



LEBENDE KNOCHEN, STARKE KNOCHEN

Dein Name _____

In diesem Kurs könnt ihr lernen, wie ihr eure Knochen gesund halten könnt. Ihr werdet auch die Effekte einer verringerten Schwerkraft an Knochenmodellen beobachten. Dazu werdet ihr ein wissenschaftliches Experiment durchführen.

Im Verlauf dieses Projekts werdet ihr:

- Knochen untersuchen
- Knochenmodelle aus Karteikarten bauen

Fragestellung

Wie könnt ihr ein Knochenmodell herstellen, das stark ist und Gewicht tragen kann?

Beobachtung

Damit sie die Mond- oder Marsoberfläche erkunden können, müssen Astronauten/Astronautinnen lange Strecken zu Fuß gehen können. Das ist vor allem dann wichtig, wenn das Erkundungsfahrzeug eine Panne hat. Diese lange Strecke wird der 10-km-Rückmarsch genannt. Astronauten und Astronautinnen müssen eine Topkondition haben, damit ihre Knochen stark und gesund bleiben, denn das ist für ihre Aufgaben im Weltraum, zum Beispiel den Rückmarsch, sehr wichtig.

Knochen sind ein lebendiges Organ in eurem Körper. Knochen wird ständig abgebaut und durch besondere Zellen neu aufgebaut. Es dauert 10 Jahre, bis die Knochen eures Skeletts einmal komplett durch neue Knochenzellen ersetzt werden!

Es gibt zwei Methoden, eure Knochen gesund zu halten: richtige Ernährung und Kraftübungen. Eine Methode alleine ist nicht so effektiv wie die Kombination beider Methoden.

Eine gesunde Ernährung sorgt dafür, dass die Knochen gesund bleiben. Ihr braucht Kalzium und Vitamin D, damit gesunde Knochen gebildet werden können. Woher kommen Kalzium und Vitamin D? Kalzium ist in Milchprodukten wie Milch, Käse und Joghurt und in grünem Blattgemüse enthalten. Vitamin D nennt man auch das „Sonnenvitamin“, denn durch regelmäßigen Aufenthalt an der frischen Luft bekommt euer Körper das Vitamin D, das er braucht. Astronauten und Astronautinnen brauchen die richtige Menge Kalzium und Vitamin D, um ihre Knochen stark und gesund zu halten.

Experimentvorbereitung

Material

Je Klasse:

- Meterstab
- Waage
- Grammgewichte

Je Gruppe:

- ein gekochter, gesäuberter und getrockneter Hühnerschenkelknochen in einem kleinen Zipbeutel
- Lineal mit Zentimeterteilung
- fünf Karteikarten (7,6 x 12,7 cm)
- durchsichtiges Klebeband
- Pappquadrat (ca. 24 x 24 cm)
- Bücher oder Papierstapel
- kleiner Zipbeutel, zu 1/3 mit Aquarien Kies gefüllt

Je Schüler/Schülerin:

- Schutzbrille
- roter Stift
- Handlupe

Sicherheit

Die Sicherheitsregeln für Klassenzimmer und Labor beachten. Bei dieser Aktivität muss eine Schutzbrille getragen werden. Den Hühnerknochen nicht aus dem Zipbeutel nehmen.

Außerdem ist der Zug der Schwerkraft am Körper, die „Beanspruchung“ der Knochen, wichtig für die Knochengesundheit. Übungen, bei denen man seine Knochen „beansprucht“, nennt man Kraftübungen. Wenn ihr Liegestütze macht, seilspringt oder gegen eine Fläche drückt, macht ihr eine Kraftübung und helf damit euren Knochen, stark zu werden! Astronauten und Astronautinnen brauchen Kraftübungen, damit ihre Knochen stark und gesund bleiben.

Die richtige Ernährung mit viel Kalzium und Vitamin D und körperliche Aktivitäten halten also eure Knochen stark. Wenn ihr an einem sonnigen Tag draußen Hüpfkästchen spielt, bildet euer Körper mithilfe der Sonne Vitamin D und ihr macht gleichzeitig eine Kraftübung – die beiden Dinge, die für gesunde Knochen wichtig sind. Auch die Astronautinnen und Astronauten achten auf ihre Ernährung und machen viel Sport, damit ihre Knochen stark bleiben. Und wer weiß? Wenn ihr euren Körper in guter Kondition haltet, gehört ihr vielleicht eines Tages auch zu den Weltraumforscherinnen und -forschern, die zum Mond, zum Mars und noch weiter fliegen!

Überlegt mit eurer Gruppe, was euch zum Thema Knochen einfällt. Überlegt nach Anweisung eurer Lehrerin/eures Lehrers, was ihr über Knochen wisst.

Benutzt die erste Spalte der WLG-Tabelle unten, um zu notieren, was ihr schon wisst. Überlegt mit eurer Gruppe, was ihr über Knochen wissen wollt und tragt das in die zweite Spalte der WLG-Tabelle ein.

DAS <u>W</u> EISS ICH!	DAS WILL ICH <u>L</u> ERNEN!	<u>G</u> ELERNT!

Hypothese

Beantwortet die folgende Frage anhand eurer Beobachtungen, Materialien und Vorhersagen so gut ihr könnt. **Frage: Wie könnt ihr ein Knochenmodell herstellen, das stark ist und Gewicht tragen kann?** Haltet eure Idee in Form eines Aussagesatzes schriftlich fest. So eine Aussage nennt man in der Wissenschaft „Hypothese“.

Meine Hypothese: _____

Testverfahren

In eurer Gruppe:

- 1) Seht euch die Karteikarte an.
 - Sprecht über die Form, Größe und Dicke von Knochen.
 - Entscheidet, wie eure Gruppe ihr Knochenmodell aus der Karteikarte konstruieren will.
 - Konstruiert ein Knochenmodell und achtet dabei auf Folgendes:
 - Das Modell sollte wie der Hühnerknochen aussehen.

- Das Modell muss stabil genug sein, um Gewicht zu tragen.
- 2) Macht eure eigene Knochenmodell-Zeichnung auf dem karierten Papier.
 - 3) Beschriftet die Materialien in eurer Zeichnung auf dem karierten Papier.
 - 4) Einigt euch in der Gruppe auf einen Namen für das Knochenmodell und schreibt den Namen auf die Zeichnung.
 - 5) Baut nach eurer Zeichnung ein Knochenmodell aus der Karteikarte. Benutzt das Klebeband zum Befestigen.
 - 6) Stellt das Knochenmodell so auf den Tisch, dass es ausgerichtet ist wie der Beinknochen im Körper, wenn man steht.
 - 7) Notiert das Material, aus dem ihr euer Knochenmodell bauen wollt, auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“.
 - 8) Legt das Pappquadrat oben auf das Knochenmodell.
 - 9) Sagt vorher, wie viele Bücher ihr auf dem Knochenmodell stapeln könnt.
Die Bücher stehen für das Gewicht des Körpers.
 - 10) Notiert eure Vorhersage mit dem roten Stift auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“.
 - 11) Legt ein Buch nach dem anderen auf das Pappquadrat, bis ihr keine Bücher mehr habt oder euer Knochenmodell zusammenbricht.
 - 12) **Sammelt die Daten und zeichnet sie auf:** Zählt, wie viele Bücher euer Knochenmodell tragen konnte, und notiert die Zahl auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“.

Das Knochenmodell, das ihr getestet habt, stellt Knochen dar, die schwach sind, weil nicht genug Kalzium und Vitamin D vorhanden sind, zu wenig Kraftübungen gemacht werden oder die Schwerkraft nicht mehr an den Knochen zieht. Eure Knochen brauchen Kraftübungen und eine gesunde Ernährung mit Kalzium und Vitamin D, damit sie stark bleiben.
 - 13) Konstruiert ein neues Knochenmodell auf dem karierten Papier: Macht es stärker, indem ihr den simulierten Knochen dicker macht. Diese Verstärkung des Knochens entspricht mehr Kraftübungen und einer an Kalzium und Vitamin D reichen Ernährung. Vergesst nicht, eure Zeichnung, einschließlich der neuen Materialien, zu beschriften.
 - 14) Notiert das Material, aus dem ihr euer neues Knochenmodell bauen wollt, auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“.
 - 15) Baut das neue Knochenmodell aus zwei Karteikarten.
 - 16) Sagt vorher, wie viele Schulbücher ihr auf dem neuen Knochenmodell stapeln könnt.
 - 17) Notiert eure Vorhersage mit dem roten Stift auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“.
 - 18) Legt ein Buch nach dem anderen auf das Pappquadrat, bis ihr keine Bücher mehr habt oder euer neues Knochenmodell zusammenbricht.
 - 19) **Sammelt die Daten und zeichnet sie auf:** Zählt, wie viele Bücher euer neues Knochenmodell tragen konnte, und notiert die Zahl auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“.

Das Knochenmodell, das ihr getestet habt, stellt Knochen dar, die nicht ganz so stark sind, weil Kalzium und Vitamin D nicht in ausreichender Menge vorhanden sind und zu wenig Kraftübungen gemacht werden. Außerdem ist die Schwerkraft verringert. Eure Knochen brauchen Kraftübungen und eine gesunde Ernährung mit Kalzium und Vitamin D, damit sie stark bleiben.
 - 20) Konstruiert ein neues Knochenmodell auf dem karierten Papier: Gebt auch Material in das Innere des Modells, um es stärker zu machen. Diese Verstärkung der Knochen kommt von der richtigen

Ernährung mit viel Kalzium und Vitamin D und genügend Kraftübungen. Vergesst nicht, eure Zeichnung, einschließlich der neuen Materialien, zu beschriften.

- 21) Notiert das Material, aus dem ihr eurer neues Knochenmodell bauen wollt, auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“.
- 22) Baut nach eurer neuen Knochenmodell-Zeichnung ein neues Knochenmodell aus zwei Karteikarten.
- 23) Gebt den Zipbeutel mit dem Aquarienkies in das Innere des Knochenmodells.
- 24) Sagt vorher, wie viele Bücher ihr auf dem Knochenmodell stapeln könnt.
- 25) Notiert eure Vorhersage mit dem roten Stift auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“
- 26) Legt ein Buch nach dem anderen auf das Pappquadrat, bis ihr keine Bücher mehr habt oder euer Knochenmodell zusammenbricht.
- 27) **Sammelt die Daten und zeichnet sie auf:** Zählt, wie viele Bücher euer Knochenmodell tragen konnte, und notiert die Zahl auf dem Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“.

Daten aufzeichnen

Datenblatt „Lebende Knochen, starke Knochen“

Knochenmodell	Beim Bau des Knochenmodells verwendetes Material	VORHERSAGE Wie viele Schulbücher trägt das Knochenmodell? Benutzt in dieser Spalte den roten Stift.	TATSÄCHLICHE ZAHL Notiert die Anzahl Bücher, die das Knochenmodell getragen hat.
Erstes Knochenmodell			
Zweites Knochenmodell			
Drittes Knochenmodell			

Daten bewerten

Nachdem ihr alle Daten aufgezeichnet habt, **bewertet die Daten**. Beantwortet dazu die folgenden Fragen.

1. Welches Knochenmodell war das stärkste? Erklärt, warum.
2. Vergleicht das Gewicht, das das erste Knochenmodell tragen konnte, mit dem Gewicht, das das letzte Modell tragen konnte. Wie groß ist der Unterschied? Ist das Gewicht größer oder kleiner geworden? Warum hat sich das Gewicht verändert?
3. Waren eure Vorhersagen richtig? Warum oder warum nicht?
4. Stützen diese Daten eure Hypothese? Warum oder warum nicht?
5. Wie sehen die Ergebnisse eurer Gruppe im Vergleich zu den Ergebnissen der Klasse insgesamt aus?

Schlussfolgerung

- Füllt die Spalte GELERNT in der WLG-Tabelle aus.
- Betrachtet nun noch mal eure Hypothese und erklärt unter Berücksichtigung eurer Ergebnisse, was bei dem Experiment passiert ist.

Wenn du bei diesem wissenschaftlichen Experiment etwas besonders Interessantes gelernt oder erfahren hast, notiere es in deinem Mission X Protokoll!

Wissenschaftliche Untersuchung

Experiment: Lebende Knochen, starke Knochen

Name des Schülers/der Schülerin _____

Datum _____

Bewertung	4	3	2	1	0
Schülerin/Schüler hat eine klare und vollständige Hypothese formuliert.					
Schüler/Schülerin hat alle Sicherheitsregeln und Anweisungen im Labor befolgt.					
Schülerin/Schüler hat die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens angewendet.					
Schüler/Schülerin hat alle Daten auf dem Datenblatt erfasst und konnte eine Schlussfolgerung aus diesen Daten ableiten.					
Schülerin/Schüler stellte aufmerksame Fragen zur Forschungsarbeit.					
Schüler/Schülerin hat ein Knochenmodell konstruiert, das stark war und Gewicht tragen konnte.					
Gesamtpunktzahl					

Gesamtpunktzahl oben: _____ (maximal 24)

Note für diese Untersuchung _____

Benotungsskala:

1 = 22-24 Punkte

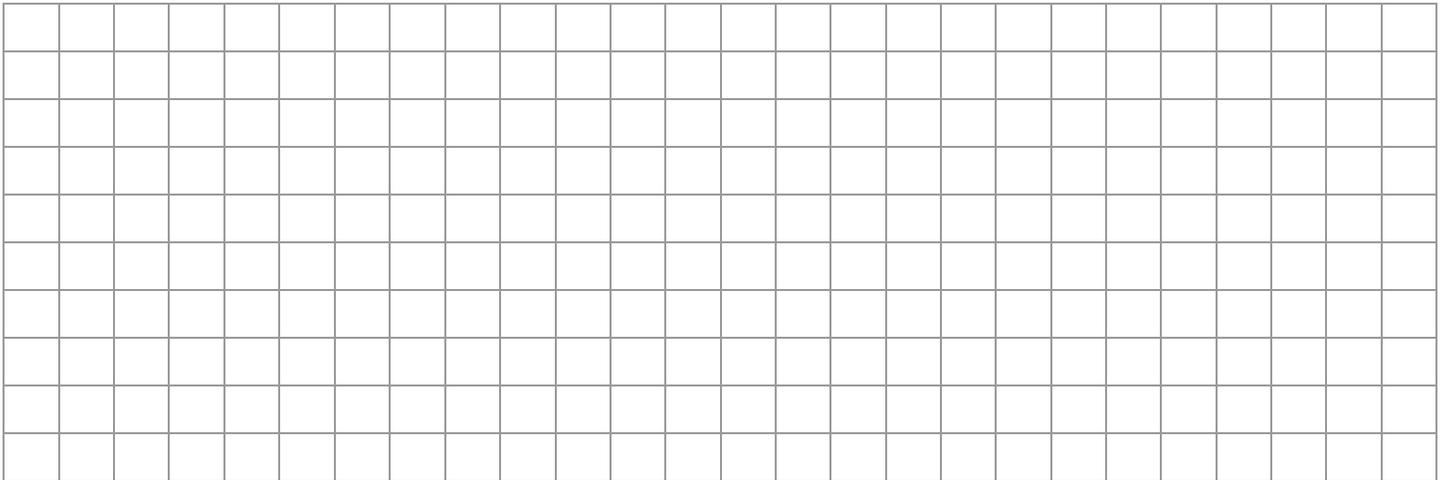
2 = 19-21 Punkte

3 = 16-18 Punkte

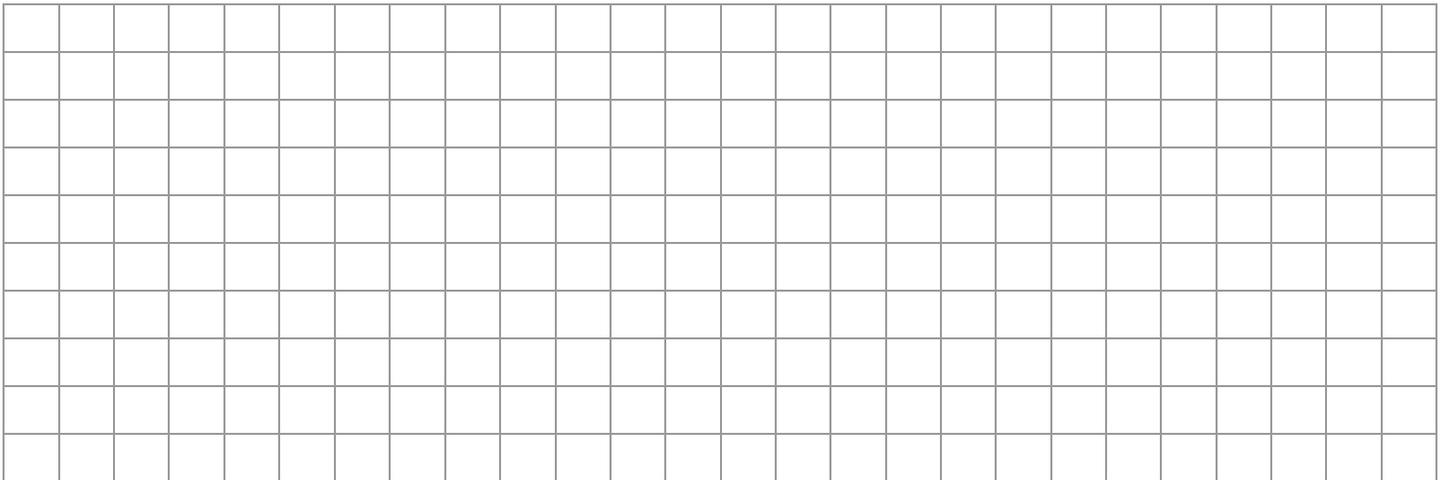
4 = 13-15 Punkte

5 = 0-12 Punkte

Knochenmodell 1: _____



Knochenmodell 2: _____



Knochenmodell 3: _____

