

**UMWELT
MACHT
*SCHULE**



MATHE MACHT GESUND

Autorin: Natalia Urywtschikowa



**GOETHE
INSTITUT**

Sprache. Kultur. Deutschland.

MATHE MACHT GESUND

(Matheaufgaben für eine CLIL-AG)

Sprachniveau: ab A2+ (7.-10. Klasse)

Fachbezüge: Mathe, Biologie, Physik, Chemie, Ökologie, Deutsch.

Lernziele:

- Die Lernenden können nötige Informationen den Sachtexten entnehmen.
- Die Lernenden können Fragen zum Text stellen.
- Die Lernenden können Probleme formulieren.
- Die Lernenden können die wichtigen Informationen herausfiltern.
- Die Lernenden können Lösungswege finden.
- Die Lernenden können Lösungsstrategien entwickeln.
- Die Lernenden können die fehlenden Angaben selbst ermitteln.
- Die Lernenden können Forschungsmethoden anwenden (messen, beobachten, experimentieren, Experten befragen).
- Die Lernenden können Schlussfolgerungen ziehen.
- Die Lernenden können Kenntnisse aus verschiedenen Fachgebieten verknüpfen.

1. Der menschliche Körper

Aufgabe 1

Das Herz

Nährstoffe, Wasser, Sauerstoff – all diese Stoffe bewegen sich in unserem Körper über den Blutkreislauf. In Gang gehalten wird er durch das Herz. Innerhalb einer Minute pumpt es das Blut einmal durch unseren gesamten Körper. Rund 7000 Liter bewegt es so an einem Tag. Ein durchschnittliches Herz hat etwa die Größe einer Faust und beträgt ungefähr 0,43% des Körpergewichtes eines Menschen. 70 bis 80 Mal pro Minute schlägt es im Ruhezustand. Geschützt vor Stößen und Verletzungen, sitzt das Herz etwas links von der Körpermitte direkt hinter dem Brustbein und den Rippen.

Quelle: http://www.planet-wissen.de/natur/anatomie_des_menschen/herz/pwwbherz100.html



1. Wie viel wiegt dein Herz? Vergleiche dein Ergebnis mit dem Ergebnis deiner Banknachbarin / deines Banknachbarn. Wovon hängt das Gewicht des Herzens ab?
2. Wie viel wiegt das Herz von deiner Mutter / Oma, deinem Vater / Opa?
3. Zähle, wie viele Schläge dein Herz pro Minute macht. Rechne aus, wie viele Male dein Herz pro Stunde / pro Tag / pro Jahr schlägt.
4. Wie oft hat dein Herz seit deiner Geburt geschlagen?
5. Wie viele Liter Blut bewegt dein Herz (ungefähr) in einer Woche / einem Monat / in einem Jahr?
6. Wie viel Blut hat dein Herz seit deiner Geburt gepumpt?

Sprachliche Mittel:

mein Gewicht beträgt ... Kilo oder ich wiege ... Kilo

das Gewicht in Gramm umrechnen

X Prozent von Y sind

X Prozent von Y ermitteln

Um X Prozent von Y zu ermitteln, teilt man Y durch 100 und nimmt es mit X mal.

teilen (X durch Y)

malnehmen (mit Dat.) = multiplizieren (mit Dat.)

die Zahl der Herzschläge pro ... zählen

das Blutvolumen

die natürliche Zahl

die Dezimalzahl, der Dezimalbruch (0,43; 3,5; 13,035)

runden (aufrunden: 0,57 ≈ 0,6; abrunden: 0,31 ≈ 0,3)

Null Komma sieben ist gerundet eins.

Vor 1-4 wird abgerundet, vor 5-9 wird aufgerundet.

das Ergebnis runden (auf ganze Zahlen runden, auf die Stelle nach dem Komma (auf Zehntel) runden, auf zwei Stellen nach dem Komma (auf Hundertstel) runden).

Hinweise für die Lehrkraft:

1. Lassen Sie die Lernenden den Text lesen und alle Angaben im Text finden und auf Kärtchen notieren.
2. Verteilen Sie die Fragen und lassen Sie die Lernenden die nötigen Angaben für die jeweilige Frage finden. Das können sie in Partnerarbeit machen.
3. Lassen Sie die Lernenden nach Lösungen suchen.
4. Die fehlenden Angaben sollten die Lernenden selbst ermitteln. Um das eigene Gewicht festzustellen, können sich die Lernenden an den Schularzt/ die Schülärztin wenden. Man kann zu diesem Zweck auch eine Badezimmer-Waage nutzen. Sie brauchen auch eine Stoppuhr, um die Zahl der Herzschläge pro Minute zu bestimmen.
5. Stellen Sie den Lernenden sprachliche Mittel zur Verfügung und lassen Sie die Paare ihre Lösungen vor der ganzen Gruppe präsentieren.
6. Die Gruppenergebnisse kann man auf einem Plakat darstellen. Es werden bestimmt überraschende Zahlen sein.
7. Die Lernenden können auch selbst Mathe-Aufgaben nach dem Modell des Textes für einander formulieren.
8. Die Lehrkraft kann den Lernenden auch weitere Forschungsaufgaben vorschlagen: Kniebeugen machen, springen, die Treppe hinauf laufen und danach Herzschläge pro Minute zählen. Wie viel schneller schlägt das Herz nun? Welche Folgen hat das für unseren Körper? (Das Blut kann mehr Sauerstoff im Körper transportieren).

Aufgabe 2

Lies den Text und beantworte danach die Fragen.

Das Blut

Das Blut gilt als „flüssiges Organ“ und ist damit eines der wichtigsten und größten Organe. In unserem Körper fließen 70 bis 80 Milliliter Blut pro Kilogramm Körpergewicht. Das menschliche Blut setzt sich folgendermaßen zusammen: 55% Blutplasma (Wasser, Eiweiße, Fett, Zucker, Kochsalz), 42,8% rote Blutkörperchen (Erythrozyten), 2,14% Blutplättchen (Thrombozyten) und 0,07% weiße Blutkörperchen (Leukozyten). Die Blutzellen bilden sich nicht im Blut, sondern im Knochenmark. Pro Minute werden etwa 180 Millionen rote Blutkörperchen produziert.

Bis heute ist es nicht gelungen, künstliches Blut zu schaffen. Ohne Blutspender kommt auch die beste medizinische Versorgung nicht aus. Blut spenden können grundsätzlich alle gesunden Menschen ab 18 Jahren, die über 50 kg wiegen. Bei einer Blutspende werden etwa 450 ml Blut abgenommen.

Quelle: <http://www.das-blut.ch/deutsch/arbeitsheft-das-blut/arbeitsheft-herunterladen/>



1. Wie viele Liter Blut besitzt du ungefähr? Wie viel Blut besitzt deine Banknachbarin / dein Banknachbar?
2. Wie viel Prozent des Körpergewichtes macht das Blut aus?
3. Berechne, welches Volumen von Blutplasma, von roten Blutkörperchen, von Thrombozyten und von weißen Blutkörperchen du hast.
4. Wie viele rote Blutkörperchen werden pro Tag produziert?
5. Darfst du Blut spenden?
6. Welcher Teil des Blutes wird bei einer Blutspende abgenommen?

Sprachliche Mittel:

malnehmen (mit Dat.) = multiplizieren (mit Dat.)

X mal Y ist Z. → Das Produkt der X und Y ist Z.

X Prozent von Y ermitteln → X Prozent von Y sind ...

Um X Prozent von Y zu ermitteln, teilt man Y durch 100 und nimmt es mit X mal.

teilen (X durch Y)

den Prozentsatz berechnen (der Grundwert, der Prozentwert)

B multipliziert mit W (der Prozentwert) ist P (der Prozentsatz).

runden (aufrunden: 0,57 ≈ 0,6; abrunden: 0,31 ≈ 0,3)

Null Komma sieben ist gerundet eins.

Vor 1-4 wird abgerundet, vor 5-9 wird aufgerundet.

das Ergebnis runden (auf ganze Zahlen runden, auf die Stelle nach dem Komma (auf Zehntel)

runden, auf zwei Stellen nach dem Komma (auf Hundertstel) runden).

ein Drittel, ein Viertel, ein Fünftel, ein Sechstel, ein Siebtel ...

Aufgabe 3

Galileo Galilei konnte vor etwa 220 Jahren beweisen, dass Luft ein Gewicht hat. 1 Kubikmeter (= 1000 Liter) Luft wiegt ungefähr 1 Kilogramm und 300 Gramm.

Quellen: <https://www.brigg-paedagogik.de/leseproben/609/leseprobe1.pdf>,
<http://www.wissen.de/wie-viel-wiegt-ein-kubikmeter-luft>

The image shows the front page of the German newspaper 'Bild'. At the top left is the large 'Bild' logo. To its right is a red box containing the text '1. MONAT 0,99 €'. Further right are sections for 'WETTER' (Weather) showing a sun icon and '15°C', and 'DRUCKEN' (Print). Below these are navigation links: 'BILDplus', 'NEWS', 'POLITIK', 'GELD', 'UNTERHALTUNG', 'SPORT', and 'BUNDESLIGA'. A horizontal line separates this from the main headline. The headline 'ALLE LEBENSMITTEL AUFGETÜRMT' is in red capital letters. Below it, in large black letters, is the main story: 'Jeder Deutsche isst 670 kg pro Jahr!'. At the bottom left, there's a timestamp '10.10.2019 - 02.42 Uhr' and a link 'HOME / KATOEBER / DIET / ERFOLGREICH ABNEHMEN / ALLE LEBENSMITTEL'.

Die Luft besteht hauptsächlich aus den zwei Gasen Stickstoff (rund 78%) und Sauerstoff (rund 21%). Daneben gibt es noch Argon (0,93%), Kohlenstoffdioxid (0,04%) und andere Gase in Spuren. (Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Luft>)

Jede Minute holt ein erwachsener Mensch 12 bis 18 Mal Luft, Kinder zwei- bis dreimal so oft. Pro Atemzug atmen wir einen halben Liter Luft ein und aus. Aber nur ein Teil des eingeatmeten Sauerstoffs gelangt in den Körper. Die ausgeatmete Luft enthält immer noch 16% Sauerstoff.
Quelle: <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/atmungstoffwechsel.pdf>

4. Haben dich die Ergebnisse überrascht? Du kannst weiter forschen: springe 20 Mal oder mache 20 Kniebeugen und lass dabei deine Mitschüler deine Atemzüge pro Minute zählen. Wie viel Sauerstoff hast du verbraucht? Welche Schlussfolgerungen kann man daraus ziehen?
 5. Auf der Seite <http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/sendung/luft-118.html> gibt es viel Interessantes über die Luft. Erstelle eigene Aufgaben für deine Mitschülerinnen und Mitschüler.

Sprachliche Mittel:

malnehmen (mit Dat.) = multiplizieren (mit Dat.)

X mal Y ist Z. → Das Produkt der X und Y ist Z.

X Prozent von Y ermitteln

Um X Prozent von Y zu ermitteln, teilt man Y durch 100 und nimmt es mit X mal.

X Prozent von Y sind ...

das Volumen (ein Atemzugvolumen beträgt ...)

teilen (X durch Y)

runden (aufrunden: 0,57 ≈ 0,6; abrunden: 0,31 ≈ 0,3)

Null Komma sieben ist gerundet eins.

umrechnen (Kubikmeter in Liter)

subtrahieren (abziehen) → A von B abziehen

die Differenz (das Ergebnis beim Subtrahieren)

die Dichte

Hinweise für die Lehrkraft:

1. Lassen Sie die Lernenden in Kleingruppen über mögliche Lösungen nachdenken und Fragen formulieren, auf die sie Antworten finden müssen, z.B. „Wie viel wiegt die Luft? Wie viele Atemzüge mache ich am Tag? Wie viel Luft atme ich mit einem Atemzug ein? Wie viel Sauerstoff gibt es in der Luft?“ etc.

2. Stellen Sie den Lernenden die sprachlichen Mittel zur Verfügung und lassen Sie sie die für ihre Lösungen nötigen Angaben auflisten und Strategien besprechen, wie sie diese Werte ermitteln können.

<i>nötige Angaben</i>	<i>Wo können wir das erfahren bzw. wie können wir das ausrechnen?</i>

3. Lassen Sie die Kleingruppen ihre Vorschläge präsentieren.

4. Lösungsvorschläge:

Um die tägliche Luftmenge auszurechnen (Aufgabe 1), braucht man folgende Angaben: Luftvolumen, das bei jedem Atemzug ein- und ausgeatmet wird, die Zahl der Atemzüge pro Minute und die Minutenzahl in 24 Stunden.

- 1) Die Information über das Atemzugvolumen kann man dem Text entnehmen. Man kann es aber auch näherungsweise bestimmen, indem man versucht, möglichst „normal“ in eine Gefriertüte auszuatmen und anschließend deren Volumen durch Wasserverdrängung bestimmt. Im diesem Fall werden die Angaben individuell, man kann sie auf einem Plakat darstellen.
- 2) Die Zahl der Atemzüge pro Minute ist individuell (im Text gibt es keine genaue Zahl). Man kann aber diese Zahl leicht in Partnerarbeit für jede Schülerin (jeden Schüler) mit Hilfe von einer Stoppuhr bestimmen. Die Zahlen können auch auf dem Plakat dargestellt werden.
- 3) Die Minutenzahl pro Tag beträgt $60 \cdot 24 = 1440$.

Wenn der Mensch, zum Beispiel, 17 Atemzüge pro Minute macht, dann beträgt das Atemvolumen pro Minute $17 \cdot 0,5 = 8,5 \text{ l/min}$. Das ist der erste Wert, den wir benötigen. Aus ihm lässt sich leicht ein Zwischenergebnis gewinnen, nämlich die Antwort auf die Frage, wie viel Luft der Mensch pro Tag ein- und ausatmet: $1440 \cdot 8,5 = 12240 \text{ l}$, also über 12000 Liter pro Tag. Wie viel Sauerstoff nimmt der Körper nun auf (Aufgabe 2)? Der Sauerstoffgehalt der Luft liegt bei 21% (steht im Text). Aber nur ein Teil des eingeatmeten Sauerstoffs gelangt in den Körper. Die ausgeatmete Luft enthält immer noch 16% Sauerstoff (steht im Text). Das heißt: von den 8,5 Litern pro Minute eingeatmeter Luft sind etwa 5% Sauerstoff, der vom Körper aufgenommen wird. Das sind $0,05 \cdot 8,5 \text{ l/min} = 0,425 \text{ l/min}$. Dies ist das erste Ergebnis unserer Abschätzung: Der Mensch setzt etwa 0,425 Liter Sauerstoff pro Minute um. (Quelle: <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/atmungstoffwechsel.pdf>)

Pro Tag sind es $0,425 \cdot 1440 = 612 \text{ l}$. So viel Sauerstoff nimmt unser Körper täglich auf. Wie viel wiegt aber diese Menge Sauerstoff? Um das Gewicht von 612 l Sauerstoff auszurechnen, brauchen wir die Angaben über seine Dichte (man kann im Chemiebuch nachschauen, bei der Chemielehrerin / beim Chemielehrer nachfragen oder im Internet suchen). Leicht finden wir heraus, dass die Dichte des Sauerstoffs $1,429 \text{ kg/m}^3$ beträgt. Liter muss man in Kubikmeter umrechnen: $612 \cdot 0,001 = 0,612 \text{ m}^3$. Nun können wir nach der Formel $m = V \cdot \rho$ (m - Masse, V - Volumen, ρ - Dichte) die Masse vom Sauerstoff ausrechnen: $0,612 \cdot 1,429 = 0,874548 \text{ kg}$ (die Ergebnisse werden auch individuell, man kann sie ebenso aufs Plakat schreiben). Das Plakat könnte am Ende so aussehen:



Anna
ein Atemzug - 430 ml
15 Atemzüge pro Minute
9288 Liter Luft pro Tag
rund 664 Gramm Sauerstoff pro Tag

Sergej
ein Atemzug - 610 ml
17 Atemzüge pro Minute
14933 Liter Luft pro Tag
rund 1067 Gramm Sauerstoff pro Tag

Die Menge, wie viel ein Mensch im Jahr isst, kann man dem Text entnehmen und die Zahl durch 365 teilen: $670 : 365 \approx 1,836$ kg.

Aufgabe 4

- Wie verändert sich die Luftqualität im Klassenraum während der Stunde?
- Ist das Lüften wirklich nötig? Wird das Lernen dadurch effektiver?

Jeder Mensch braucht zum Leben Sauerstoff. Er ist nur zu 21% in der Luft vorhanden und wird bei jedem Ausatmen auf ca. 16% reduziert. Der Mensch produziert also jedes Mal ca. 5% CO₂. In geschlossenen Räumen bei mehreren Personen steigt der CO₂-Gehalt sehr schnell an. CO₂ gilt als ein wesentlicher Faktor für die Raumluftqualität, ab 0,1Vol% gilt die Raumluft als verbraucht.

Quelle: <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/atmungstoffwechsel.pdf>

Lernen Sie nicht ohne Pause viele Stunden lang. Unser Gehirn braucht Sauerstoff. Es wiegt zwar nur 2% unseres Körpergewichts, aber es verbraucht 40% des eingeatmeten Sauerstoffs. Treiben Sie in Lern-Pausen Freizeitsport: Radfahren, Joggen, Gymnastik-Übungen. Dabei kann das Gehirn mehr Sauerstoff aufnehmen.

Unser Gehirn braucht Flüssigkeit. Trinken Sie über den Tag verteilt 2 Liter Flüssigkeit. Unser Gehirn besteht zu 70% aus Wasser, kann also nur im feuchten Milieu aktiv sein. Wer beim Lernen zu wenig trinkt, wird denkfaul, kann sich nichts merken.

Unser Gehirn braucht wertvolle Nahrung. Wir sollten 50 bis 60% Kohlenhydrate aufnehmen, maximal 30% Fett und nur 10 bis 20% Eiweiß. Das heißt: Kartoffeln, Grün-Gemüse. Pflanzenöle und Fisch liefern Omega 3-Fettsäuren. Und die sind wertvolle Bausteine für neue Gehirnzellen. Sehr wichtig sind B-Vitamine aus Vollkornprodukten und Salat, Hülsenfrüchten, Milch, Eier und Käse. Wir benötigen Eiweiß für die Konzentration und für den Langzeit-Speicher im Gehirn. Kohlenhydrate sind wichtige Energie-Spender für die Gehirnzellen.

Quelle: www.bankhofer-gesundheitstipps.de/brain-fitness-so-bleibt-ihr-gehirn-fit.html

„Lernen braucht Energie, Sauerstoff, Bewegung, Flüssigkeit und Zeit“ Hirnforscher Prof. Dr. Martin Korte „Wie lernt der Mensch?“

1. Wie viel wiegt dein Gehirn?
2. Wie viel Gramm Sauerstoff verbraucht dein Gehirn in 45 Minuten?
3. Wie viel Kubikmeter Kohlendioxid atmet deine Klasse in 45 Minuten aus? Wie viel wiegt das ausgeatmete CO₂?
4. Wie viel Prozent der gesamten Luft im Klassenraum macht CO₂ am Ende der Stunde aus?
5. Wie wird die Raumluftqualität, wenn eure Klasse noch weitere 45 Minuten ohne Lüften im Klassenraum verbringt?

Sprachliche Mittel:

Vol% - das Volumenprozent bezeichnet das Maß für den Anteil eines Stoffes an einem Gemisch bezogen auf das Volumen.

das Kreisdiagramm (auch Kuchen- oder Tortendiagramm)

X Prozent von Y ermitteln

den Prozentsatz berechnen (der Grundwert, der Prozentwert)

das Volumen (ein Atemzugvolumen beträgt ...)

runden (aufrunden: 0,57 ≈ 0,6; abrunden: 0,31 ≈ 0,3)

Null Komma sieben ist gerundet eins.

umrechnen (Liter in Kubikmeter)

das Gewicht (berechnen)

die Dichte

Dichte mit Volumen multiplizieren (malnehmen)

X mal Y ist Z. Das Produkt der X und Y ist Z.

das Volumen (berechnen)

der Quader (Klassenraum ist ein Quader): die Länge, die Breite, die Höhe

①

Hinweise für die Lehrkraft:

1. Für die Antwort auf die erste Frage, brauchen die Lernenden Angaben über ihr Gewicht. Eine Waage gibt es beim Schularzt, oder man kann eine Badezimmer-Waage ins Klassenzimmer mitbringen.

2. In der [Aufgabe 3](#) haben Sie schon die Sauerstoffmenge ermittelt, die unser Körper in einer Minute aufnimmt. Daraus lässt sich leicht der Wert für 45 Minuten ableiten und das Gewicht des vom Gehirn verbrauchten Sauerstoffs ausrechnen.

3. Bevor Ihre Lernenden die Antwort auf die dritte Frage suchen, kann man sie zwei Kreisdiagramme zeichnen lassen: 1) die Zusammensetzung der eingeatmeten Luft, 2) die Zusammensetzung der ausgeatmeten Luft.

Zusammensetzung der eingeatmeten Luft:

- Stickstoff: 78% (N_2)
- Sauerstoff: 21% (O_2)
- Kohlendioxid: 0,04% (CO_2)
- Wasserdampf und Edelgase: ≈1%

Zusammensetzung der ausgeatmeten Luft:

- Stickstoff: 78% (N_2)
- Sauerstoff: 16% (O_2)
- Argon: 0,93% (Ar)
- Kohlendioxid: 4% (CO_2)
- andere Bestandteile: ≈1%

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Atem>

4. Lösungsvorschlag:

Wenn der Mensch 0,5 l Luft mit einem Atemzug ausatmet und 17 Atemzüge pro Minute macht, atmet er in einer Minute $0,5 \cdot 17 = 8,5$ Liter Luft aus. Die ausgeatmete Luft besteht zu 4% aus Kohlendioxid, das heißt der Mensch atmet $8,5 \cdot 0,04 = 0,34$ Liter Kohlendioxid pro Minute aus. In 45 Minuten sind es schon $0,34 \cdot 45 = 15,3$ Liter CO₂. 15,3 Liter sind 0,0153 Kubikmeter. Die ganze Klasse (z.B. 25 Lernende) atmet in 45 Minuten 382,5 Liter oder 0,3852 Kubikmeter CO₂ aus. Die Informationen über die Dichte vom CO₂ kann man im Chemiebuch nachschlagen oder im Internet finden. Laut Wikipedia beträgt sie 1,98 kg/m³. Nun kann man das Gewicht vom ausgeatmeten CO₂ berechnen. Für einen Lernenden: $0,0153 \cdot 1,98 = 0,030294$ kg. Das sind abgerundet 30 Gramm. Für die ganze Klasse gilt das Ergebnis $30 \cdot 25 = 750$ Gramm.

Um den Anteil des Kohlendioxids in der gesamten Luft im Klassenraum zu bestimmen, muss man das Volumen des Raums ausrechnen. Wie man den Prozentsatz berechnet, ist ausführlich in der [Aufgabe 13](#) beschrieben.

Wenn das Volumenprozent mehr als 0,1% ist, gilt die Raumluft als verbraucht (steht im Text). Das Lüften ist dringend nötig.

Aufgabe 5

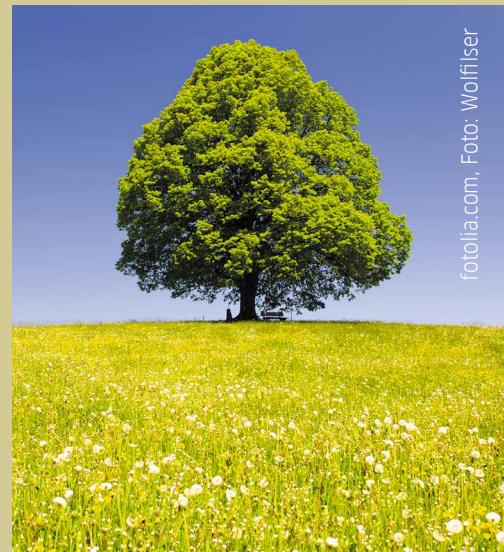
- Was meinst du, wie viele Bäume sind nötig, um deine Schule ein Jahr lang mit Sauerstoff zu versorgen? Lies den Text und überprüfe deine Vermutungen.

Welchen Nutzen hat ein Baum? Wie viel Sauerstoff produziert ein Baum?

Eine ausgewachsene Buche, Eiche oder Kastanie bindet pro Jahr etwa 100 kg Staub (Feinstaub). 200 bis 300 Liter Wasser werden von einem großen belaubten Baum am Tag verdunstet. Das kühlt die Umgebung und befeuchtet die Luft.

Pro Tag bindet solch ein Baum etwa 13 bis 18 kg Kohlendioxid, das sind 5 bis 6 Tonnen pro Jahr, und produziert dabei 10 bis 13 kg Sauerstoff, also etwa 4 Tonnen Sauerstoff pro Jahr. Das entspricht etwa der Atemluft von  Menschen pro Jahr.

Quelle: <http://www.derkleinegarten.de/nutzgarten-kleingarten/gartenarbeiten/kleine-baumschulung.html>



fotolia.com, Foto: Wolflser

1. Welche Zahl fehlt im Text? Benutze deine Angaben aus der [Aufgabe 3](#), um es herauszufinden.
2. Wie viele Bäume sind nötig, um alle Schülerinnen und Schüler, alle Lehrerinnen und Lehrer deiner Schule ein Jahr lang mit Sauerstoff zu versorgen?
3. Zählt alle Bäume auf dem Schulgelände. Gibt es genug? Wäre es nicht sinnvoll, im Frühling eine Baumpflanzaktion durchzuführen?

Sprachliche Mittel:

malnehmen (multiplizieren) (X mit Y)

X mal Y ist Z. Das Produkt der X und Y ist Z.

teilen (dividieren) (X durch Y)

Dividend durch Divisor gleich Wert des Quotienten (oft kurz: Quotient).

Lösung: Das entspricht etwa der Atemluft von 11 Menschen pro Jahr.

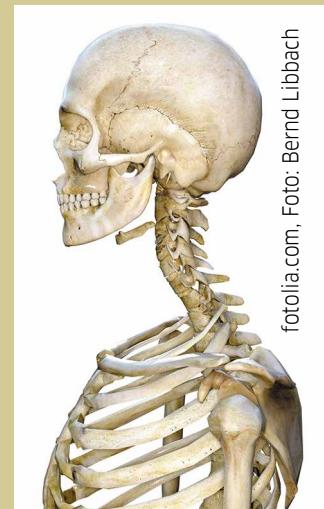
Aufgabe 6

- Was wiegt mehr: deine Haut oder dein Skelett?
- Lies den Text und überprüfe deine Vermutung. Bist du überrascht?

Dass **die Haut** das größte Organ des Körpers ist, haben viele von uns schon mal gehört – bei einem Erwachsenen hat sie eine durchschnittliche Oberfläche von 1,5 bis 2 Quadratmetern. Doch hätten Sie auch gewusst, dass die Haut mehr wiegt als **das Skelett** des Menschen?

Insgesamt macht die Haut rund 20 % des Gesamtkörpergewichts des Menschen aus, die Knochen hingegen nur rund 12 %. Bei einem 70 Kilogramm schweren Erwachsenen wiegt das Skelett somit etwa  Kilo, die Haut hingegen stattliche  Kilo.

Quelle: [http://www.t-online.de/nachrichten/wissen/id_67899758/
schon-gewusst-die-gesamte-haut-des-menschen-wiegt-mehr-als-sein-
skelett.html](http://www.t-online.de/nachrichten/wissen/id_67899758/schon-gewusst-die-gesamte-haut-des-menschen-wiegt-mehr-als-sein-skelett.html)



fotolia.com, Foto: Bernd Libbach

1. Ergänze die fehlenden Zahlen im Text. Rechne das Gewicht der Haut und das Gewicht des Skeletts eines 70 Kilo schweren Erwachsenen aus.
2. Wie viel wiegt dein Skelett? Wie viel wiegt deine Haut? Vergleiche deine Ergebnisse mit den Ergebnissen der Banknachbarin / des Banknachbarn.

Sprachliche Mittel:

*ein Prozent ist ein Hundertstel von einer Zahl
malnehmen (mit Dat.) = multiplizieren (mit Dat.)
X Prozent von Y ermitteln
Um X Prozent von Y zu ermitteln, teilt man Y durch 100 und nimmt es mit X mal.
teilen (X durch Y)
das Ergebnis
X Prozent von Y sind ...*

Lösung: „Bei einem 70 Kilogramm schweren Erwachsenen wiegt das Skelett somit etwa 8,4 Kilo, die Haut hingegen stattliche 14 Kilo.“

Aufgabe 7

- Was bedeutet die Redewendung „Käsefüße haben“? Hast du eine Idee?
- Lies den Text und überprüfe deine Vermutung.

In der **Haut der Fußsohlen** sitzen pro Quadratzentimeter 360 Schweißdrüsen. Kein Wunder, dass Füße sehr schnell schwitzen und dann einen unangenehmen Geruch verbreiten.

Quelle: <https://jolinchen.de/ich-sag-dir-was/koerper/muskeln-und-knochen/seiten/6.html>

1. Wie viele Schweißdrüsen sitzen in der Haut deiner Fußsohlen?
2. Was kann man gegen Käsefüße tun?

Sprachliche Mittel:

den Flächeninhalt berechnen

addieren

multiplizieren (malnehmen) (mit + D.)

teilen (dividieren) (X durch Y)

das Rechteck (die Seite: die Länge die Breite, die Diagonale, die Ecke)

das Dreieck (die Seite, die Grundseite, die Höhe, die Ecke, der Winkel)

ein spitzwinkliges / stumpfwinkliges / rechtwinkliges Dreieck

der Kreis (der Mittelpunkt, der Radius (der Durchmesser)

die Kreiszahl Pi ($\pi \approx 3,1415926\dots$)

Hinweise für die Lehrkraft:

Die Fläche einer Fußsohle kann man auf folgende Weise berechnen: machen Sie einen Fußumriss auf Papier. Teilen Sie diesen Umriss in geometrische Figuren (Rechtecke, Dreiecke, Kreise). Berechnen und addieren Sie die Flächeninhalte von diesen Figuren.

Der Flächeninhalt eines Rechtecks ist definiert mit Länge mal Breite. Für den Flächeninhalt verwendet man gewöhnlich den Buchstaben A (vom lateinischen area, Platz, Fläche). Damit ergibt sich die Formel: $A = a \cdot b$

Der Flächeninhalt eines Dreiecks ist definiert mit Grundseite (g) mal Höhe (h) geteilt durch 2. Damit ist die Formel für den Flächeninhalt eines Dreiecks: $A_{\text{Dreieck}} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h$

Die Kreisfläche berechnet sich aus dem Radius (r). Für einen Kreis gilt folgende Formel:

Der Flächeninhalt ist gleich $A_{\text{Kreis}} = \pi \cdot r^2$ (lies „r hoch zwei“).

Quelle: <http://www.mathematik-wissen.de>

Aufgabe 8

- Wie viele Muskeln hat der Mensch? Mache eine Vermutung.
- Was ist einfacher: Lachen oder Stirnrunzeln?
- Welcher Muskel ist in unserem Körper der wichtigste? Welcher ist der größte? Und der stärkste? Überprüfe deine Vermutungen.

Der Mensch hat 650 Muskeln. Und all diese Muskeln übernehmen verschiedene Aufgaben. Der wichtigste Muskel im menschlichen Körper ist das Herz. Auch Essen, Atmen, Sprechen und Lachen wären ohne Muskeln undenkbar. Allein fürs Lachen braucht man 17 verschiedene Gesichtsmuskeln und ganze 43 fürs Stirnrunzeln. Bei einem 70 Kilogramm schweren Menschen, wiegen die Muskeln ungefähr 30 Kilo. Wer nicht regelmäßig Sport treibt, verliert bis zum Alter von 65 Jahren 80% seiner Muskeln.

Quelle:

<http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah/bibliothek/muskeln.php5>

Der stärkste Muskel des menschlichen Körpers ist die Zunge. Obwohl man nicht so viel Gewicht mit der Zunge heben kann, ist sie im Verhältnis zur Körpergröße die Stärkste.

Der größte Muskel des Körpers ist der große Gesäßmuskel.

Quelle:

<http://thefitnessst.de/interessante-fakten-ueber-unsere-muskeln/>

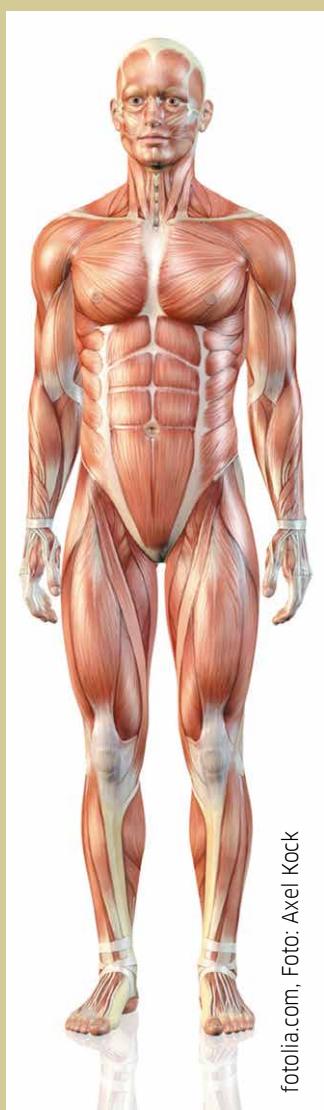
Der kleinste Muskel ist der Steigbügelmuskel, der die Energie der Schallwellen ins Innenohr leitet. Er ist nur 5 mm lang und dünner als ein Baumwollfaden.

Unser Herzmuskel transportiert in einem Jahr über 2,5 Millionen Liter Blut. In einer Stunde könnte man eine Badewanne mit der Pumpleistung unseres Herzens füllen.

Der schnellste Muskel des Körpers ist der Augenringmuskel. Er ist dafür verantwortlich, die Augen zu schützen. Blitzschnell reagieren wir, wenn etwas auf unser Auge zukommt.

Quelle:

<http://sport-attack.net/8-interessante-fakten-uber-unseren-korper/>



fotolia.com, Foto: Axel Kock

1. Wie viel wiegen deine Muskeln jetzt?
2. Wie viel werden deine Muskeln in 50 Jahren wiegen, wenn du nicht Sport treiben wirst?
3. Wie viel Prozent von deiner Muskelmasse beträgt dein Herz? (Sieh [Aufgabe 1](#))

Sprachliche Mittel:

das Verhältnis

das Verhältnis kürzen (die einzelnen Terme durch die gemeinsamen Faktoren (Teiler) teilen, z.B. $10:5=2:1$)

das Verhältnis ausrechnen

$a:b=4:5 \rightarrow$ Das Verhältnis a zu b beträgt vier zu fünf. Oder: a verhält sich zu b wie 4 zu 5.

ein Verhältnis bilden

*die Verhältnisgleichung (die Proportion, die Dreisatzaufgabe): das Innenglied, das Außenglied
eine Verhältnisgleichung lösen*

*Multipliziert man die beiden Außenglieder, so erhält man dasselbe wie bei der Multiplikation
der beiden Innenglieder.*

Kurz: Das Produkt der Innenglieder ist gleich dem Produkt der Außenglieder.

Die Körpermasse verhält sich zur Muskelmasse wie ...

X Prozent von Y sind ...

den Prozentsatz berechnen (der Grundwert, der Prozentwert)

subtrahieren (abziehen) → A von B abziehen

Aufgabe 9

„Eine Chemiefabrik“, „ein Klärwerk“ – von welchem Organ ist die Rede?

Die Leber ist das schwerste innere Organ und zugleich die größte Drüse des Körpers. Die Masse der gesunden Leber beträgt etwa 2,4% des Körpergewichts. Die Leber hat die Aufgabe das Blut zu säubern. Sie sorgt dafür, dass Gifte "entschärft" werden.

Die Leber speichert auch Nährstoffe wie Zucker oder Vitamine. Wenn wir zu viel gegessen haben, sorgt die Leber dafür, dass ein Teil davon als Fett gespeichert wird.

Mit unserem Essen und Trinken nehmen wir immer wieder schädliche Substanzen auf. Von zu viel Fett verfettet die Leber und wird größer. So sollte die tägliche Fettzufuhr 70 bis 80 Gramm nicht übersteigen. Ein großer Hamburger hat bereits 25 Gramm Fett.

Alkohol ist ein Gift, das in der Leber abgebaut wird. Sie macht daraus eine ungefährliche Substanz, die dann über die Nieren ausgeschieden wird. Die Leber eines Erwachsenen kann nur geringe Mengen an Alkohol abbauen. Bei größeren Mengen, auch über einen längeren Zeitraum wird die Leber geschädigt. Die Zellen sterben und können nicht ersetzt werden.

Das Leberzirrhose-Risiko steigt bei der Frau ab 20 bis 30 Gramm Alkohol pro Tag, beim Mann ab rund 40 Gramm. 15 Gramm Alkohol entsprechen etwa einer 0,33-Liter-Flasche Bier, 20 Gramm einem Glas Wein von 0,2 Liter. Die Leber von Kindern kann Alkohol gar nicht abbauen. (Quelle: <http://www.wasistwas.de>)

Nach Angaben des Deutschen Krebsforschungszentrums enthält Tabakrauch mindestens 250 giftige und krebsauslösende Substanzen. Studien zeigen: Etwa jeder zweite Leberkrebspatient hat in seinem Leben geraucht. Auch Passivrauchen fördert eine Fettleber. (Quelle: <http://www.vorsorge-online.de>)

1. Erstelle eine Diagnose, ob ein 70 Kilogramm schwerer Mensch gesund ist, wenn seine Leber 1,9 kg wiegt? Wenn er nicht gesund ist, welche Ursachen könnte das haben?
2. Ein Medikament, das hilft, die Leber zu regenerieren, kostet 1870 Rubel. Eine Packung enthält 10 Tabletten. Die Tabletten muss man dreimal pro Tag einnehmen. Der Behandlungskurs dauert zwischen 2 und 8 Wochen. Wie viel Geld wird es einen Menschen kosten, der für seine Gesundheit nicht gesorgt hat?

3. Dein Freund mag Fast Food und hat Appetit auf einen Hamburger mit einer großen Portion Pommes groß. Würdest du ihm bei McDonald's, bei KFC oder bei Burger King zu essen empfehlen? Wo wird seiner Leber weniger geschadet? Informationen kannst du auf dieser Seite finden <http://kalorien-guru.de/fast-food> Wie oft würdest du Fast Food essen?

Sprachliche Mittel:

multiplizieren (malnehmen) (mit + D.) → das Produkt

teilen (dividieren) (X durch Y) → der Quotient

addieren (zusammen zählen) → die Summe

Um X Prozent von Y zu ermitteln, teilt man Y durch 100 und nimmt es mit X mal.

teilen (X durch Y)

X Prozent von Y sind ...

weniger (mehr) Fett enthalten