**Lernzirkel Calcium**

Bearbeiten Sie innerhalb von 150 Minuten alle Pflichtstationen (P) in beliebiger Reihenfolge.  
Wahlstationen (W) bearbeiten Sie erst dann, wenn Ihnen noch Zeit zur Verfügung steht.

An den verschiedenen Stationen arbeiten Sie gemeinsam in Zweier- oder Dreier-Teams.

Stationen, die Sie bearbeitet haben, kreuzen Sie bei „bearbeitet“ an.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Station** | **P/W** | **bearbeitet** | **Thema** | **Methode** |
| 1 | P |  | Calciumresorption | Versuche und Auswertung |
| 2 | P |  | Calciumresorption – Beurteilung von Speiseplänen | Textbearbeitung, Beurteilung |
| 3 | P |  | Calciumstoffwechsel im Überblick | Textbearbeitung, Schema |
| 4 | P |  | Hormonelle Regulation des Calciumstoffwechsels | Textbearbeitung, Schema |
| 5 | P |  | Funktionen des Calciums | Textbearbeitung, Strukturlegen |
| 6 | P |  | Folgen eines Calciummangels | Analyse von Bildern, Knochen |
| 7 | P |  | Empfehlungen für die Calcium-Zufuhr | Nährwerttabelle |
| 8 | P |  | Calciumgehalt verschiedener Lebensmittel | Rätsel |
| 9 | P |  | Beurteilung von Pausensnacks | Beurteilung, Berechnung |
| 10 | W |  | Beurteilung verschiedener Mineralwässer | Beurteilung |
| 11 | P |  | Testen Sie Ihr Wissen | Spiel mit Fragekarten |
| 12 | W |  | Kreuzworträtsel |  |
| 13 | W |  | Ziel werfen |  |

**Beachten Sie bitte Folgendes:**

* Station 5 muss vor Station 6 bearbeitet werden.
* Wenn Sie Fragen haben, versuchen Sie zuerst selbst die Lösung zu finden, dann fragen Sie Ihr Team und erst dann Ihre Lehrkraft.
* Pro Station sind zwischen 10 und 20 Minuten (im Schnitt 15 Min.) eingeplant.
* An der Lösungsstation können Sie Ihre Ergebnisse vergleichen.
* Nehmen Sie Rücksicht auf die anderen Teams, indem Sie in Ihrem Team leise reden und die Stationen ordentlich verlassen.

# Station 1: Versuche zur Calciumresorption

**Aufgabe 1:**

Führen Sie den folgenden Versuch durch:

**Geben Sie eine halbe Spatelspitze Calciumcarbonat (CaCO3) in ein 50 ml Becherglas   
und fügen Sie vorsichtig und langsam etwa 4 ml Salzsäure (HCl, c = 1 mol/l) hinzu.**

1. Beschreiben Sie Ihre Beobachtung:
2. Beschreiben Sie das Versuchsergebnis:
3. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung:
4. Leiten Sie die Bedeutung dieser Erkenntnis für die Calciumresorption ab:

**Aufgabe 2:**

Führen Sie den folgenden Versuch durch:

* **Lösen Sie eine halbe Spatelspitze Calciumchlorid (CaCl2) in einem 50 ml Becherglas (1)   
  mit 10 ml Wasser.**
* **Lösen Sie in einem zweiten 50 ml Becherglas (2) eine halbe Spatelspitze Oxalsäure (HOOC-COOH) in 10 ml Wasser.**
* **Schütten Sie langsam etwas Flüssigkeit aus Becherglas (2) in Becherglas (1).**

1. Beschreiben Sie Ihre Beobachtung:
2. Beschreiben Sie das Versuchsergebnis:
3. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung:
4. Leiten Sie die Bedeutung dieser Erkenntnis für die Calciumresorption ab:

**Station 2: Calciumresorption – Beurteilung von Speiseplänen**

**Aufgabe 1:**

Lesen Sie in Ihrem Ernährungslehrebuch den Abschnitt „Calciumresorption“.

**Aufgabe 2:**

Notieren Sie stichwortartig resorptionsfördernde und -hemmende Faktoren mit kurzer   
Begründung.

|  |  |
| --- | --- |
| **resorptionsfördernde Faktoren** | **resorptionshemmende Faktoren** |
|  |  |
|  |
|  |
| * **Phosphate**; günstig Ca2+ : P = 1 : 1   aber bei gemischter Kost ca. 0,6 : 1! |
| * Alkoholmissbrauch |
| * übermäßiger Kaffeegenuss |
| * Rauchen |
| * Abführmittel |
| * bestimmte Medikamente (z. B. Cortison) |

**zur Information:**

* Vitamin D kann im Körper mit Hilfe von UV-Licht gebildet werden.
* Citronensäure ist in verschiedenen Obstsorten enthalten.
* Lactose ist das Hauptkohlenhydrat der Milch (Milchzucker).
* Gesättigte Fettsäuren kommen hauptsächlich in tierischen Fetten vor.
* Phytinsäure kommt vor allem in Getreide, Hülsenfrüchten und Ölsamen vor. Sie bildet mit Fe2+,Zn2+ sowie Ca2+ und Mg2+ schwer- bis unlösliche, nicht resorbierbare Komplexsalze ⇨ Phytin = Calciumsalz der Phytinsäure. Kochen verringert den Phytinsäuregehalt nicht; bei der Verarbeitung von Getreide (=Einweichen, Sauerteig) kann jedoch Phytin gespalten werden.

**Aufgabe 3:**

Vergleichen Sie die Speisepläne (z. B. aus Schulbuch) bezüglich der Calciumaufnahme und beurteilen Sie, welcher Speiseplan besser zur Bedarfsdeckung geeignet ist.

**Station 3: Calciumstoffwechsel im Überblick**

Der menschliche Körper ist auf eine regelmäßige Zufuhr von Calcium mit der Nahrung angewiesen. Damit nicht zu viel Calcium – z. B. nach einer calciumreichen Mahlzeit – im Blut verbleibt, stehen

* Calciumresorption
* Calciumspiegel im Blut
* Knochenstoffwechsel
* Calciumaustausch mit den Zellen
* Calciumausscheidung durch Darm und Nieren

regulierend miteinander in Verbindung.

1. Stellen Sie den folgenden Text grafisch dar.   
   Sollten Sie hierbei Hilfe benötigen, finden Sie diese am Pult.

|  |
| --- |
| *Bei ausreichender Bedarfsdeckung gelangen täglich 800 - 1200 mg (ca. 1000 mg) Calcium in unseren Darm. Im Dünndarm werden davon etwa 200 mg Calcium ins Blut resorbiert. Das nicht resorbierte Calcium wird mit dem Stuhl ausgeschieden. Das Calcium wird über das Blut zu den Knochen, Körperzellen oder zur Niere transportiert. Knochen sind aktives Gewebe, es findet dort ein reger Calciumaustausch statt. Täglich werden dort etwa 500 mg Calcium in die Knochen eingebaut und sorgen somit für die Festigkeit der Knochen. Die gleiche Menge an Calcium wird wieder ans Blut abgegeben. In den Körperzellen wird Calcium für verschiedenste biochemische Prozesse benötigt. Auch die Körperzellen geben überschüssiges Calcium wieder an das Blut ab. In der Niere kann Calcium je nach Bedarf wieder rückresorbiert werden und somit wieder ins Blut gelangen oder über den Harn ausgeschieden werden. Über den Harn verliert der Körper täglich ca. 60 mg Calcium. Auch über die Haut können wir Calcium verlieren.* |

1. Ermitteln Sie mit Hilfe der Werte aus Aufgabe 1 die Mindesthöhe der täglichen   
   Calciumzufuhr für einen Erwachsenen und begründen Sie diese.

**Hinweis zu Station 3:**

**Gestufte Hilfen:** 1. Schema ohne Zahlen

2. Schema ohne Zahlen + extra Karten mit Organen + Zahlen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nahrung | Darm | Blut | Knochen |
| Zellen | Nieren | Stuhl | Harn |
| ca. 1000 mg Ca2+ | 200 mg Ca2+ | Bestand: 1 - 1,5 kg | Bestand: 4 - 7 g Ca2+ |
| 140 mg Ca2+ |  |  |  |
| 60 mg Ca2+ | 940 mg Ca2+ | ca. 500 mg Ca2+ | ca. 500 mg Ca2+ |

**Station 4: Hormonelle Regulation des Blut-Calcium-Spiegels**

Voraussetzung für einen reibungslosen Austausch des Calciums zwischen Zellen, Knochen und Blut ist ein konstanter Blut-Calcium-Spiegel. Dafür sorgt ein fein abgestimmter

mit den Hormonen:



Diese Hormone halten den Blut-Calcium-Spiegel in einem relativ engen Normbereich. Sie greifen an drei Stellen (Zielorganen) regulierend ein:

* am
* an den
* an den

Und so funktioniert die Regulation im Einzelnen:

1. Fall: **Die Ca2+-Konzentration im Blut ist *zu niedrig*:**

* **Parathormon (PTH)** wird von der ausgeschüttet. Parathormon bewirkt:
  + Freisetzung von Calcium und Phosphat aus den Knochen
  + Ausscheidung von Calcium über die Nieren  
    (fördert gleichzeitig die Ausscheidung von Phosphat über die Nieren)
  + Bildung von aktivem Vitamin D

🢂 Konzentration von Ca2+ im Blut (Konz. von Phosphat sinkt)

* **Aktives Vitamin D** (Vitamin **D3)** entsteht in den Nieren aus Vitamin D, angeregt durch einen erhöhten Parathormonspiegel.Wirkungen von Vitamin D3:
  + in den Dünndarmzellen die Bildung eines **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** und \_\_\_\_\_\_\_\_\_ damit die Calcium-Resorption aus dem Darm
  + steigert die von Ca2+ in den Nieren
  + erhöht die von Ca2+ in die Knochen

2. Fall: **Die Ca2+-Konzentration im Blut ist *zu hoch*:**

* **Calcitonin** wird in der gebildet und wirkt als Gegenspieler zum Parathormon.

Calcitonin bewirkt:

* + Einlagerung von Calcium in den Knochen
  + verminderten der Knochen (hemmt die Freisetzung v. Ca2+ + Phosphat aus dem Knochen)
  + erhöhte von Ca2+ und Phosphat über die Nieren
  + verminderte von Ca2+ über den Darm
  + Konzentration von Ca2+ im Blut

**Station 4: Arbeitsauftrag/Tischvorlage**

**Aufgabe 1:**

Füllen Sie den Lückentext aus. Als Hilfe lesen Sie zunächst die entsprechenden Informationen in Ihrem Ernährungslehrebuch zum Thema hormonelle Regulation des Blut-Calcium-Spiegels.

Sollten Sie beim Ausfüllen des Lückentextes Hilfe benötigen, stehen unten die benötigten Begriffe zur Verfügung.

**Aufgabe 2:**

Erstellen Sie eine Tabelle für die hormonelle Regulation, welche die Hormone, die Organe und die jeweilige Wirkung enthält.

Sollten Sie dabei Hilfe benötigen, finden Sie diese am Pult.

**Alternative zu Aufgabe 2:**

Visualisieren Sie die hormonelle Regulation des Blut-Calcium-Spiegels.

**Hilfe zu Aufgabe 1:**

verstärkte Schilddrüse calciumbindenden Carrierproteins

Regelmechanismus Ausscheidung Parathormon

Dünndarm aktiviert Nebenschilddrüse

aktives Vitamin D Rückresorption vermehrte

verminderte Aufnahme sinkt

Einlagerung (Thyreo-)Calcitonin fördert

Knochen vermehrter steigt

Abbau Nieren

**Hilfe zu Aufgabe 2:***Hilfe 1*: z. B. vorgegebene Tabelle

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Darm** | **Knochen** | **Nieren** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*Hilfe 2:*Ergänzen und vervollständigen Sie das vorgegebene Schaubild mit folgenden Pfeilen:

**= gefördert = gehemmt**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Darm** | **Knochen** | **Nieren** |
| **Parathormon** | Ca2+-Resorption | Ca2+- Freisetzung | Ca2+- Ausscheidung  Umwandlung von  Vitamin D 🡲 Vit. D3 |
| **Calcitonin** |  |  |  |
| **Vitamin-D-Hormon**  **(Vit. D3)** |  |  |  |

**Hilfe 3:** ausgefüllte Tabellemit Pfeilen ergänzen

Wirkung der Calcium-regulierenden Hormone auf Darm, Knochen und Niere:

**= gefördert = gehemmt**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Darm** | **Knochen** | **Nieren** |
| **Parathormon** | Ca2+-Resorption | Ca2+-Freisetzung | Ca2+  - Ausscheidung  Umwandlung von  Vitamin D 🡲 Vit. D3 |
| **Calcitonin** | Ca2+-Resorption | Ca2+  -Freisetzung  Ca2+ -Einlagerung | Ca2+ -Ausscheidung |
| **Vitamin-D-Hormon**  **(Vit. D3)** | Ca2+-Resorption | Ca2+ -Einlagerung | Ca2+-Ausscheidung |

**Station 5: Funktionen des Calciums im menschlichen Körper**

**Aufgabe 1:**

Nennen und beschreiben Sie stichwortartig die wichtigsten Funktionen des Calciums im Körper.  
Verwenden Sie die PowerPoint-Präsentation, um sich zu informieren.

**Aufgabe 2:**

Legen Sie die Begriffe, die sich in einem Briefumschlag befinden, in eine sinnvolle Struktur.

Nehmen Sie gegebenenfalls Ihr Ernährungslehrebuch zur Hilfe.

**Station 5: Tischvorlage**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Knochen | Festigkeit u.  Stabilität | Thrombin | Zähne |
| Calciumspeicher | Kontraktionskraft des Herzens | Stabilisierung der Zellmembran | Erregbarkeit von Nerven und  Muskeln |
| Osteoblasten | geregelte  Herz- und  Muskeltätigkeit | Hydroxylapatit | Wundverschluss |
| Blutgerinnung | Osteoklasten | Gerinnungs-  faktor | Prothrombin |
| Fasernetz | Muskel-  kontraktion | Fibrin |  |

**Station 6: Folgen eines Calciummangels**

Ein Calciummangel hat schwerwiegende Folgen.

1. Überlegen Sie, wie es zu Calciummangel kommen kann, notieren Sie die Ursachen des Calciummangels.
2. Welche Symptome treten bei Calciummangel auf? Leiten Sie diese aus den Aufgaben ab.
3. In der Petrischale finden Sie einen Knochen, der in Salzsäure eingelegt war. Prüfen Sie den Knochen auf seine Beschaffenheit.  
   Bringen Sie Ihre Beobachtung mit den Folgen von Calciummangel in Einklang.
4. Man unterscheidet die Krankheit bei Erwachsenen und bei Kindern. Notieren Sie die Namen der Erkrankungen.
5. Rachitis trat im 19. Jahrhundert während der Industrialisierung in den Städten in England häufig auf. Zu dieser Zeit war Kinderarbeit weit verbreitet. Die Kinder mussten vom frühen Morgen bis zum späten Abend täglich in Fabriken arbeiten.  
   Erklären Sie, warum diese Kinder häufig an Rachitis erkrankten.

**Alternativaufgabe:**Schreiben Sie eine kurze Geschichte über ein Kind im England des 19. Jahrhunderts. Binden Sie dabei Ursachen und Symptome von Rachitis mit ein.

Zur Beantwortung der Fragen helfen Ihnen der folgende Infotext sowie der in einer Petrischale liegende, entkalkte Knochen.

|  |
| --- |
| Infotext: Bei Calciummangel treten verschiedene Symptome auf. Sinkt der Calciumgehalt im Körper, so kommt es zunächst zu Krämpfen (Tetanie). Hält der Calcium- oder Vitamin D-Mangel länger an, kommt es zur Knochenentkalkung. Bei Erwachsenen wird diese Erkrankung als Osteomalazie bezeichnet, bei Kindern Rachitis. Durch die Knochen-entkalkung kommt es vor allem bei Rachitis zur Verformung der Wirbelsäule („Buckelkrankheit“), die Beinknochen verformen sich, was X- oder O-Beine zur Folge hat. Außerdem können die Schädelknochen verformt werden. |

**Station 7: Empfehlungen für die Calcium-Zufuhr**

**Aufgabe 1:**

Ermitteln Sie mit Hilfe der ausliegenden Nährwerttabelle die Höhe des Bedarfs in den angegebenen Altersgruppen des Schaubildes und tragen Sie die Werte in das Schaubild ein.

**ab 51** Jahre

**30 – 51** Jahre

**19 – 29** Jahre

**14 – 18** Jahre

**1 – 13**

Jahre

**Aufgabe 2:**

Leiten Sie mit Hilfe des folgenden Textes die Bedeutung der Calciumzufuhr in den jeweiligen Lebensabschnitten ab und übertragen Sie diese auf die Pfeile im obigen Schaubild.

Das Skelettsystem ist mit einem Bankkonto vergleichbar, auf das bis zu diesem Alter Calcium als „Guthaben“ eingezahlt wird. Nach dem 30. Lebensjahr kann von dem bestehenden „Guthaben“ nur noch „abgehoben“ werden – mehr oder weniger – das hat jeder selbst (zu einem großen Teil) in der Hand.

**Je größer die Knochenmasse, desto größer der Schutz gegen Knochenschwund (Osteoporose) und Frakturen**

**im Alter!**

Bis zum Alter von etwa 30 Jahren wird Calcium in Knochen und Zähne eingebaut. In den ersten beiden Lebensjahren vervierfacht der Mensch sein Geburtsgewicht und lagert täglich 130 bis 155 mg Calcium in das Skelettsystem ein. Während des pubertären Wachstumsschubs steigert sich die Calcium-Einlagerung: bei Jungen bis auf 300 mg täglich (!), bei Mädchen bis auf 200 mg. Nach Beendigung des Längenwachstums (ca. 20. Lebensjahr) nimmt die Knochenmasse weiter zu. Seine maximale Knochenmasse erreicht der Mensch erst mit etwa 30 Jahren.

**Aufgabe 3:**

Begründen Sie den erhöhten Bedarf von Kindern, Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen.

**Station 8: Calcium-Gehalt von Lebensmittel**

**Aufgabe 1:**

Notieren Sie acht Lebensmittel aus unterschiedlichen Lebensmittel-Gruppen, die gut geeignet sind zur Bedarfsdeckung.

Nehmen Sie die Tischvorlage: Calcium-Gehalt von Lebensmitteln zur Hilfe.

**Aufgabe 2:**

In folgendem Rätsel sind 12 calciumreiche Lebensmittel (mehr als 50 mg Ca2+ pro 100 g) und 12 calciumarme Lebensmittel versteckt. Suchen Sie die Lebensmittel. Sie können waagrecht oder senkrecht geschrieben sein.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S | K | O | D | P | M | B | U | E | S | E | E | L | A | C | H | S | A | I | W |
| O | C | V | P | U | L | E | M | M | E | N | T | A | L | E | R | A | P | L | Z |
| X | Q | M | I | B | E | C | D | J | V | D | X | E | Y | R | E | L | C | E | K |
| Z | E | A | M | R | N | O | I | U | B | I | P | G | O | U | D | A | O | R | B |
| V | E | K | P | O | R | R | E | E | X | V | Y | E | R | S | C | M | V | D | L |
| F | U | R | N | C | M | I | G | G | P | I | M | I | A | C | E | I | N | B | L |
| F | I | E | O | C | E | I | S | C | R | E | M | E | N | H | C | H | E | E | M |
| V | X | L | J | O | I | E | C | J | H | N | L | A | G | W | I | U | O | E | G |
| I | G | E | F | L | U | E | G | E | L | C | E | W | E | E | H | L | X | R | O |
| W | R | F | R | I | S | C | H | M | I | L | C | H | R | I | A | C | N | E | X |
| A | B | T | T | L | O | C | H | D | E | C | H | X | J | N | F | E | O | N | I |
| V | O | L | L | K | O | R | N | R | E | I | S | V | O | E | E | L | R | W | C |
| C | D | N | I | C | H | D | R | A | B | I | C | X | G | F | R | X | A | W | H |
| E | Q | C | H | T | F | G | R | U | E | N | K | O | H | L | F | L | N | V | S |
| W | U | E | L | H | A | R | I | E | T | M | L | O | U | E | L | C | G | C | H |
| B | A | N | A | N | E | K | A | L | T | A | N | N | R | I | O | S | E | C | G |
| R | R | P | E | H | B | S | M | I | I | P | E | D | T | S | C | B | N | I | L |
| E | K | U | R | E | V | L | I | I | H | F | D | E | V | C | K | E | W | Q | M |
| E | T | I | R | R | E | K | S | T | N | E | K | O | T | H | E | K | N | R | I |
| V | T | W | E | I | Z | E | N | V | O | L | L | K | O | R | N | B | R | O | T |
| W | I | N | I | N | M | L | I | A | M | E | L | O | E | T | N | L | O | B | E |
| T | A | N | Z | G | E | L | A | G | E | J | A | H | V | I | M | M | Z | A | T |

**Station 8: Tischvorlage: Calcium-Gehalt von LM**

Angaben in mg Ca2+/ 100 g LM

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Milch und Milchprodukte** | | **Käse** | | **Getreide, Getreideprodukte** | |
| Frischmilch (3,5 %) | 120 | Emmentaler | 1375 | Roggenvollkornbrot | 35 |
| Frischmilch (1,5 %) | 120 | Greyerzer | 1370 | Weizenvollkornbrot | 30 |
| Joghurt | ca. 120 | Parmesan | 1175 | Haferflocken | 45 |
| Quark | 120 | Butterkäse | 1000 | Naturreis | 6 |
| Eiscreme | 140 | Gouda (45 %) | 955 | Wildreis | 20 |
| Schmand | 100 | Gorgonzola | 610 | Laugenbrezel | 60 |
| Saure Sahne | 110 | Mozarella | 380 | Baguette | 50 |
| Süße Sahne | 80 | Ricotta | 275 | Vollkornmüsli | 100 |
| Ayran | 65 | Mascarpone | 115 |  |  |
| **Gemüse** | | **Obst** | | **Fleisch, Fisch, Eier** | |
| Basilikum | 250 | Apfel | 5 | Huhn | 10 |
| Brokkoli | 60 | Aprikosen | 15 | Rindfleisch | 5 |
| Grüne Bohnen | 65 | Bananen | 7 | Schweinefleisch | 9 |
| Fenchel (Blatt) | 110 | Birne | 10 | Lachsschinken | 30 |
| Gartenkresse | 214 | Datteln | 65 | Salami | 35 |
| Grünkohl | 210 | Erdbeeren | 20 | Barsch | 95 |
| Kohlrabi | 60 | Feige | 55 | Hering | 35 |
| Lauch | 65 | Himbeeren | 40 | Karpfen | 65 |
| Pastinake | 50 | Johannisbeeren, schwarze | 45 | Sardinen | 85 |
| Wirsing | 65 | Kiwi | 40 | Thunfisch | 40 |
|  |  |  |  | Zander | 50 |
|  |  |  |  | Nordseegarnele | 90 |
|  |  |  |  | Hühnerei | 55 |
| **Nüsse und Samen** | |  | |  | |
| Erdnüsse | 40 |  | |  | |
| Haselnüsse | 225 |  | |  | |
| Leinsamen | 200 |  | |  | |
| Manden, süß | 250 |  | |  | |
| Sesamsamen | 780 |  | |  | |
| Sonnenblumenkerne | 100 |  | |  | |
| Walnüsse | 85 |  | |  | |

**Station 9: Beurteilung von Pausensnacks**

Die nachfolgende Tabelle zeigt Auszüge aus der Nährstoffanalyse von Pausensnacks, Fruchtjoghurt und Milch:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nährstoffe pro 100 g** | **Milchschnitte** | **Schokoriegel mit Milchcreme** | **Kinder-schokolade** | **Fruchtjoghurt 3,5 %** | **Milch  3,5 %** |
| Kohlenhydrate [g] | 34 | 71 | 53 | 16 | 5 |
| Fett [g] | 28 | 17 | 34 | 3 | 4 |
| Eiweiß [g] | 8 | 8 | 10 | 4 | 3 |
| Calcium [mg] | 200 | 250 | 300 | 125 | 120 |
| Vitamin B1 [mg] | 0,05 | 0,08 | 0,13 | 0,02 | 0,04 |
| Vitamin B2 [mg] | 0,35 | 0,40 | 0,50 | 0,18 | 0,18 |
| Brennwert [kJ] | 1770 | 1986 | 2332 | 439 | 272 |
| **Nährstoffdichte für Calcium** |  |  |  |  |  |

Quelle: Heseker, Heseker: Die Nährwerttabelle, Umschau-Verlag, aktualisierte 5. Auflage 2018/19

**Aufgabe 1:**

Berechnen Sie für obige Produkte die Nährstoffdichte für Calcium und tragen Sie die Werte in die Tabelle ein.

Lebensmittel mit hoher Nährstoffdichte sind ideale Nährstofflieferanten. Die Nährstoffdichte eignet sich als Kriterium zur Beurteilung der ernährungsphysiologischen Qualität eines Lebensmittels.

Die Nährstoffdichte beschreibt das Verhältnis von

Nährstoffgehalt (in g, mg oder µg) zu Energie-

gehalt (in MJ)

Nährstoffgehalt

Energiegehalt

Nährstoffdichte =

**Aufgabe 2**:

Vergleichen Sie die berechneten Werte der Produkte mit der Nährstoffdichte für Calcium von Milch. Interpretieren Sie!

**Aufgabe 3:**

Bewerten Sie die genannten Snacks als Pausenverpflegung.

**Aufgabe 4:**

Berechnen Sie, wie viel Milch eine 18-jährige Frau trinken müsste, um ihren Tagesbedarf an Calcium zu decken.

**Station 10: Beurteilung verschiedener Mineralwässer**

An dieser Station finden Sie verschiedene Mineralwässer vor.

Auf den Etiketten sind die Werte für den jeweiligen Gehalt an Na+, Ca2+ und Mg2+ angegeben.

Zufuhrempfehlung für Erwachsene:

Ca2+: 1000 mg/l

Mg2+: 350 mg/l (m) 300 mg/l (w)

🡪 Verhältnis: 2,8 (3,3)

Ein Mineralwasser gilt als natriumarm, wenn der Gehalt an Na+ < 20 mg/l ist.  
Je weniger Natrium in einem Mineralwasser enthalten ist, umso besser, da die Aufnahme an Na+ in unserer Ernährung durch die Zufuhr von NaCl normalerweise über der empfohlenen Zufuhr liegt.

Es sollte ein Wasser bevorzugt werden, das mindestens 400 mg Ca2+ pro Liter   
 enthält und möglichst weniger als 20 mg Na+.  
 Daneben spielt noch das Verhältnis von Ca2+ und Mg2+ eine Rolle, denn hierbei   
 sollte es nicht zu einem Ungleichgewicht kommen.

**Aufgabe 1**:

Suchen Sie ein Wasser, dessen Werte weitgehend alle Bedingungen erfüllt.

**Aufgabe 2**:

Probieren Sie mit verbundenen Augen die bereitgestellten Mineralwässer.   
Prüfen Sie auf Geschmacksunterschiede.

**Aufgabe 3**:

Ermitteln Sie für die hier stehenden Mineralwässer, wieviel Prozent des Calciumtagesbedarfes mit einer Flasche jeweils gedeckt werden.

**Hinweis: Der Tagesbedarf liegt für junge Erwachsene bei 1000 - 1200 mg Calcium.**

**Aufgabe 4:**

Nutzen Sie Ihr erworbenes Wissen, und notieren Sie die Mineralstoffwerte des Mineralwassers, das Sie zu Hause trinken!

**Station 11: Testen Sie Ihr Wissen**

**Spielregeln**:

* Jedes Spiel besteht aus 36 Karten,
  + davon sind 33 Fragekarten und 3 Joker.
* Mischen Sie die Karten gut und teilen jedem Spieler 12 Karten aus.
* Jeder Spieler nimmt die Karten als Päckchen auf, so dass jeder Spieler  
  die erste seiner Karten einsehen kann.
* Nun beginnt der Spieler rechts vom Austeiler und stellt dem rechten   
  Mitspieler die erste Frage.
  + Kann dieser die Frage richtig beantworten, erhält er die Karte,   
    die er vor sich legt.
* Nun stellt der zuletzt befragte Spieler seinem rechten Mitspieler   
  die nächste Frage.

usw.

**Kreuzen Sie während des Spiels auf dem ausliegenden Bogen an, welche Fragen Sie gut beantworten konnten bzw. bei welchen Sie noch Probleme hatten.**

**Falls Sie Wissenslücken schließen möchten, stehen Ihnen die Spielkarten zur Verfügung.**

***Die Siegerin/der Sieger*** *des Spieles darf sich zur Belohnung an der Wasser-Bar bedienen oder einen Fruchtjoghurt mixen.*

**Station 11: Testen Sie Ihr Wissen**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Frage  Nr. | habe ich gewusst | habe ich nicht/  unvollständig gewusst |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**W-Station 12: Kreuzworträtsel**

**Tragen Sie die Lösung der Antworten in das Kreuzworträtsel ein.**

1. Im Kindes- und Jugendalter überwiegt der…
2. Das Hormon… wird bei erniedrigtem Blut-Ca2+-Spiegel freigesetzt.
3. Die Einlagerung von Ca2+-Ionen in den Knochen wird als…bezeichnet.
4. Das Hormon… bewirkt das Absinken des Blut-Ca2+-Spiegels.
5. Das … wird in der Niere aus Vitamin D gebildet.
6. Calcium hat verschiedene Funktionen im menschlichen Körper, z. B. Knochenfestigkeit, erschwert Stofftransport durch Zellmembran, entzündungs- und blutungshemmend, Erregbarkeit der Nerven, Auslösen der Herzkontraktion sowie…
7. Oxalsäure… die Calcium-Resorption im Darm.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Finden Sie das Lösungswort?

**W-Station 13: Ziel werfen**

**Genügend Bewegung fördert den Knochenstoffwechsel und hemmt den Knochenabbau.  
Deshalb sollen Sie nun körperlich aktiv werden.**

**Aufgabe 1:**

Werfen Sie mit dem bereitgelegten Ball und versuchen Sie damit in einen Joghurtbecher   
zu treffen, der sich in 3 m Entfernung befindet.   
Ihre Partnerin/Ihr Partner hält den Joghurtbecher zur Sicherheit fest.

Sie haben 3 mal 5 Versuche.   
Wechseln Sie sich jeweils nach 5 Versuchen mit Ihrer Partnerin/Ihrem Partner ab.

Notieren Sie Ihre Trefferanzahl.

**Aufgabe 2:**

Belohnen Sie sich für Ihre Anstrengungen mit einem Glas Mineralwasser Ihrer Wahl.