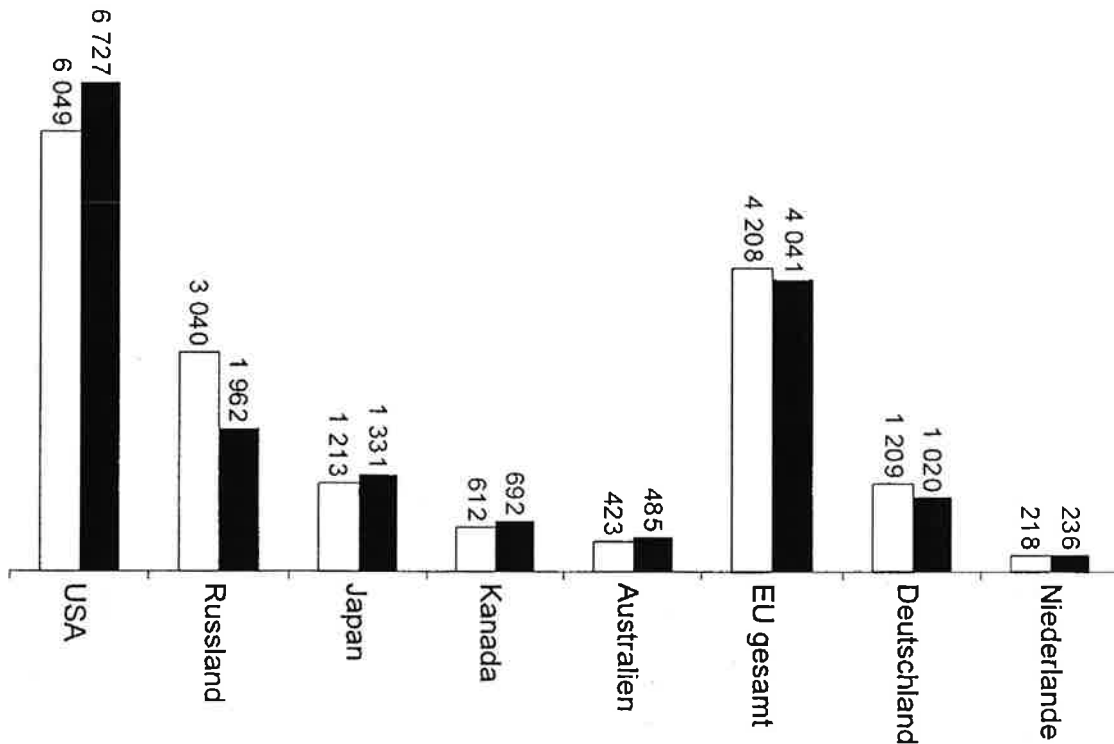


Diagramm 1

Viele Wissenschaftler befürchten, dass die Zunahme an CO₂-Gas in unserer Atmosphäre Klimaveränderungen bewirkt.

Das folgende Diagramm (Diagramm 2) zeigt die Menge des CO₂-Ausstoßes von 1990 (helle Balken) für einige Länder (bzw. Regionen) und die Menge des Ausstoßes von 1998 (dunkle Balken).

Diagramm 2



Die nebenstehende Abbildung (Diagramm 3) zeigt die Form und die Abmessungen eines Wassertanks.

Zu Beginn ist der Tank leer. Dann wird er mit der Geschwindigkeit von einem Liter pro Sekunde mit Wasser gefüllt.

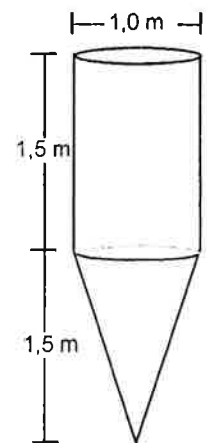


Diagramm 3

Wassertank

1) Welcher der folgenden Graphen zeigt, wie sich die Höhe des Wasserspiegels mit der Zeit ändert?

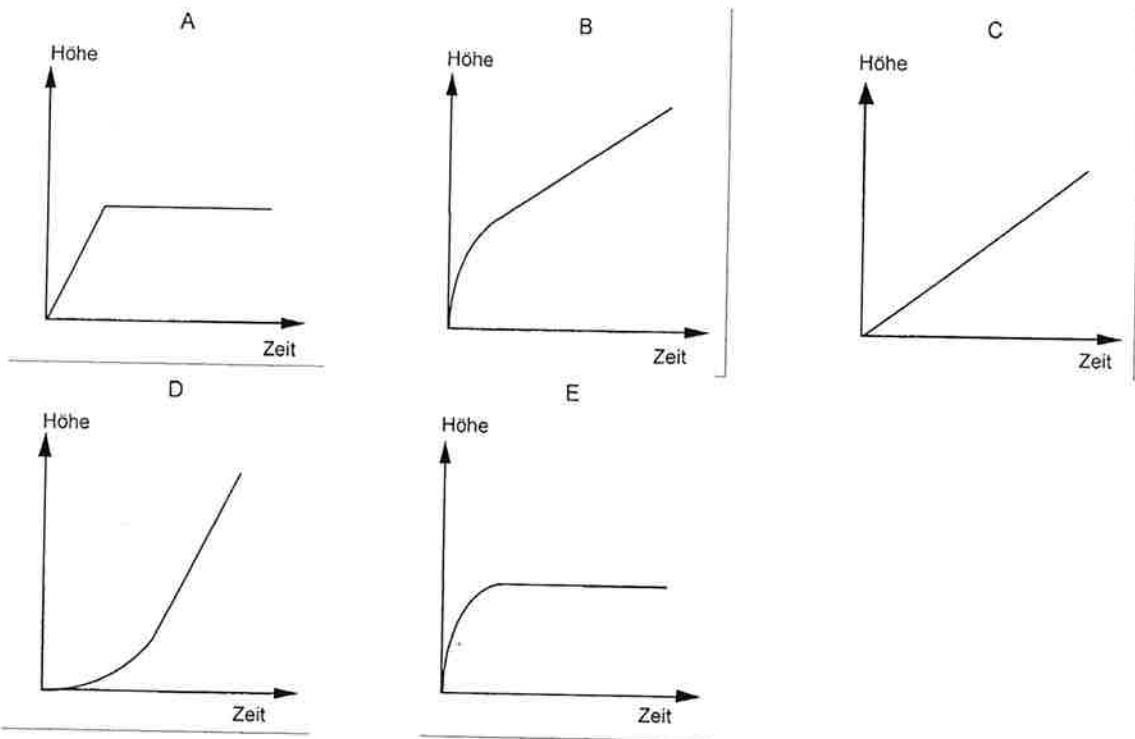


Diagramm 4 (aus: pisa-austria)

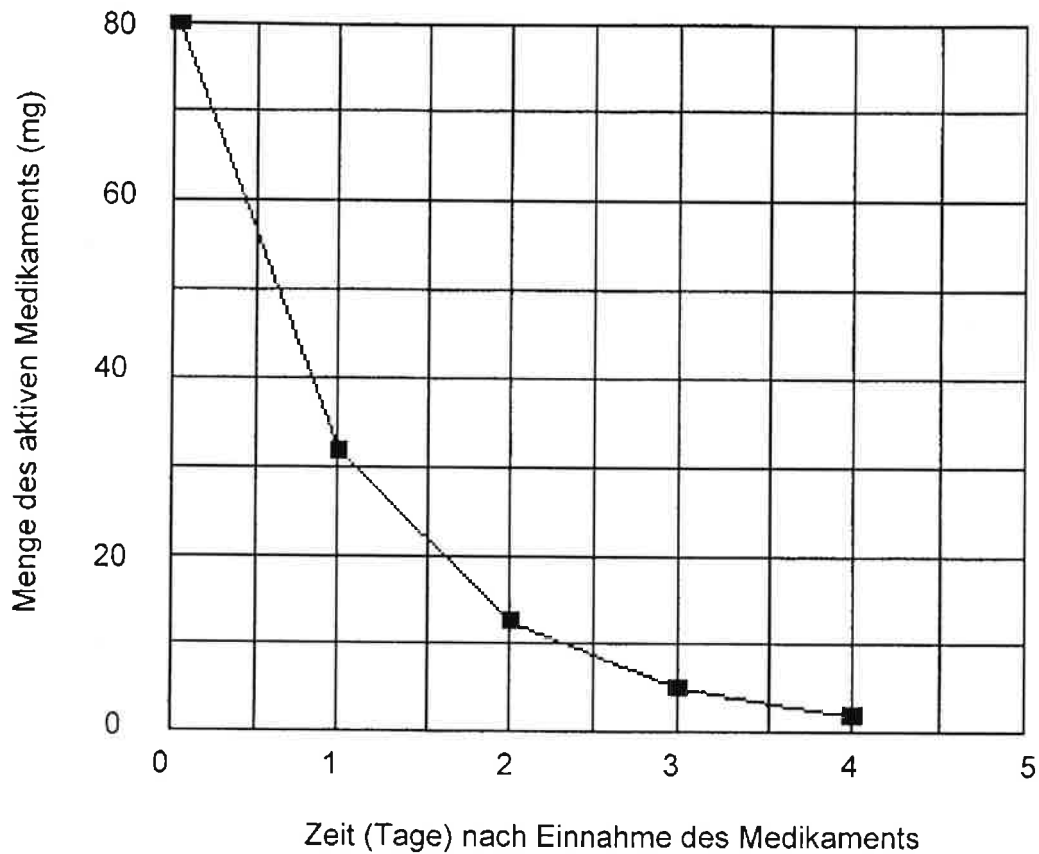


Diagramm 5

2) Ein Patient muss 80 mg eines Medikaments einnehmen, um seinen Blutdruck zu regulieren. Der folgende Graph zeigt die anfangs eingenommene Menge des Medikaments und die Menge, die nach einem, zwei, drei und vier Tagen im Blut aktiv ist.

- (A) Wie viel mg des Medikaments sind am Ende des ersten Tages aktiv?
- (B) Aus dem Graph der vorhergehenden Frage kann man ablesen, dass jeden Tag im Vergleich zum Vortag ungefähr derselbe Anteil des Medikaments in Peters Blut aktiv ist. Welche der folgenden Möglichkeiten entspricht ungefähr dem Prozentsatz des Medikaments, der am Ende jedes Tages im Vergleich zur Menge des Vortages aktiv ist?
- (C) Versuchen Sie eine Funktionsdarstellung zu finden!

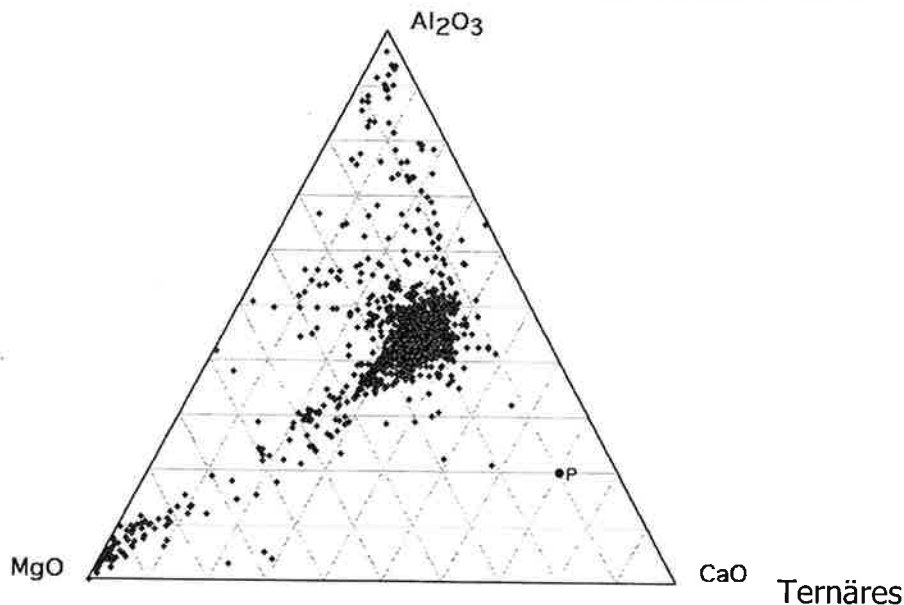
Aus: pisa-austria

16.2 Verschiedene Diagrammtypen

Bisjetzt hatten wir es nur mit Diagrammen mit einer einzigen freien Achse zu tun. Der Wert auf der anderen Achse ergibt sich aus der Kurve. Allenfalls können ‚aus Gründen der Bequemlichkeit‘ mehrere Kurven in einem Diagramm vereint sein, jede Kurve hat dann ihre eigene Achse, siehe Beispiele 7 und 12 im Übungsset Diagramme und Tabelle weiter hinten. Es gibt aber auch Diagramme mit **zwei** freien Achsen (mehr geht in 2D Diagrammen nicht) und einer oder mehreren abhängigen Größen. Die abhängigen Werte kann man dann auf unterschiedliche Weise ablesen.

Ternäres Mischungsdiagramm

An einem Punkt in einem sog. ternären Mischungsdiagramm lässt sich die Zusammensetzung einer Mischung aus 3 Komponenten A, B und C ablesen (in %). Sitzt ein Punkt genau in der Ecke von z.B. CaO, so bedeutet das, dass die Mischung, die durch den Punkt repräsentiert ist, genau aus 100% CaO besteht. Entsprechendes gilt für die anderen Ecken. Der eingezeichnete Punkt P, welcher hier eine spezielle Gesteinsprobe darstellen soll, ist genau 3 Einheiten von der CaO-Ecke entfernt, d.h. die Gesteinsprobe P besitzt $100\% - 30\% = 70\%$ CaO. Weiters ist P 8 Einheiten (entspricht 80%) von der Al_2O_3 -Ecke entfernt, das bedeutet, P enthält $100\% - 80\% = 20\%$ Al_2O_3 . Da er noch 9 Einheiten, also 90% von MgO entfernt ist, heißt das, dass diese Probe 10% MgO enthält. Die Summe der 3 Anteile muss selbstverständlich 100 % ergeben. Schließlich gibt es in einem 2D-Diagramm nur 2 freie Achsen, die Ablesewert auf der dritten Achse ist durch die beiden anderen also bereits festgelegt.



Mischungsdiagramm

3) Welche der folgenden Aussagen trifft nicht zu?

- I. Der Großteil der im Diagramm eingezeichneten Gesteinsproben besitzt weniger als 50% MgO.
- II. Es gibt mindestens eine Probe mit über 90% Al_2O_3
- III. Es gibt eine Probe, die zu 60% CaO, 10% Al_2O_3 und 30% MgO besteht.

Nomogramm

Ein mehrskaliges Diagramm nennt man auch Nomogramm. Bei diesem speziellen Nomogramm, dem so genannten Mollier-Diagramm kann man die wichtigsten Luftfeuchtigkeitseigenschaften miteinander verknüpfen: den Feuchtegrad x , die Temperatur, die relative Luftfeuchte (in %) und die spezifische Enthalpie (entspricht dem Energiegehalt der feuchten Luft). Auch hier gibt es 2 freie Achsen und weitere 2 Achsen, von der man den abhängigen Wert abliest. Dabei soll nicht verwirren, daß die Achse für die spezifische Enthalpie gebogen ist, und die Achse für die relative Luftfeuchte nicht eingezeichnet ist (die Ablesewerte für φ stehen direkt bei den Kurven). Ein anderes Nomogramm findet sich weiter hinten im Übungsset bei Beispiel 13.

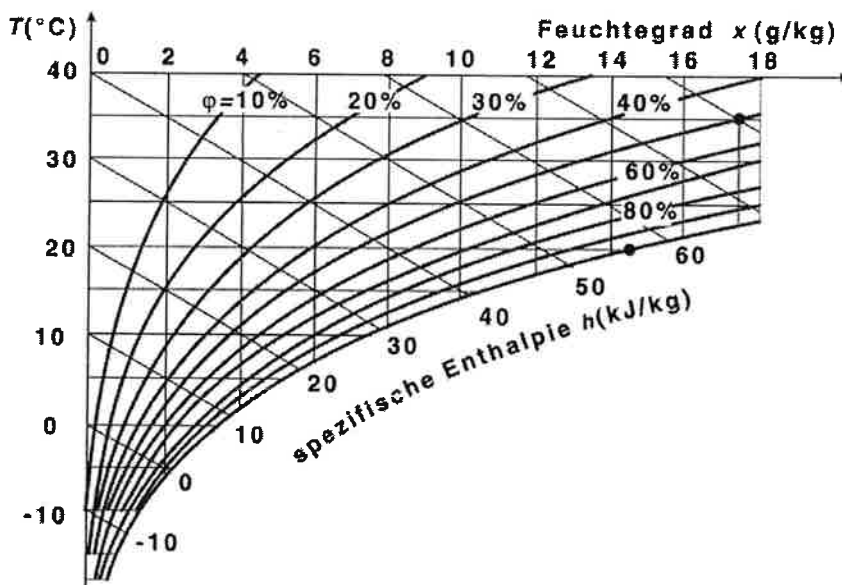
Es handelt sich hierbei also um eine Art „Millimeterpapier“ mit mehreren Skalen. Die relative Luftfeuchte wird durch die gekrümmten Linien angegeben und die spezifische Enthalpie durch die schrägen Linien. Leider ist das ganze sehr unübersichtlich, man muß also aufpassen, welche Linien zu welcher Achse gehören!

Ablesebeispiele:

Bei einem Feuchtegrad $x = 4\text{g/kg}$ und einer Temperatur von 30°C (Punkt markieren!) ist...

.... die spezifische Enthalpie gleich 40 kJ/kg (der Punkt liegt auf der 40-er Linie).

... und die relative Luftfeuchte gleich 15% (der Punkt liegt zwischen 10% und 20% Luftfeuchte).



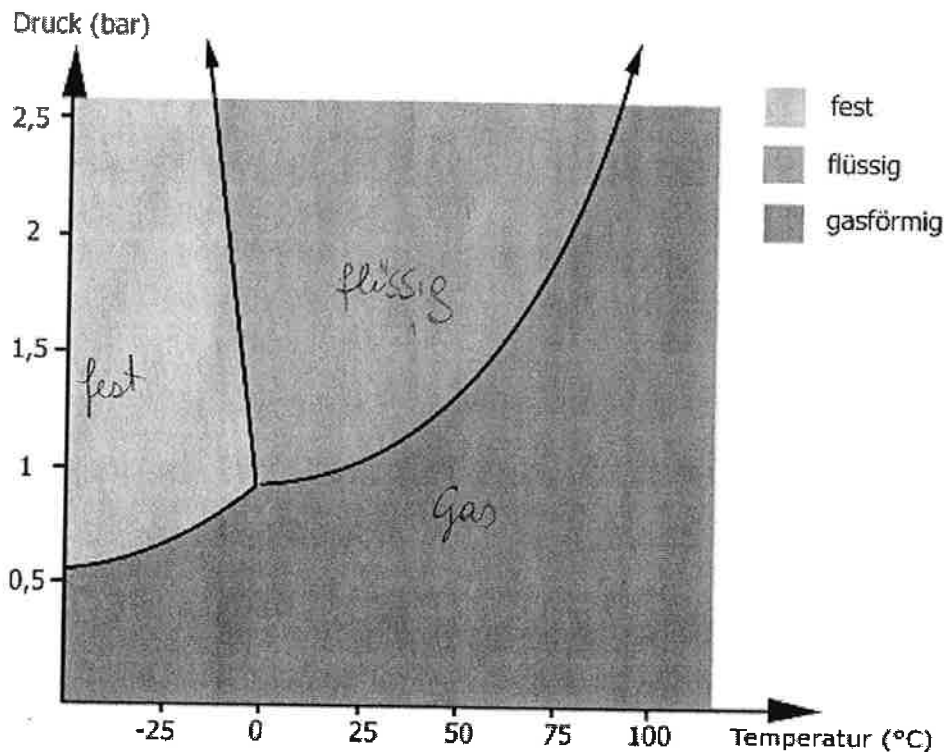
4) Welche Aussage/n trifft/treffen zu?

- I. Ist die relative Luftfeuchte gleich 30% und $h = 60\text{ kJ/kg}$, dann ist die Temperatur $T = 35^\circ$ und der Feuchtegrad $x = 10\text{g/kg}$.
- II. Je kleiner x bei konstanter Temperatur ist, umso kleiner wird die Relative Luftfeuchte und umso kleiner wird h .
- III. Bei konstantem x und steigendem T nimmt die relative Luftfeuchte zu.

Phasendiagramm

Unter einem Phasendiagramm versteht man ein zweidimensionales Druck-Temperatur - Diagramm einer Reinsubstanz wie z.B. Wasser oder Kohlendioxid. Je nachdem, welcher Druck oder welche Temperatur gerade herrscht, liegt dieser Stoff in einem der Aggregatzustände (= Phase) fest, flüssig oder gasförmig vor: Die drei Phasen des Stoffes X werden im Diagramm durch drei Linien voneinander getrennt. So wie im ternären Mischungsdiagramm gibt es auch hier 2 freie Achsen. Der abhängige Wert ergibt sich jedoch nicht aus einer dritten Achse, sondern aus der Graustufe im Bild.

Der Luftdruck beträgt etwa 1 bar, und als Zimmertemperatur werden 25° C angenommen.



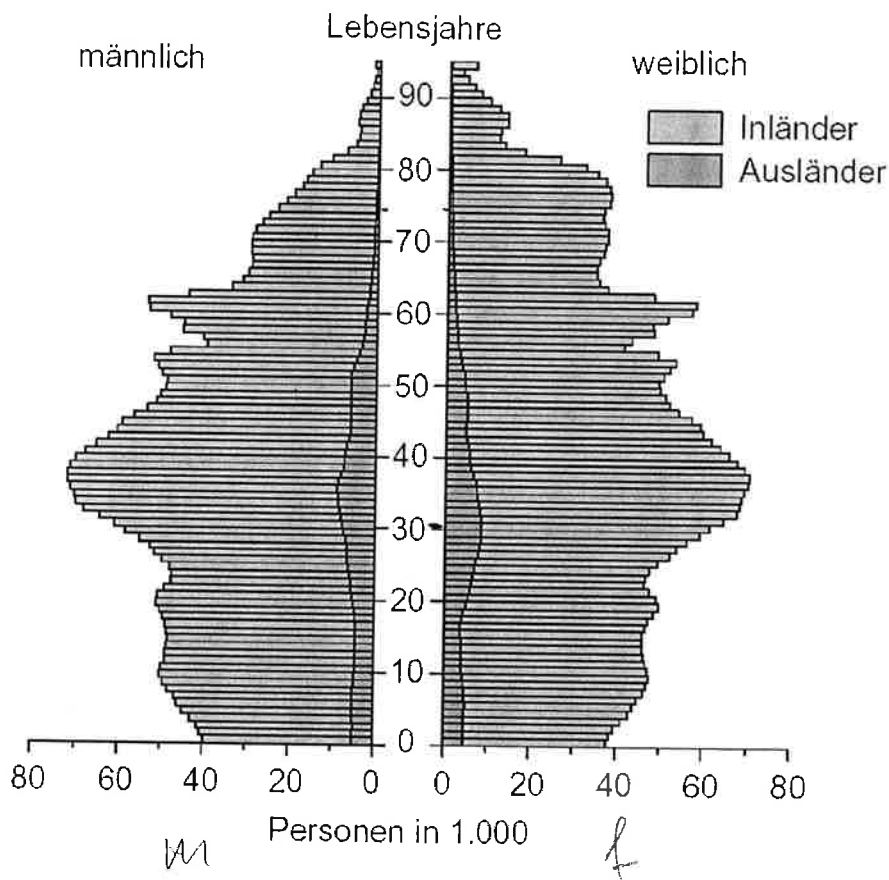
Empfehlenswert ist, bei Diagrammen dieser Art die Bereiche entsprechend der Legende nochmals zu beschriften. Folgende Fragen können hier auftauchen:

- 5) Welche der folgenden Aussagen trifft/treffen zu?
- I. Bei Raumtemperatur und 0,5 bar liegt der Stoff X in flüssigem Zustand vor.
 - II. Ist der Stoff X gasförmig bei 50° und komprimiert man ausreichend, dann wird X flüssig. ✓
 - III. Ist der Stoff flüssig bei 1,5 bar und lässt man ausreichend abkühlen, so wird X fest. ✓

Bevölkerungspyramide

Bei derartigen Diagrammen ist es immer wesentlich sich klarzumachen, ob die Zahlenangaben in % der Gesamtbevölkerung oder als Absolutzahlen (wie hier) angegeben sind.

Oft können auch mehrere Pyramiden übereinander liegen, welche z.B. die Bevölkerungsverteilung von verschiedenen Jahren (oft auch prognostiziert) darstellen. Auch verschiedene Bevölkerungsgruppen (wie hier) können abgebildet werden.

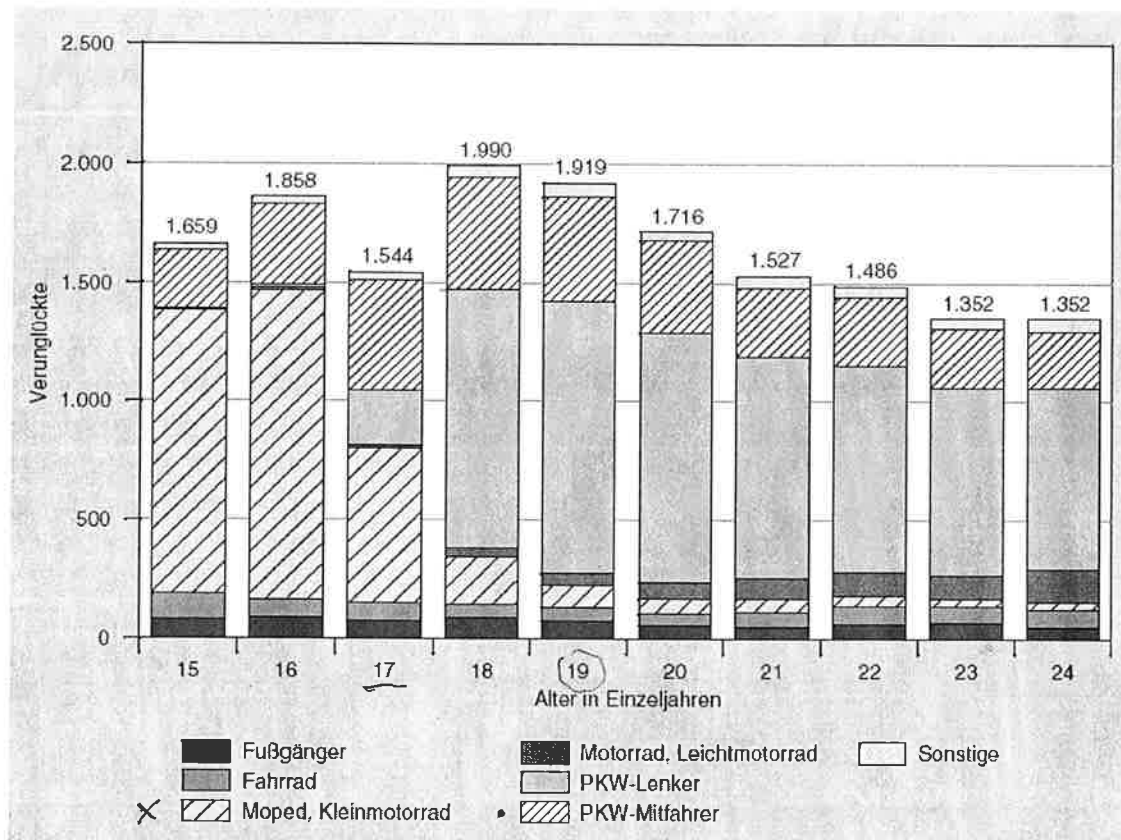


6) Welche Aussagen treffen zu?

- I. Es gibt mehr 1-jährige Buben als 1-jährige Mädchen. ✓
- II. Von den 30-jährigen Frauen sind etwas weniger als 10% Ausländerinnen. ✓
- III. Es gibt etwa 60.000 75Jährige. *m + f*

Differenzen als Ablesewert

Folgendes Diagramm zeigt die Aufgliederung aller Verunglückten im Individualverkehr innerhalb einer gewissen Zeitspanne in einem bestimmten Land nach Alter und Transportmittel. Man beachte, dass hier die Differenz zwischen Oberkante und Unterkante jedes einzelnen Bereichs der gesuchte Ablesewert ist. Vergleiche auch Beispiele 2 und 14 hinten im Übungsset.



7) Prüfen Sie folgende Aussagen:

- I. Die größte dargestellte Gruppe der Verunglückten ist die Gruppe der 16jährigen Moped/Kleinmotorradfahrer. ✓
- II. Die meisten PKW-Lenker verunglückten im Alter von 19 Jahren. ✓
- III. Der Anteil der verunglückten 17jährigen PKW-Mitfahrer ist größer als der Anteil der verunglückten 18jährigen PKW-Mitfahrer (beide bezogen auf alle Verunglückten ihrer jeweiligen Altersklasse). ✓

Den genetischen Code kann man durch folgendes Diagramm entschlüsseln:

Ziel ist es, einem Wort, welches aus 3 der 4 Buchstaben A, U, C und G besteht (z.B. GUG oder AUC) eine sog. Aminosäure (z.B. Leu) zuzuordnen. Jedes dieser 64 möglichen Wörter (=Basentriplets, d.h. Dreiergruppe von Nukleotiden) kodiert eine Aminosäure (AS). Da es nur 20 Aminosäuren gibt, kann ein und dieselbe AS durch mehrere Triplets codiert werden. So wird z.B. Ser durch die Triplets UCU, UCA, UCC und UCG codiert.

Die Zuordnung erkennt man folgendermaßen:

Wenn man wissen will, welche Aminosäure das Triplett AUC codiert, dann muss man die Reihenfolge des Triplets beachten: A = erste Position (die AS muss also in der 3. großen Reihe sein); U = 2. Position (d.h. die AS muss gleichzeitig in der 1. Spalte sein – 4 kommen in Frage, 3x das Ile, einmal das Met.); C = dritte Position (wir sehen jetzt ganz nach rechts, dort ist das C das zweite von oben. Die gesuchte AS ist also das Ile).

erste Position ↓	zweite Position				dritte Position ↓
	U	C	A	G	
U	Phe Phe Leu Leu	Ser Ser Ser Ser	Tyr Tyr STOP STOP	Cys Cys STOP Trp	U C A G
C	Leu Leu Leu Leu	Pro Pro Pro Pro	His His Gln Gln	Arg Arg Arg Arg	U C A G
A	Ile Ile Ile Met	Thr Thr Thr Thr	Asn Asn Lys Lys	Ser Ser Arg Arg	U C A G
G	Val Val Val Val	Ala Ala Ala Ala	Asp Asp Glu Glu	Gly Gly Gly Gly	U C A G

8) Welche der folgenden Aussagen trifft/treffen zu?

- I. Die ersten 2 Basen des Triplets, die Phe codieren, sind beide U. ✓
- II. Sind die ersten beiden Positionen eines Triplets A und C (in dieser Reihenfolge), dann spielt die 3. Base keine Rolle mehr bei der Entscheidung, welche AS codiert wird. ✓
- III. Nur 5 verschiedene AS werden durch Triplets codiert, welche mit G beginnen. ✓

Im EMS kommen des Öfteren Diagramme mit vergleichenden Kurven – gerne aus der Physiologie - vor. Derartige vergleichende Kurven laden ein, Ihre Prozentrechnungs-fähigkeiten zu testen. Bitte machen Sie auch hier keine Vorhersagen – Sie brauchen noch kein Expertenwissen unter Beweis stellen!

Folgendes Diagramm zeigt uns eindrucksvoll, wie leicht ein Kind Wärme abstrahlt im Vergleich z.B. zu einem 80 Jährigen.

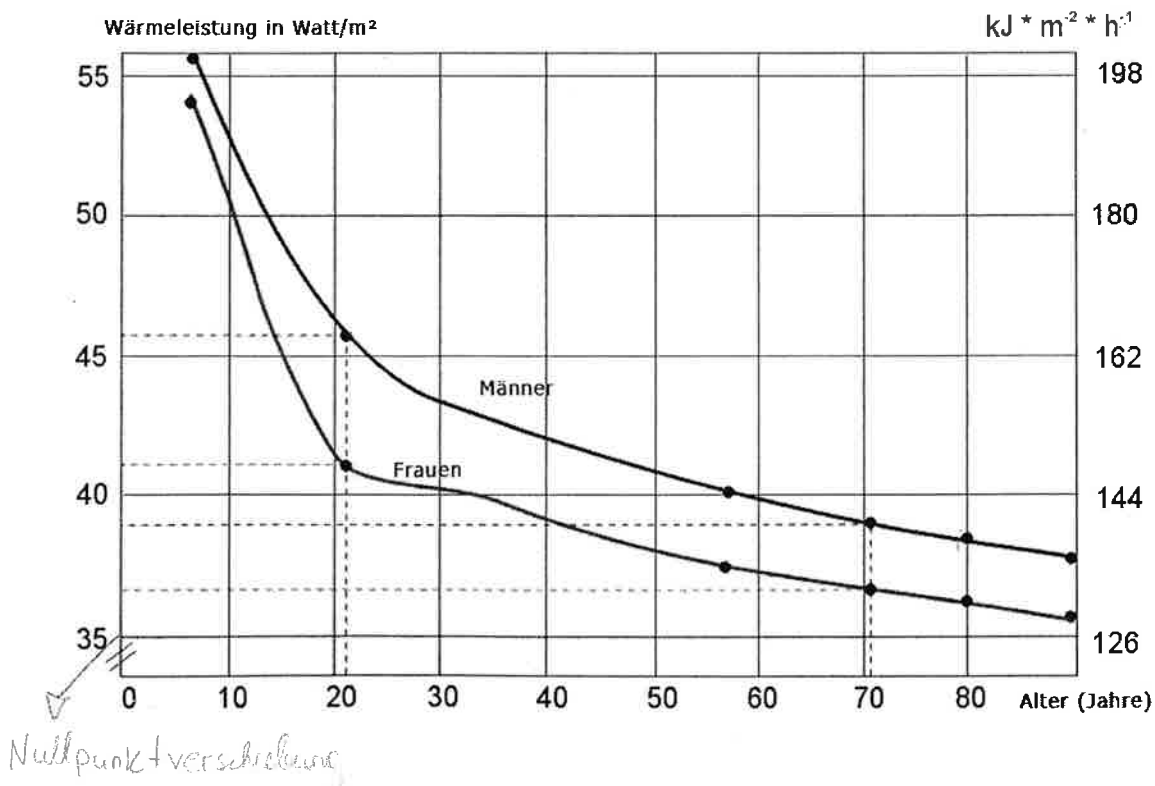
9) Welche der folgenden Aussagen trifft/treffen zu?

- I. 80jährige Männer strahlen etwa doppelt so viel Wärme ab pro m^2 wie gleichaltrige Frauen.
- II. Ein 60jähriger Mann hat die gleiche Wärmeleistung wie eine ca. 65jährige Frau.
- III. Ein Säugling strahlt sicher mehr als $58 \text{ Watt}/m^2$ ab.

Vorsicht Falle:

Die Aussage: „Ein 80jähriger strahlt weniger Wärme ab als ein 10jähriges Kind“ ist schlichtweg falsch.

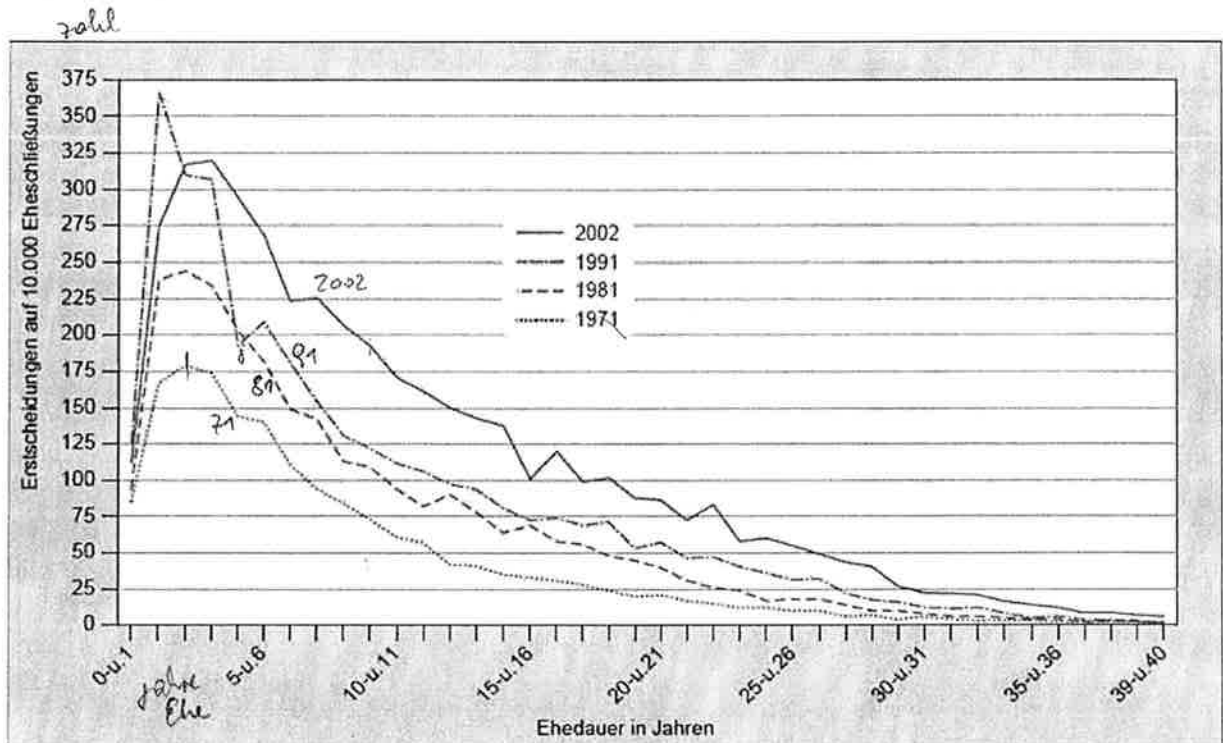
Liest man die Einheiten genau, so ist die Wärmeleistung pro m^2 Körperoberfläche angegeben. Da ein Erwachsener eine mehr als doppelt so große Körperoberfläche hat wie ein Zehnjähriger, muss man also richtig stellen: „Ein 80jähriger strahlt weniger Wärme pro m^2 ab als ein 10jähriges Kind“...



Bei folgendem Diagrammtyp ist die y-Achse von großer Bedeutung.

Dieses Diagramm zeigt z.B. von 10.000 geschlossenen Ehen wurden 1991 über 350 Ehen (also 3,5%) zwischen dem ersten und 2. Jahr geschieden. Etwa 310 von 10.000 Ehen im Jahr wurden zwischen dem 2. und 3. Lebensjahr gelöst (ebenfalls im Jahr 1991), etc.

Wir sehen, die Summe aller Ehescheidungen entspricht dann der Fläche unter so einer Kurve.



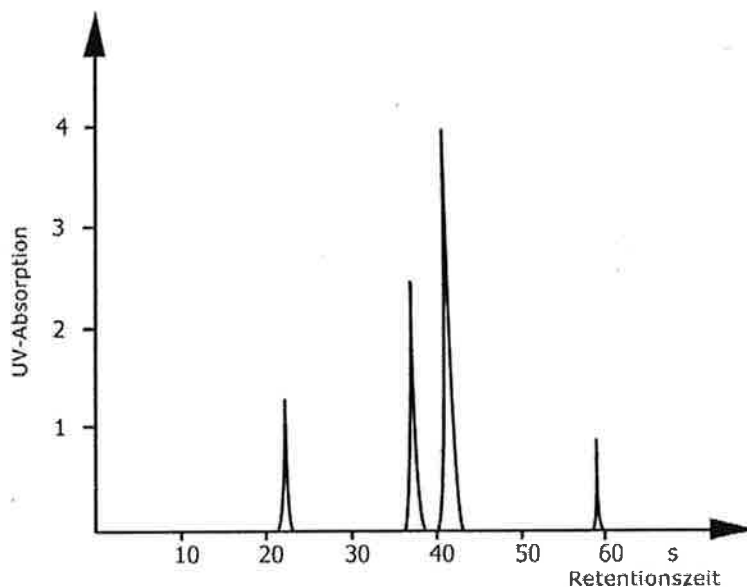
10) Welche Aussage, bezogen auf jeweils 10.000 Einwohner, trifft zu?

- I. 1981 wurden weniger Ehen geschieden als 1991. ✓
- II. Die meisten Ehen wurden 1971 zwischen dem 2. und 3. Jahr gelöst. ✓
- III. Mindestens 20% aller Ehen wurden 2002 zwischen 0 und 10 Jahren gelöst. ✓

Chromatogramm

Unter Chromatographie versteht man ein Trennverfahren, mit dem ein Gemisch mehrerer chemischer Reinstoffe in seine Bestandteile zerlegt wird. Das Gemisch wird durch ein mit Harz gefülltes Glasrohr gespült, und die einzelnen Komponenten des Gemisches wandern - abhängig von ihrer Polarität - unterschiedlich schnell, bis sie am Ende der Kapillare austreten und mittels UV-Absorption detektiert werden - als Peak (=Spitze). Je polarer die Stoffe sind, umso schneller wandern sie durch das Glasrohr, d.h. umso früher treten sie aus, und umso kürzer ist ihre Retentionszeit. Beispielsweise ist gemäß untenstehender Tabelle Paracetamol polarer als Cocain. Mit Hilfe von Standards (das sind Reinstoffe, deren Retentionszeit man kennt) kann man, durch das Vergleichen mit den Retentionszeiten der unbekanntem Stoffe, die passenden Substanzen zuordnen.

Folgendes Chromatogramm zeigt die Aufspaltung einer beschlagnahmten Droge in die Reinstoffe, um zu testen, ob einer der Reinstoffe Cocain, Paracetamol oder Koffein enthalten war.



Standards:

Substanz	Retentionszeit (in sek)
----------	-------------------------

Paracetamol	30 s
Koffein	37 s
Cocain	42 s

Anhand des Peaks bei ca 41-42 s. können wir erkennen, dass die Droge tatsächlich Cocain enthielt.

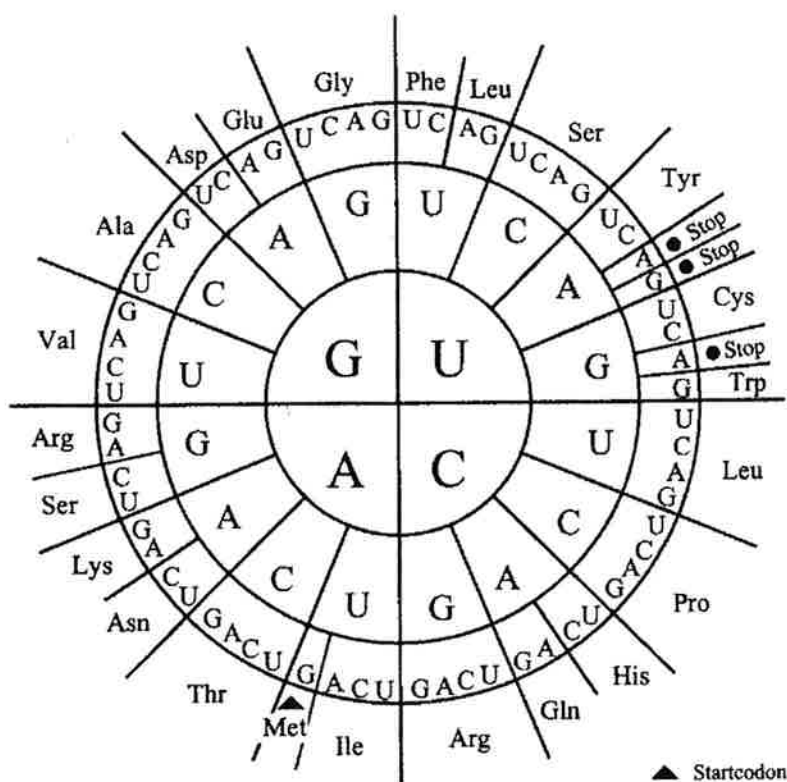
Ebenso dürfte Koffein in der Probe sein (Peak bei 37-38 s), nicht aber Paracetamol, weil wir keinen Peak im Chromatogramm finden.

16.3 Übungsset Diagramme und Tabellen: Bearbeitungszeit: 50 Minuten

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

Suchen Sie jeweils unter den Lösungsvorschlägen die richtige Antwort auf die gestellten Fragen aus. Zur Beantwortung sollen ausschließlich die in der Aufgabe dargebotenen Informationen herangezogen werden.

- 1) Mit Hilfe der sog. Codesonne übersetzt man Basentriplets in Aminosäuren. Ein Basentriplett ist eine Sequenz aus 3 Basen: U(racil), A(denin), G(uanin) und C(ytosin). Jedes Basentriplett codiert eine bestimmte Aminosäure.



Ablesebeispiel:

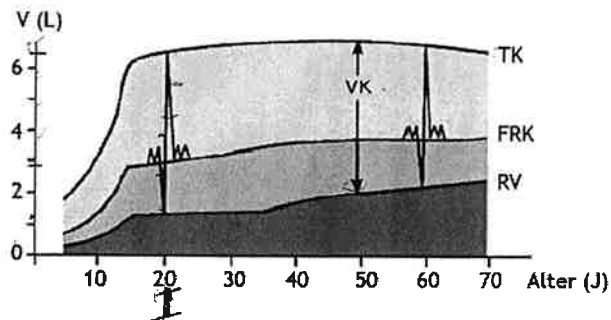
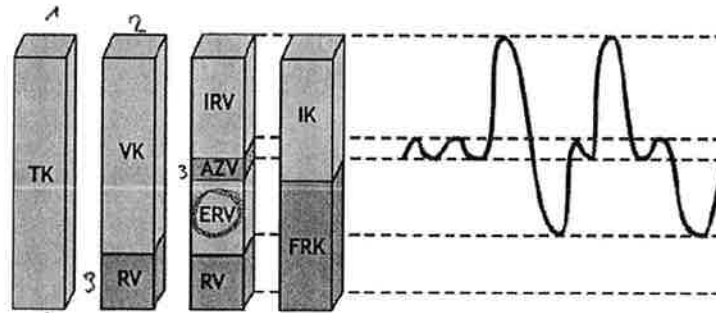
Das Triplett GUC codiert die Aminosäure Val.

Die Reihenfolge der Basen liest man von innen nach außen, und die entsprechende von diesem Triplett codierte Aminosäure ist außerhalb der Sonne notiert.

Welche der folgenden Aussagen ist falsch?

- (A) Wenn die ersten 2 Basen des Triplets G und U sind (in dieser Reihenfolge), dann hat die dritte Base keinen Einfluss mehr auf die Kodierung der Aminosäure.
- (B) Es gibt genau 2 Aminosäuren (Stop ist keine Aminosäure), die durch nur ein einziges Triplett codiert werden.
- (C) Eine Aminosäure kann zwar durch mehrere Basentriplets codiert werden, diese unterscheiden sich aber nur in der dritten Base.
- (D) Um Phe zu codieren benötigt man die Triplets UUU oder UUC.
- (E) Es gibt insgesamt 64 mögliche Basentriplets.

- 2) Das Volumen der Lunge lässt sich in mehrere Teilvolumina gliedern. Das Gesamtvolumen nennt man Totalkapazität. Atmet man die Maximalmenge Luft ein und atmet vollständig aus, so entspricht die ausgeatmete Luftmenge der Vitalkapazität. Es verbleibt dennoch Luft in der Lunge, die aber nicht weiter ausgeatmet werden kann (Residualvolumen). Im Ruhezustand wird das sog. Atemzugsvolumen ein- bzw. ausgeatmet. Weitere Untergliederungen entnehmen Sie untenstehender Grafik. Die Kurve rechts oben symbolisiert die Menge an Luft in der Lunge, aufgetragen gegen die Zeit. Untenstehend: Die Abhängigkeit der Lungenvolumina vom Alter.



TK: Totalkapazität, VK = Vitalkapazität, RV = Residualvolumen.
 IRV = Inspiratorisches Reservevolumen, ERV = Expiratorisches Reservevolumen, AZV = Atemzugsvolumen, IK = inspiratorische Kapazität, FRK = Funktionelle Residualkapazität

Überprüfen Sie folgende Aussagen:

- I. Die ERV im Alter von 20 Jahren beträgt etwa 1,5 L. ?
 II. Die Vitalkapazität beträgt im Alter von 70 Jahren nur noch etwa 80% der Vitalkapazität im Alter von 20 Jahren. ✓
 III. Im Alter von 20 Jahren beträgt das Residualvolumen etwa 20 - 25% der TK. ?

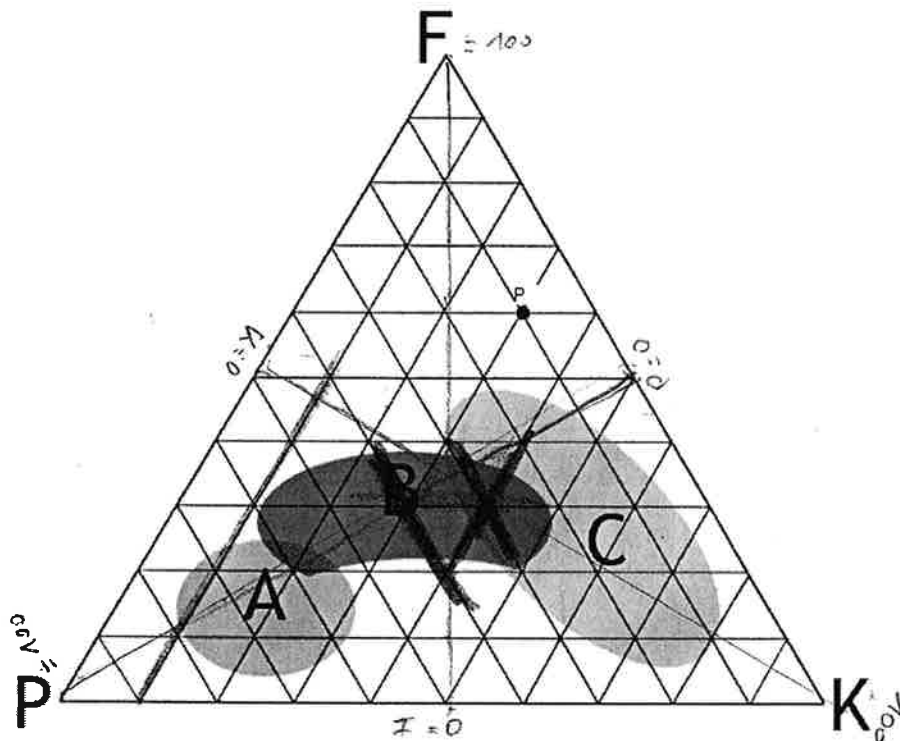
$$VK = IRV + AZV$$

- (A) Nur Aussage I ist richtig.
 (B) Nur Aussage II ist richtig.
 (C) Nur Aussage I und II sind richtig.
 (D) Nur Aussagen II und III sind richtig.
 (E) Alle Aussagen sind richtig.

- 3) Unter einem ternären Mischungsdiagramm versteht man ein Diagramm, in welchem man die Zusammensetzung eines 3-Komponenten-Gemisches bequem beschreiben kann. So bestehen auch Purpurfarbstoffe von drei Schneckenarten A, B und C aus 3 verschiedenen Komponenten, P, K und F. Von jeder Schneckenart wurden 300 Proben auf die Farbstoff-Zusammensetzung geprüft - wobei die Zusammensetzung aber von Probe zu Probe variieren kann.

Ablesebeispiel: Befindet sich eine Farbprobe genau in der Ecke bei P, dann bedeutet das, dass die Probe aus 100% P besteht. Befindet sie sich dagegen auf der gegenüberliegenden Dreiecksseite (F-K-Linie), dann besteht sie zu 0% aus P. Dazwischen liegende Linien markieren jeweils 10% - Schritte.

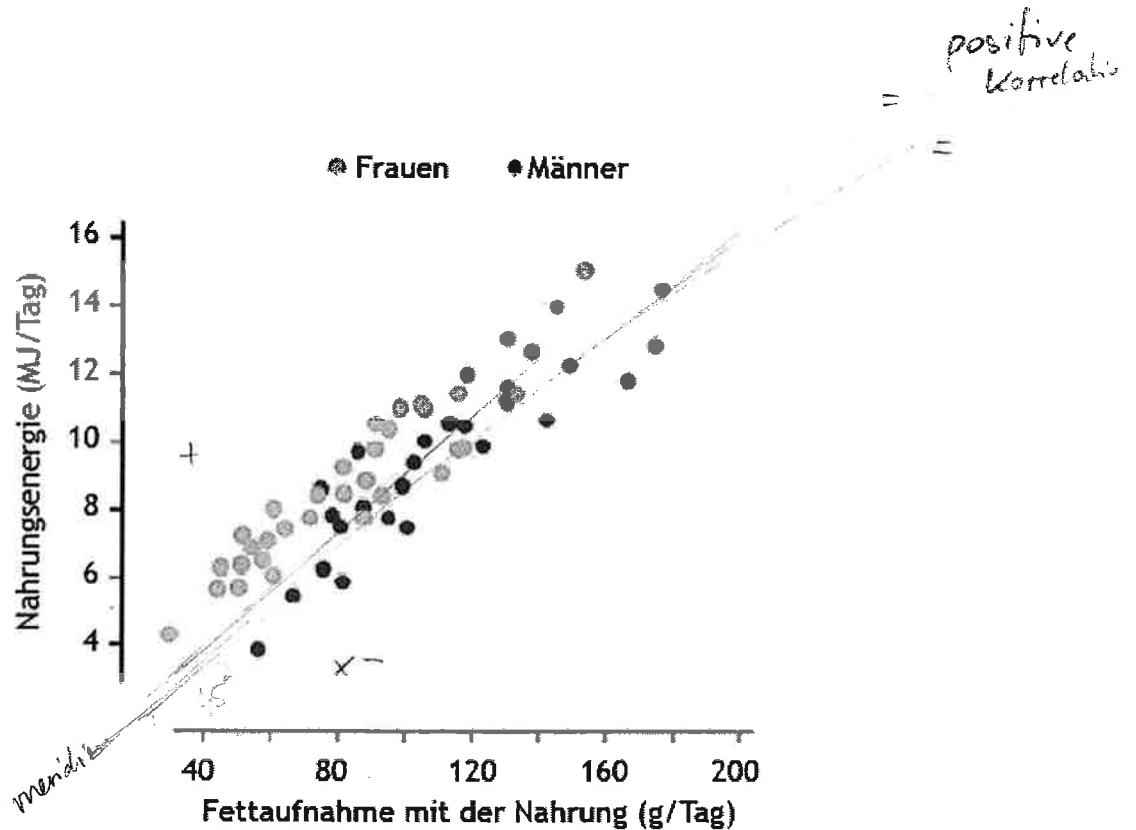
Somit besteht der eingezeichnete Punkt P aus 10% P, 30% K und 60% F.



Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- (A) Etliche Exemplare der Schneckenart B besitzen mindestens 50% F. f
- (B) Keine Schneckenart besitzt mehr als 90% K. f
- (C) Eine Schnecke mit 40%K, 30%F und 30%P kann entweder zur Art B oder C gehören. f
- (D) Schneckenart A enthält mehr als 70% F. f
- (E) Keine Schneckenart hat Exemplare mit weniger als 10% K. f

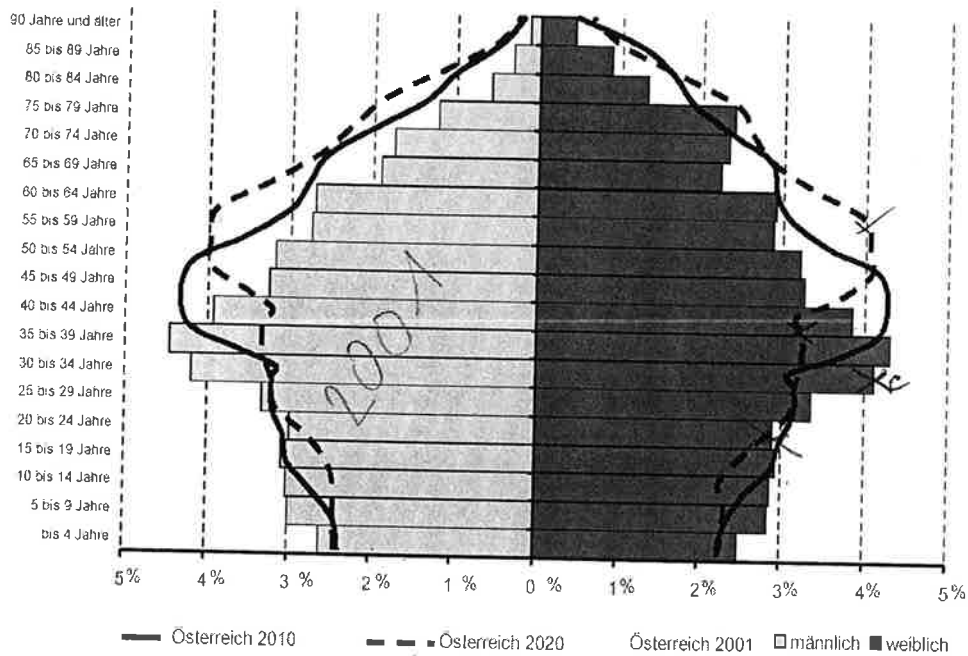
- 4) Verschiedene Personen verwerten die aufgenommene Nahrung, allem voran das Fett, unterschiedlich. Jeder Punkt im untenstehenden Diagramm stellt eine Person dar, die über einen längeren Zeitraum beobachtet wurde. Pro Person wurde die durchschnittlich aufgenommene Fettmenge gegen die von ihrem Körper durchschnittlich (vom Fett stammende) verwertete Nahrungsenergie aufgetragen.



Überprüfen Sie folgende Aussagen:

- I.) Aufgrund der vorliegenden Daten und unter Berücksichtigung der statistischen Schwankung kann man von einem durchaus proportionalen Zusammenhang zwischen Fettaufnahme und Nahrungsenergie sprechen.
- II.) Bei den Personen, die weniger als 80 g Fett/Tag aufnahmen, konnten Frauen meistens mehr Energie verwerten als Männer mit vergleichbarer Fettaufnahme.
- III.) Je weiter ein Punkt von der 1. Mediane (45°-Gerade) in Richtung Abszisse (x-Achse) abweicht, umso schlechter verwertet die betreffende Person das aufgenommene Fett.
- (A) Aussage II ist richtig.
- (B) Aussagen I und II sind richtig.
- (C) Aussagen I und III sind richtig.
- (D) Aussagen II und III sind richtig.
- (E) Alle Aussagen sind richtig.

- 5) Folgendes Diagramm zeigt die österreichische Bevölkerungsstruktur im Jahr 2001 sowie die geschätzte Altersverteilung im Jahr 2010 bzw. 2020. Die Prozentangaben beziehen sich auf die gesamtösterreichische Bevölkerung.



Welche Aussage lässt sich aus diesem Diagramm nicht ableiten?

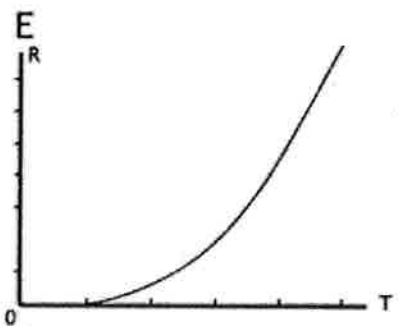
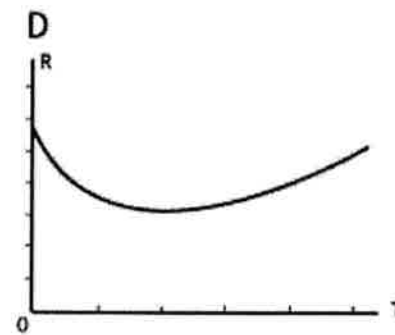
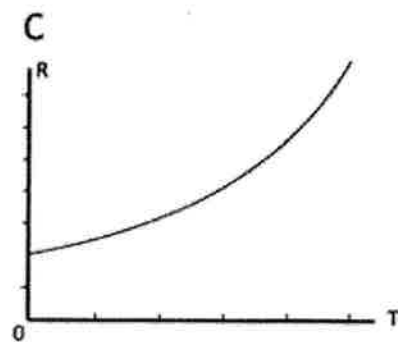
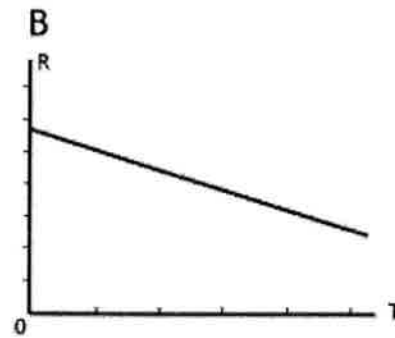
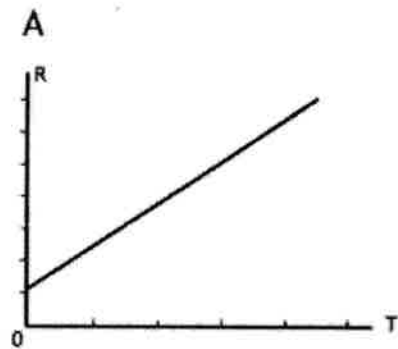
- (A) Im Jahr 2020 wird es mehr über 50-Jährige geben als 2010. *alle 10%*
 (B) Im Jahr 2001 gab betrug der Anteil der Kinder bis 4 Jahren etwas mehr als 5% der gesamtösterreichischen Bevölkerung.
 (C) 2020 wird es um mindestens 25% mehr 60-64jährige Frauen geben als 40-44jährige Frauen. *4% ~ 25*
 (D) Wenn 2001 die österreichische Gesamtbevölkerung 8Mio. betrug, dann gab es etwa 240 000 5-9jährige Buben.
 (E) 2001 gab es etwa um 1% mehr 30-34jährige Frauen als 20-24jährige Frauen.

8 000 000

8 0000 · 3 =

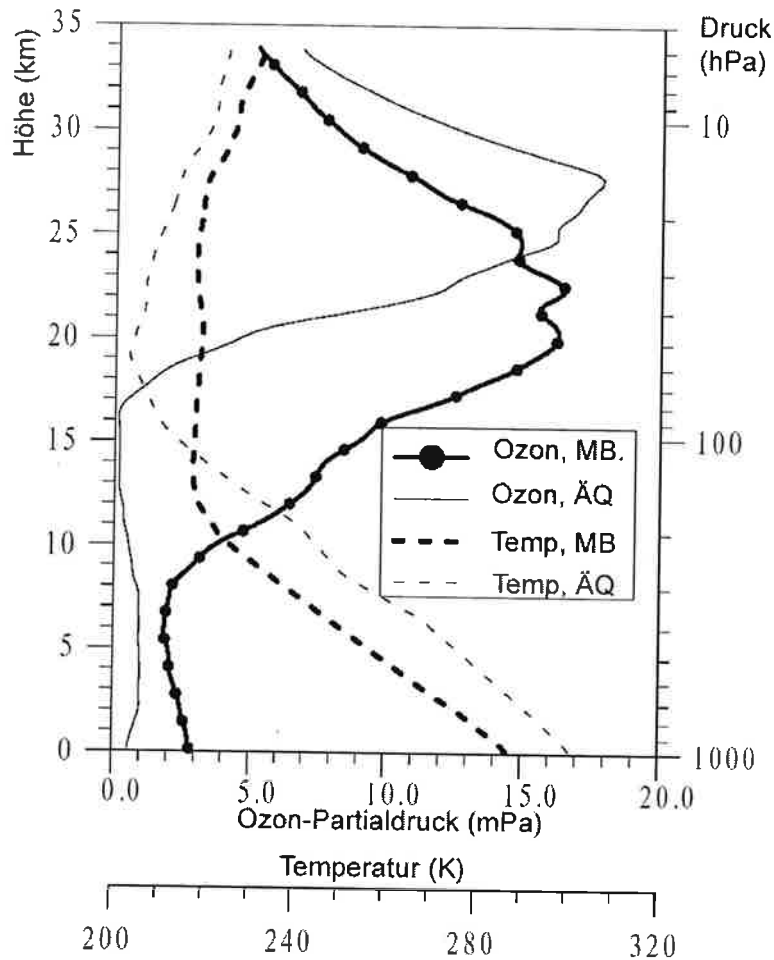
- 6) Elektrischer Strom sind bewegte Elektronen, die sich z.B. durch das Atomgitter eines Metalls bewegen. Der dabei auftretende Widerstand R setzt sich aus zwei Teilen zusammen: einem Temperatur-unabhängigen und einem Temperatur-abhängigen Teil.

Welches Diagramm für die Abhängigkeit des Widerstands zwischen der Temperatur und dem Widerstand trifft hier nicht zu?



- (A) A trifft nicht zu.
- (B) B trifft nicht zu.
- (C) C trifft nicht zu.
- (D) D trifft nicht zu.
- (E) E trifft nicht zu.

- 7) Das untenstehende Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Ozon-Partialdrucks sowie der Temperatur von der Höhe. Dabei wurden die Ozon- und Temperaturwerte sowohl am Äquator (ÄQ) als auch in den mittleren Breitengraden (MB) gemessen.



Prüfen Sie folgende Aussagen:

- I) Zwischen 20 und 30 km Höhe über dem Äquator ist der Ozon-Partialdruck größer als unter 20 km Höhe (über dem Äquator).
- II) Unter einem Luftdruck von 100 hPa ist die Temperatur über den mittleren Breitengraden immer höher als über dem Äquator.
- III) 0°C , das sind ca. 270 K werden am Äquator durchschnittlich in 6 km Höhe erreicht.

- (A) Aussage I, II und III sind richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Nur Aussage I und III sind richtig.
- (D) Keine Aussage ist richtig.
- (E) Nur Aussage II und III sind richtig.

8) Mit Hilfe der Chromatographie ist es möglich, ein Stoffgemisch gleichzeitig zu trennen und zu analysieren. In diesem Beispiel wurde ein Kohlenwasserstoffgemisch aus verschiedenen Alkanen (siehe Tabelle) analysiert.

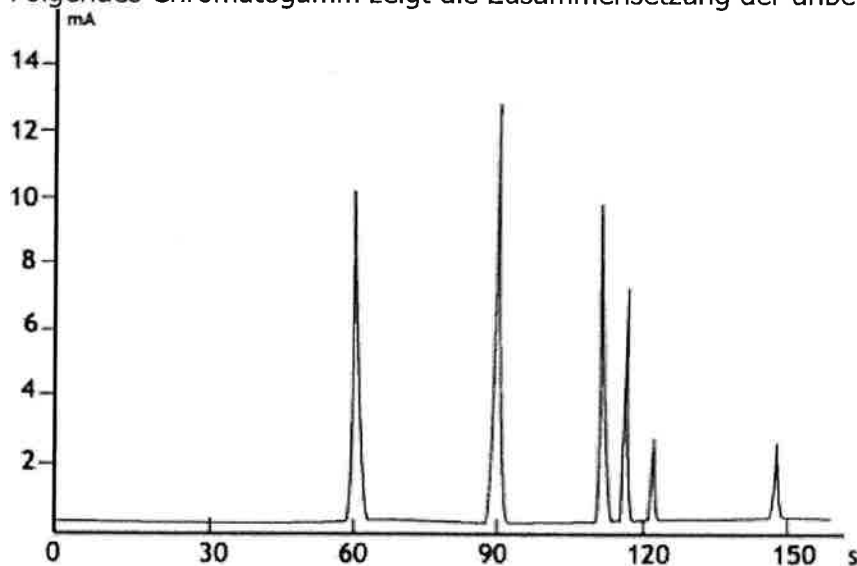
Das zu trennende Gemisch wird mithilfe eines Trägergases durch eine lange Kapillare geleitet. Das Trennprinzip ist folgendes: Je größer das Alkan ist, d.h. je mehr Kohlenstoffatome es besitzt, umso eher bleibt es an der Kapillarwand haften – es kommt später am anderen Ende heraus als ein kleineres Alkan. Am anderen Ende der Kapillare wird das Alkan verbrannt, und die Flamme erzeugt ein elektrisches Signal, welches gemessen wird. Die Höhe des Signals (gemessen in Milliampere, mA) ist proportional zur Stoffmenge des entsprechenden Alkans.

Welches Alkan zu welcher Zeit aus der Kapillare austritt, muss man mit Hilfe der entsprechenden Reinstoffe (Standards) feststellen. Diese Zeit nennt man auch Retentionszeit.

Die Retentionszeiten der Standards wurden in folgender Tabelle festgehalten:

Alkan/C-Atome	Retentionszeit (s)	Alkan/C-Atome	Retentionszeit (s)
5	60	16	110
8	65	18	115
10	80	20	130
12	90	21	135
14	100	22	146

Folgendes Chromatogramm zeigt die Zusammensetzung der unbekanntten Probe:



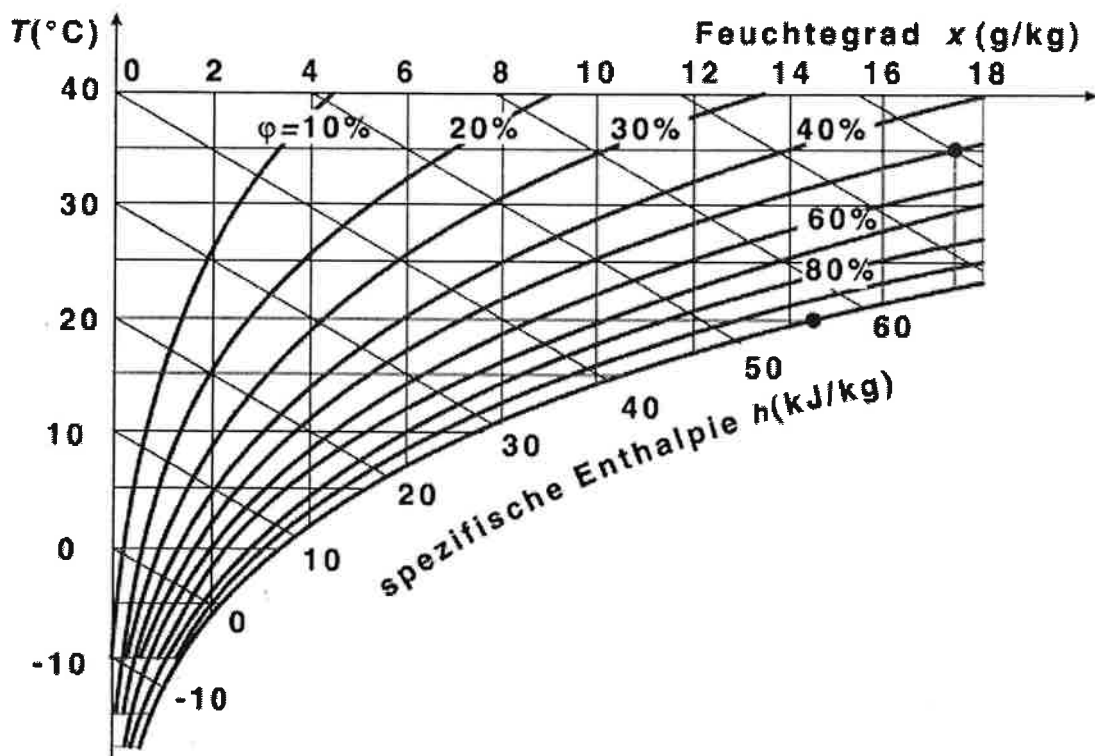
Welche Aussage/n trifft/treffen zu?

- (A) Die Probe enthält Kohlenwasserstoffe mit 5, 12 und 14 C-Atomen.
- (B) Das Signal bei 122 Sekunden ist wahrscheinlich ein Alkan mit 18 C-Atomen.
- (C) Es gab mindestens 5-mal so viele Alkane mit 16 C-Atomen wie Alkane mit 22 C-Atomen in der Probe.
- (D) Ein Alkan mit 4 C-Atomen hat eine Retentionszeit von weniger als 1 Minute.
- (E) Die Probe enthält kein Alkan mit 22 C-Atomen.

- 9) Mit einem sog. Mollier-Diagramm lässt sich die relative Luftfeuchte in Abhängigkeit der Temperatur und dem Feuchtegrad x (in g Wasser pro kg Luft) messen. Ebenfalls kann man die spezifische Enthalpie ablesen.

Ablesebeispiel:

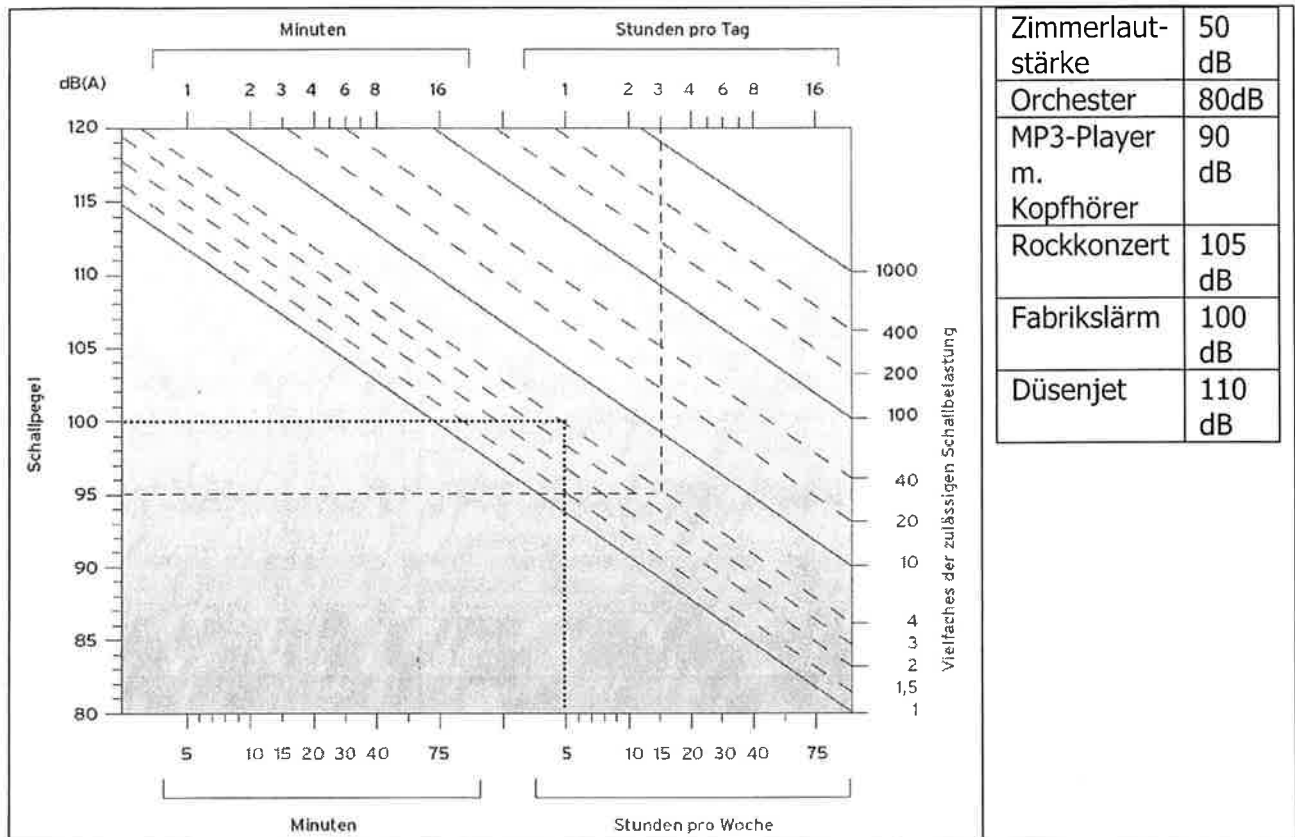
Bei einer Temperatur von 30°C und einer relativen Luftfeuchte von 20% beträgt der Feuchtegrad etwas mehr als 5 g/kg und die spezifische Enthalpie liegt zwischen 40 und 50 kJ/kg.



Welche Aussage lässt sich aus dem Diagramm nicht ableiten?

- (A) Bei einer relativen Luftfeuchte von 20% kann die spezifische Enthalpie nicht 50 kJ/kg sein.
- (B) Erhöht man die Temperatur bei gegebenem Feuchtegrad, dann nimmt die relative Luftfeuchte ab.
- (C) Je niedriger die Temperatur, umso eher tritt schon bei geringem Feuchtegrad eine hohe relative Luftfeuchte ein.
- (D) Erniedrigt man die Temperatur bei konstantem Feuchtegrad, dann nimmt die spezifische Enthalpie ab.
- (E) Bei $T = 25^\circ$ und $x = 8\text{g/kg}$ beträgt die relative Luftfeuchte 40%.

10) Lärmbelastung kann psychische und physische Störungen verursachen; daher wurde eine genormte „zulässige Schallbelastung“ (ZS) eingeführt. Man unterscheidet das Tages- Lärmlimit (TL) sowie ein wöchentliches Lärm-Limit (WL). Nebenstehend eine Tabelle, welche die Lärmquellen und ihre Schallstärke in dB angibt.



Ablesebeispiel: Ist man einer Schallquelle mit 100 dB 5h pro Woche ausgesetzt, so beträgt die Lärmbelastung das 4-fache des WL. Erleidet man 95 dB 3h pro Tag, so beträgt die Tages-Schalldosis auch das 4-fache des TL.

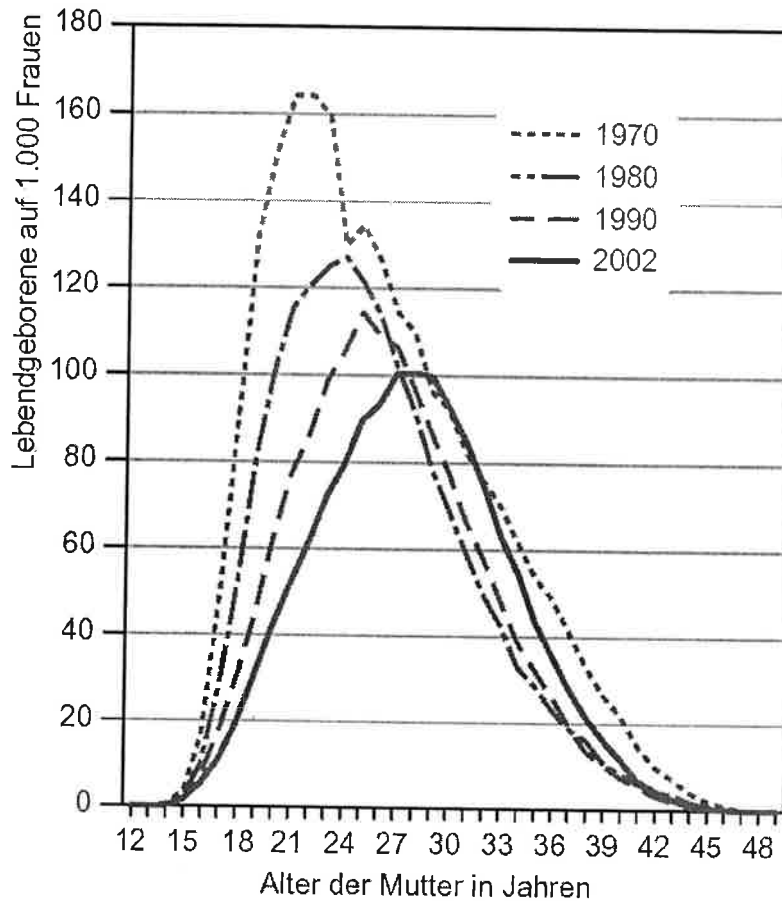
Welche der folgenden Aussagen trifft nicht zu?

- (A) Ein Orchestermusiker, der an 5 Tagen pro Woche jeweils 8 h pro Tag spielt, läuft nicht in Gefahr, das TL sowie das WL zu erreichen
- (B) Ist man der Lärmbelastung eines Düsenjets für einmalig 5 min ausgesetzt, so hat man das TL um das Dreifache der ZS überschritten, noch nicht aber das WL.
- (C) Um das TL nicht zu überschreiten, sollte man nicht mehr als 2h Musik mit 90dB über Kopfhörer hören.
- (D) Um bei einer bestimmten Schallstärke das WL zu erreichen, muss man etwa die 7fache Zeit der Schallquelle ausgesetzt sein, die man braucht, um das TL zu erreichen.
- (E) Mit dem Genuss eines einstündigen Rockkonzertes ist das WL schon überschritten.

- 11)** Unter Fertilitätsraten versteht man die Anzahl der Lebendgeborenen auf 1000 Frauen bezogen auf eine bestimmte Altersgruppe.

Ablesebeispiel:

Von Tausend 28jährigen haben 2002 etwa hundert ein lebendes Kind zur Welt gebracht.

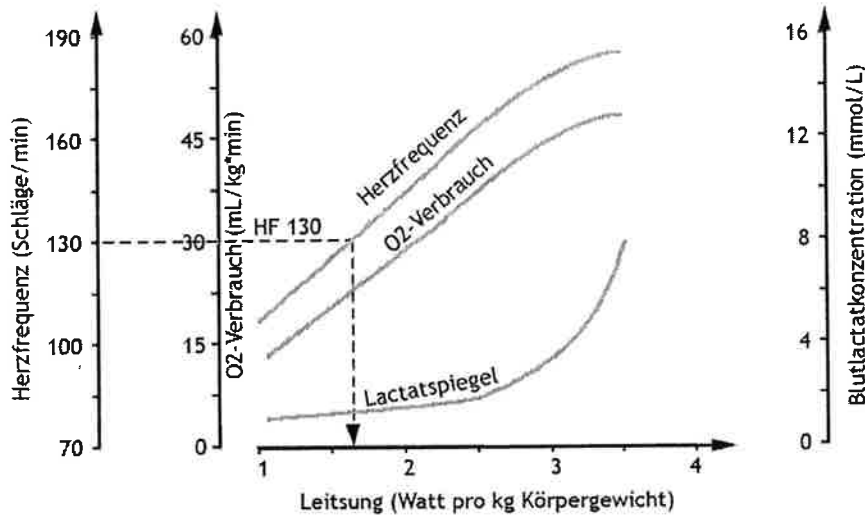


Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- (A) 1970 waren die Fertilitätsraten aller Altersklassen zwischen 16 und 42 Jahren höher als 2002.
- (B) 1990 brachten die 21-Jährigen Frauen nur noch halb so viele Kinder zur Welt wie 1980.
- (C) Die Gruppe der 18jährigen Frauen brachte 2002 etwa 20% weniger Kinder zur Welt als die Gruppe der 35jährigen.
- (D) 1990 gab es keine Frau über 46 Jahren, die ein lebendiges Kind zur Welt brachte.
- (E) Insgesamt kamen 1980 mehr lebende Kinder zur Welt als 2002.

- 12) Den Zusammenhang von erbrachter Leistung am Fahrradergometer, dem Sauerstoffverbrauch, der Herzfrequenz und dem Lactatspiegel an einem untrainierten Menschen zeigt das untenstehende Diagramm.

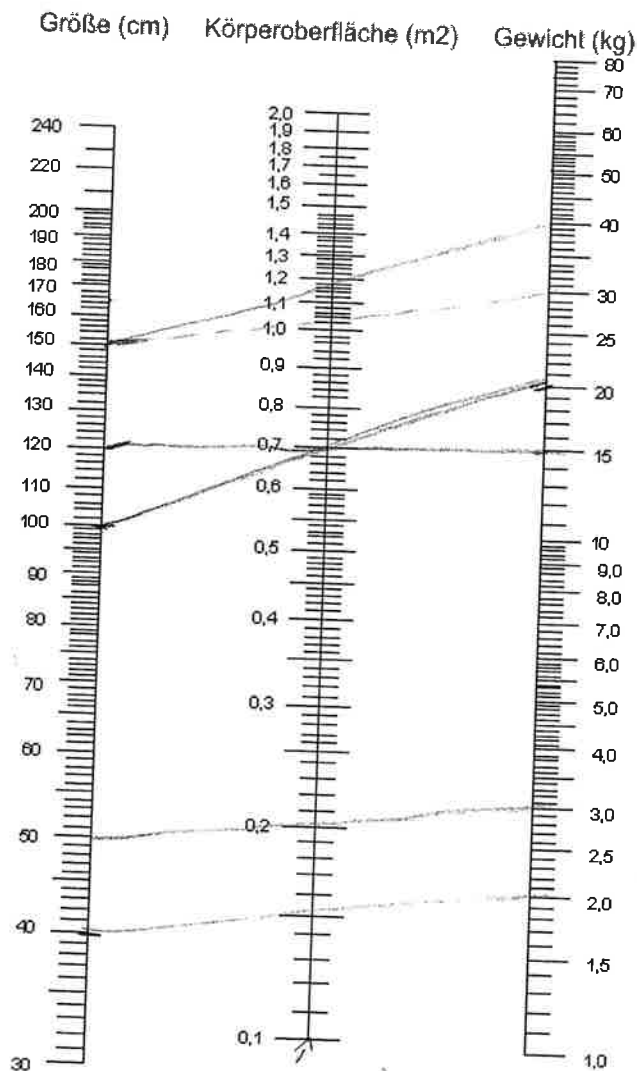
Ablesebeispiel: Bei einer Leistung von etwa 1,6 Watt wird eine Herzfrequenz von ca. 130 Schlägen/min erzielt, während der Sauerstoffverbrauch bei 22 mL/kg*min liegt und der Lactatspiegel ca. 1,5 mmol/L beträgt.



Welche der folgenden Aussagen ist aus dem Diagramm ableitbar?

- (A) Bei der Leistung, bei der die Lactatkonzentration 2 mmol/L entspricht, erfordert einen O₂-Verbrauch von ca. 45 mL/kg*min.
- (B) Bei einer Leistung von 3 Watt/kg braucht ein 80 kg schwerer Mann eine Sauerstoffmenge von 45 L pro Minute.
- (C) Bei einer Leistung von 4 Watt/kg liegt der Lactatspiegel sicher über 16 mmol/L.
- (D) Bei 160 Herzschlägen pro Minute erbringt eine 60 kg schwere Frau eine Leistung von ca. 150 Watt.
- (E) Herzfrequenz und Lactatspiegel sind zueinander proportional.

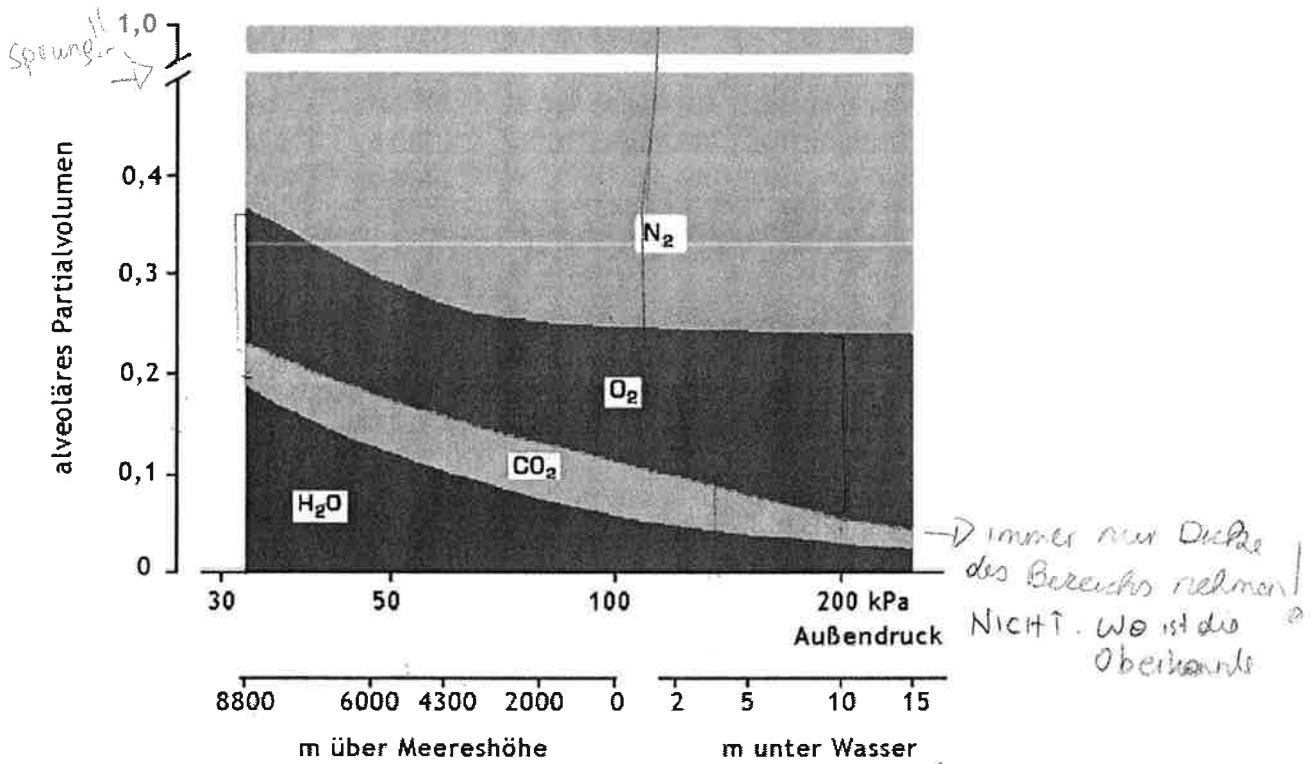
- 13) Die Körperoberflächen (hier: von Kindern) kann man näherungsweise aus Größe und Gewicht berechnen oder aus untenstehendem Nomogramm ablesen. (Unter einem Nomogramm versteht man ein mehrskaliges Diagramm.) Um die Körperoberfläche eines Kindes zu ermitteln, markieren Sie das Körpergewicht auf der Gewichtsskala sowie die Größe des Kindes auf der Größenskala und ziehen eine Verbindungslinie zwischen den so markierten Punkten. Ihr Schnittpunkt mit der mittleren Skala ergibt die entsprechende Körperoberfläche.



Überprüfen Sie folgende Aussagen:

- I) Ein 1m großes und 20 kg schweres Kind hat etwa die gleiche Körperoberfläche wie ein 120 cm großes und 15 kg schweres. ✓
- II) Verliert ein 150 cm großes und 40 kg schweres Kind 25% seines Körpergewichtes, dann verliert es mindestens 0,2 m² an Körperoberfläche. ✗
- III) Ein 40 cm großer Säugling mit dem Geburtsgewicht von 2 kg hat etwa die Hälfte der Körperoberfläche wie ein 50 cm großer und 3 kg schwerer Säugling. ✗
- (A) Nur Aussage I ist richtig.
 (B) Nur Aussage II ist richtig.
 (C) Nur Aussage III ist richtig.
 (D) Aussagen I und III sind richtig.
 (E) Aussagen I und II sind richtig.

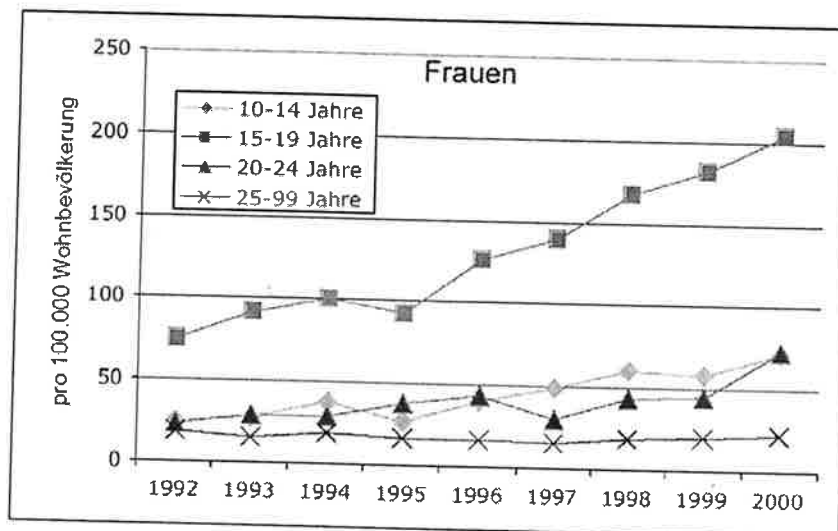
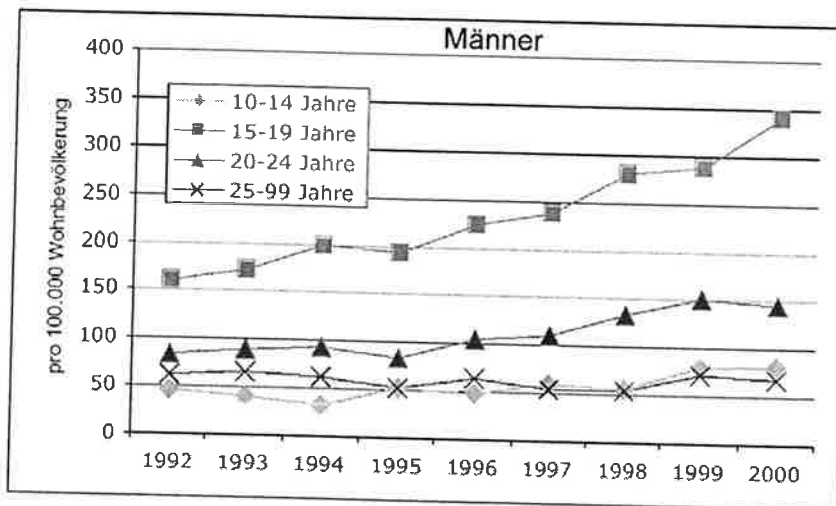
- 14) Unter alveolärem Partialvolumen versteht man den Anteil eines Reingases vom Gesamtvolumen einer Gasmischung in der Lunge. Z.B. beträgt das alveoläre Partialvolumen von Sauerstoff bei Meereshöhe etwa 14%, also 0,14. Der Zusammenhang zwischen dem alveolären Partialvolumen und dem herrschenden Außendruck ist in folgendem Diagramm wiedergegeben:



Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

- (A) Bei 8800 m über dem Meeresspiegel befindet sich mehr CO₂ in der Lunge als in 10 m unter Wasser. (weil bei 10 m unter Wasser d. Bereich dicker ist)
- (B) Das alveoläre Partialvolumen von Stickstoff (N₂) beträgt bei 0 m Meereshöhe etwa $\frac{1}{2}$.
- (C) Das alveoläre Partialvolumen von CO₂ bei einer Tiefe von 3 m unter der Wasseroberfläche beträgt etwa 0,1.
- (D) Das alveoläre Partialvolumen von H₂O nimmt innerhalb des dargestellten Bereichs mit abnehmendem Außendruck zu.
- (E) Je höher man sich befindet, umso mehr nimmt das alveoläre Partialvolumen von N₂ zu.

- 15) Folgendes Diagramm vergleicht die registrierten Fälle von Alkoholvergiftungen in einer Stadt mit 2 Millionen Einwohnern, aufgegliedert nach Geschlecht und Alter.



Prüfen Sie folgende Aussagen:

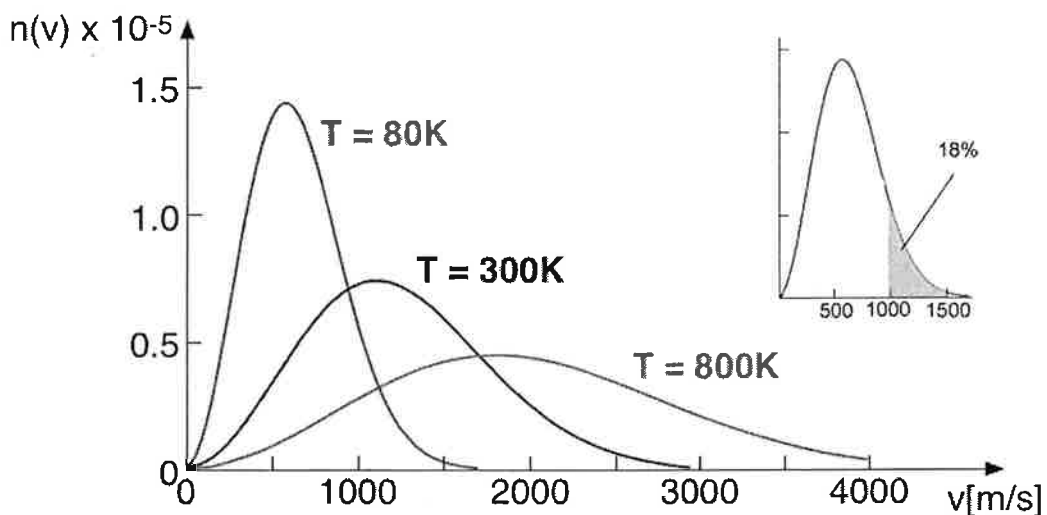
- I. 2000 erlitten etwa 11000 Einwohner der Stadt im Alter zwischen 15 und 19 Jahren eine Alkoholvergiftung.
- II. 1992 war unter den Frauen der prozentuale Anteil der Alkoholvergifteten von der Gruppe der 10-14jährigen etwa gleich groß wie der prozentuale Anteil der Alkoholvergifteten von den 25-99jährigen.
- III. Von 1995 bis 2000 nahm die Anzahl der Alkoholvergiftungen/Jahr der 15-19jährigen Frauen auf mehr als 200% zu.

- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Nur Aussage III ist richtig.
- (D) Aussagen I und II sind richtig.
- (E) Aussagen I und III sind richtig.

- 16)** Die in einem Gas enthaltenen Teilchen sind in ständiger ungeordneter Bewegung. Nicht nur die Richtung, sondern auch die Geschwindigkeit ist von Teilchen zu Teilchen unterschiedlich. Anhand einer sog. Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung kann man ersehen, wie viele Teilchen sich mit welcher Geschwindigkeit v bewegen, abhängig von der Temperatur T . Die Fläche unter einer Kurve ist immer 1, dem entsprechen 100% der Teilchen.

Ablesebeispiel (siehe Diagramm rechts oben):

Die Fläche unter einer Kurve zwischen den Geschwindigkeiten 1000 m/s und 1500 m/s (grau schraffiert) gibt den Bruchteil der Teilchen an, die eine Geschwindigkeit zwischen 1000 m/s und 1500 m/s haben. Dieser Anteil macht hier etwa (geschätzt) 18% der Gesamtfläche aus. Anders formuliert: 18% aller Moleküle bewegen sich mit Geschwindigkeiten zwischen 1000 und 1500 m/s.



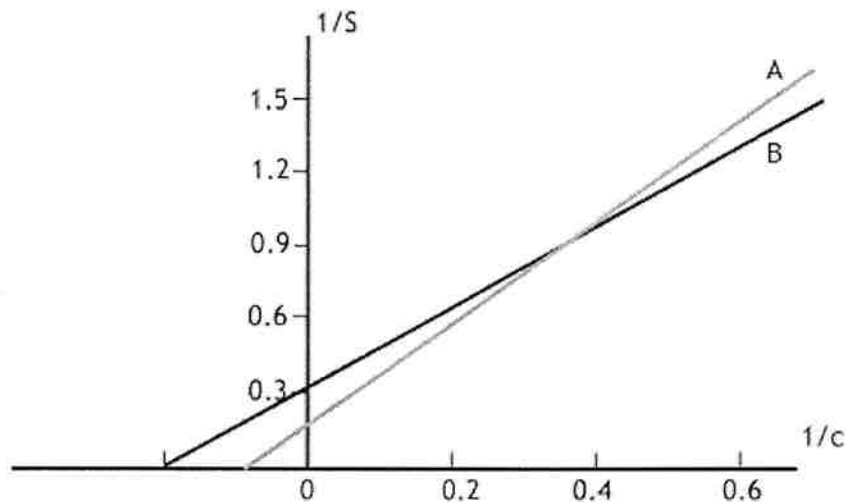
Überprüfen Sie folgende Aussagen:

- I. Bei einer Temperatur von 300 K bewegen sich über die Hälfte der Teilchen mit einer Geschwindigkeit kleiner als 1000 m/s.
- II. Bei einer Temperatur von 80 K bewegen sich über die Hälfte der Teilchen mit einer Geschwindigkeit kleiner als 1000 m/s.
- III. Bei einer Temperatur von 800 K ist der Geschwindigkeits-Mittelwert höher als bei 300 K.

- (A) nur Aussage I ist richtig.
- (B) nur Aussage II ist richtig.
- (C) nur Aussage III ist richtig.
- (D) Aussagen I und II sind richtig.
- (E) Aussagen II und III sind richtig.

- 17) Aktivkohle hat die Eigenschaft, dass sie organische Chemikalien adsorbieren kann. In Abhängigkeit von Beschaffenheit, Porentiefe und Oberflächenstruktur kann sie mehr oder weniger große Mengen von Chemikalien (z.B. Benzen) an sich binden. Beliebige große Mengen von Benzen lassen sich aber nicht adsorbieren, denn irgendwann tritt Sättigung ein.

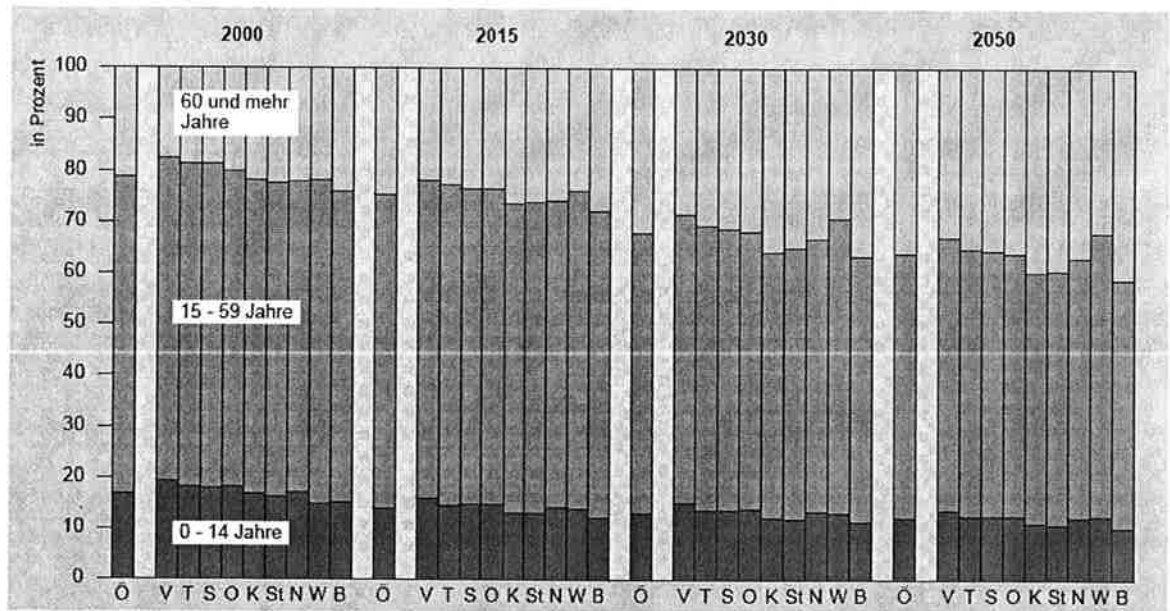
In diesem Diagramm sind zwei Aktivkohletypen A und B eingezeichnet. $1/c$ ist der Kehrwert der Benzenkonzentration (c , in mol/L) und $1/S$ ist der Kehrwert der gebundenen Benzenmenge an die Aktivkohle.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus dem Diagramm nicht ableiten?

- (A) Die Geradenabschnitte links der Ordinate haben keine reale Bedeutung, da $1/c$ nicht negativ werden kann.
- (B) Beim Durchgang durch die Ordinate (y -Achse) ist c unendlich groß und S erreicht seinen Maximalwert.
- (C) Aktivkohle A kann insgesamt weniger an Benzen binden als Aktivkohle B.
- (D) Bei einer Konzentration von 2 mol/L Benzen adsorbiert A weniger Benzen als B.
- (E) Bei einer Benzenkonzentration von zwischen 2,5 und 3 mol/L absorbieren beide Aktivkohletypen etwa gleich stark.

- 18) Die folgende Grafik zeigt das prognostizierte Bevölkerungswachstum in den österreichischen Bundesländern bis 2050.



Prüfen Sie folgende Aussagen:

- I. 2015 wird es in S und O etwa gleich viele Kinder von 0-14 Jahren geben.
- II. 2030 wird es in B mehr über 60jährige geben als in den anderen Bundesländern.
- III. 2050 wird es in K mehr 15-59jährige geben als über 60jährige.

- (A) Nur Aussage I ist richtig
- (B) Nur Aussage III ist richtig
- (C) Aussagen I und II sind richtig
- (D) Aussagen I und III sind richtig
- (E) alle drei Aussagen sind richtig

- 19) Ein Resistogramm ist ein Raster, in dem die Wirkung zwischen verschiedenen Bakterientypen (hier: Streptokokken) und verschiedenen Antibiotika notiert wird. Manche Streptokokken -Typen sind resistent (R), manche wenig sensibel (+), manche sehr sensibel (++) auf bestimmte Antibiotika. Je sensibler ein Resistogrammtypus gegen ein Antibiotikum ist, umso besser wirkt es gegen diesen.

Spezies	Resistogrammtyp	NV	AMP	KZ	CN	VA	E	IPM	FOS	DA	CIP	FD	OX	Anzahl
S.epidermidis (n=41)	01	++	R	+	R	++	++	R	R	++	++	R	R	1
	02	++	++	++	++	++	R	++	++	++	++	++	++	1
	03	++	R	++	R	++	R	R	++	R	++	R	R	1
	04	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	8
	05	++	R	++	R	++	R	R	++	R	++	++	R	1
	06	++	R	++	R	++	++	++	++	++	++	++	R	4
	07	++	R	++	R	++	R	+	++	R	++	++	R	3
	08	++	R	++	++	++	++	++	++	++	++	R	R	1
	09	++	R	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	10
	10	++	R	++	R	++	++	R	++	++	++	++	R	2
	11	++	R	++	++	++	++	R	++	++	++	++	R	1
	12	++	R	++	++	++	++	R	++	++	++	R	R	1
	13	++	R	++	R	++	++	R	++	++	++	R	R	3
	14	++	++	++	++	++	++	++	R	++	++	++	++	1
	15	++	R	++	++	++	++	++	++	++	++	R	++	1
	16	++	R	++	R	++	R	++	++	++	++	R	R	1
	17	++	R	+	R	++	++	++	R	R	++	++	R	1
S.haemolyticus (n=5)	18	++	R	++	++	++	++	++	R	++	++	++	++	2
	19	++	++	++	++	++	++	++	R	++	++	++	++	1
	20	++	R	++	++	++	++	++	R	++	++	++	++	2
S.spezies (n=4)	21	++	R	++	++	++	++	++	R	++	++	++	++	3
	22	++	++	++	++	++	++	++	R	++	++	++	++	1

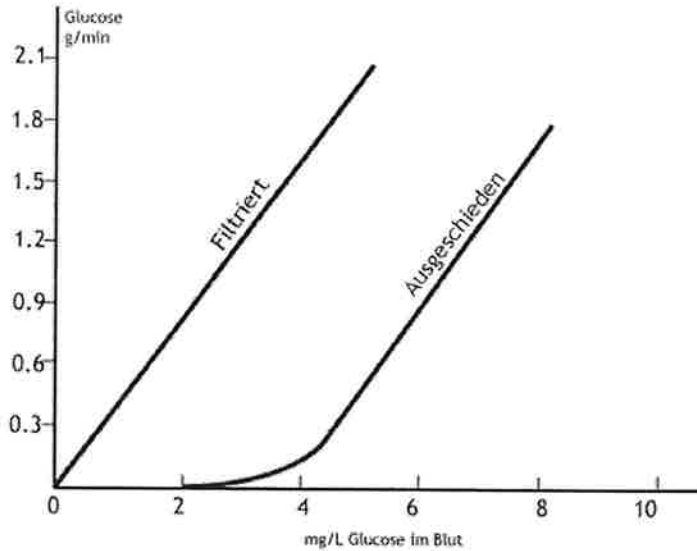
Zeichenerklärung: NV=Novobiocin; AMP=Ampicillin; KZ=Cephazolin; CN=Gentamycin; VA=Vancomycin; E=Erythromycin; IPM=Imipenem; FOS=Fosfomycin; DA=Clindamycin; CIP=Ciprofloxacin; FD=Fusidinsäure; OX=Oxacillin; ++=sensibel; +=mäßig sensibel; R=resistent

Welche Aussage lässt sich aus dem Diagramm ableiten?

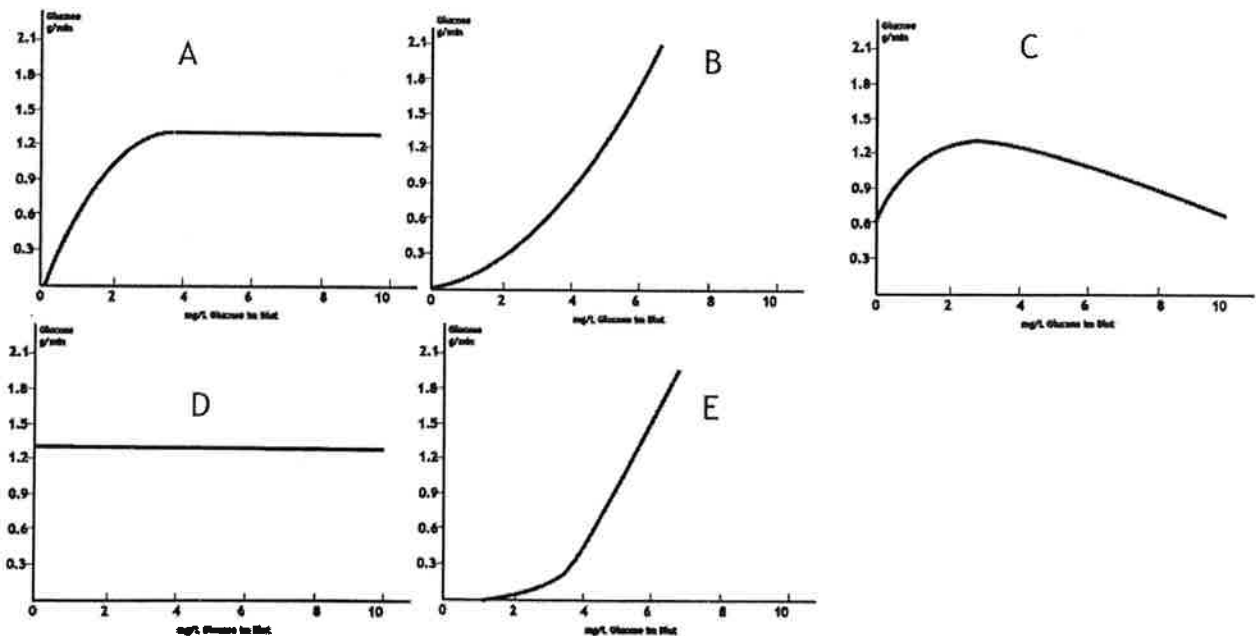
- (A) Es gibt 3 Resistogrammtypen von S.haemolyticus, die sich in ihrer Reaktion auf mindestens 1 Antibiotikum unterscheiden.
- (B) Bei allen dargestellten Bakterienarten wirkt die Mehrzahl der Antibiotika.
- (C) Kein Antibiotikum ist bei allen dargestellten Bakterientypen unwirksam.
- (D) Oxacillin ist das Antibiotikum, welches gegen die wenigsten Resistogrammtypen wirkt.
- (E) Fosfomycin ist bei 14 Bakterientypen unwirksam.

20) Glucose wird in der Niere aus dem Blut gefiltert. Ein Teil der filtrierten Glucose wird ausgeschieden, der Rest wird absorbiert.

Das Diagramm zeigt die zeitlichen Verläufe der filtrierten und der ausgeschiedenen Glucose in Abhängigkeit der Glucosekonzentration im Blut.



Welche der folgenden 5 Diagramme gibt die korrekte Darstellung der absorbierten Glucose (in Abhängigkeit der Glucosekonzentration im Blut) wieder?



- (A) Diagramm A.
- (B) Diagramm B.
- (C) Diagramm C.
- (D) Diagramm D.
- (E) Diagramm E.

Lösungen der Übungsaufgaben und der Übungssets

Nr.:	QfP	SF1	SF2	SF3	TVÜT	TV1	TV2	MNÜT	MN1	MN2	FAL1	FAL2	FAL3	MZ1	MZ2	MZ3	DT
1	D	E	B	B	B	C	B	C	D	D	A	C	D	C	A	B	C
2	B	E	A	A	A	B	B	B	E	B	B	D	C	B	B	A	E
3	B	B	E	E	A	A	E	E	E	C	C	A	B	E	D	D	B
4	A	A	D	A	B	E	C	A	C	C	D	E	A	C	C	C	E
5	C	E	E	A	E	E	B	C	C	E	E	B	B	D	E	E	E
6	E	C	A	D	C	A	E	D	C	B	C	C	E	E	D	B	E
7	A	D	E	B	A	B	C	B	B	B	E	D	D	D	A	A	C
8	D	E	C	C	C	B	C	C	A	D	D	B	B	E	D	D	D
9	C	A	B	E	E	C	B	A	B	E	A	D	A	A	E	C	A
10	E	B	E	D	B	C	D	-	B	C	E	A	C	B	C	E	D
11	D	C	B	B	D	E	D	-	B	C	B	E	C	C	C	B	E
12	B	C	D	C	A	A	A	-	A	A	C	C	A	D	C	E	D
13	B	D	C	A	A	B	A	-	C	E	A	B	E	B	D	C	A
14	D	A	A	B	D	C	B	-	D	D	B	A	D	C	E	C	D
15	A	B	D	D	C	E	D	-	B	A	D	C	C	A	E	A	A
16	C	D	B	D	D	A	C	-	D	D	A	D	A	D	D	B	E
17	A	B	C	A	E	C	E	-	D	E	C	C	B	E	B	D	C
18	D	A	D	C	A	B	B	-	C	D	B	E	E	B	B	C	E
19	A	C	B	B	C	-	-	-	E	D	D	D	D	D	C	E	C
20	E	D	C	C	D	-	-	-	C	D	C	B	B	A	A	D	A
21	-	-	-	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Abkürzungserklärungen:

QfP=Quantitative und formale Probleme

SF=Schlauchfiguren

TVÜT=Textverständnis Übungstexte

TV=Textverständnis

MNÜT=Med. nat. Übungstexte

MN=Med. naturwiss. Grundverständnis

FAL=Fakten lernen

MZ=Muster zuordnen

DT=Diagramme und Tabellen