

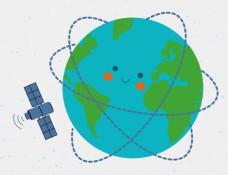
## KOSMISCHE WÜRMER



Forscherinnen führen überall auf der Welt Experimente durch: in Laboren, draussen in der Natur oder auch unter der Erde. Hinter der Forschung steckt viel Teamarbeit. Schau mal, wer alles an einem Experiment beteiligt war, das an einem ganz speziellen Ort durchgeführt wurde, nämlich im Weltraum auf der Internationalen Raumstation ISS!

Die ISS ist das grösste menschengemachte Objekt im Weltraum. In etwa 400 Kilometern Höhe kreist die Raumstation um die Erde. (Zum Vergleich: Flugzeuge fliegen in der Regel in 6 Kilometern Höhe über dem Erdboden.) Die ISS braucht gerade mal 90 Minuten, um die Erde einmal zu umrunden!

Damit die Muskeln keinen Schaden nehmen, müssen die Astronautinnen während ihres Aufenthalts auf der ISS jeden Tag trainieren, zum Beispiel auf dem Laufband.



Auf der ISS wohnen meistens sieben Astronautinnen und Astronauten während sechs Monaten. Dann werden sie abgelöst. Ihr Alltag auf der ISS ist streng durchgetaktet. Wann die Astronautinnen aufstehen, Pause machen oder wissenschaftliche Experimente durchführen (dazu gleich mehr): Alles ist vorgegeben. Sie kontrollieren auch, ob alle Geräte und Instrumente auf der ISS so funktionieren, wie sie sollen. Manchmal müssen sie etwas an der Raumstation reparieren.

Die Astronautinnen schweben durch die ISS, denn dort ist die Schwerkraft viel geringer als auf der Erde. Alle Bewegungen fallen deshalb leicht, weil die Muskeln nicht so hart arbeiten müssen. Das klingt herrlich, aber für die Astronautinnen hat das Folgen: Ihre Muskeln bauen sich ab, weil sie nicht gebraucht werden.



Denn wenn unsere Muskeln nicht arbeiten müssen, verlieren sie ihre Kraft. Das gilt im Weltraum ebenso wie auf der Erde. Wenn zum Beispiel Menschen schwer krank sind und lange im Bett liegen müssen, verlieren sie ihre Muskelkraft. Mit der Zeit können sie nicht einmal mehr aufstehen.

## WIE KÖNNTE MAN IHNEN HELFEN? SPORT TREIBEN KÖNNEN SIE JA NICHT ...

Colleen Deane und viele andere Forscherinnen wollen für dieses Problem eine Lösung finden.

Zuerst muss Colleen verstehen, was genau passiert, wenn Muskeln ihre Kraft verlieren. Das ist aber gar nicht so einfach! Colleen kann ja nicht einfach die Muskeln von bettlägerigen Menschen rausschneiden und sie untersuchen. Stattdessen arbeitet sie mit Würmern. Colleen beschliesst, Würmer auf die ISS zu schicken.

«ICH HABE ALS KIND BEOBACHTET, WIE MEINE GROSSMUTTER IMMER DÜNNER, SCHWÄCHER UND LANGSAMER WURDE. MENSCHEN, DIE GERNE SPORT TREIBEN, WERDEN HINGEGEN KRÄFTIG UND STARK. ICH HABE MICH SCHON DAMALS GEFRAGT, WARUM DAS SO IST. VERMUTLICH KOMMT VON DAHER MEINE NEUGIER, WARUM MENSCHEN MUSKELN AUF- UND ABBAUEN.»



Muskeln, die sich abbauen, wenn sie lange im Weltraum sind. Colleen packt also lebende Würmer und eine Menge andere Dinge in eine Kiste.

Denn auch Würmer haben, wie wir Menschen,



DIE WÜRMER HEISSEN CAENORHABDITIS ELEGANS UND SIND NUR 1 MILLIMETER LANG.

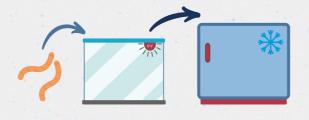
Das ganze Material fliegt mit der Astronautin Samantha Cristoforetti auf die ISS. Auf der Raumstation ist das Wurm-Experiment eine der vielen Aufgaben, die für Samantha täglich anstehen. Dank einer sehr genauen Anleitung, die sie Schritt für Schritt durchs Experiment führt, kann sie diese Aufgabe erledigen.

Für Colleen legt Samantha die Würmer für sechs Tage in den Inkubator (eine Art Brutkasten). Für Würmer ist das eine sehr lange Zeit, in der sie Eier legen, aus denen neue Würmer schlüpfen. Während die Würmer heranwachsen, gebrauchen sie ihre Muskeln kaum, weil sie im Weltraum und somit fast schwerelos sind. Nach ein paar Tagen nimmt Samantha die Würmer aus dem Inkubator und legt sie in den Tiefkühler, wo sie gefrieren.

FORSCHERIN COLLEEN
DEANE AM MIKROSKOP



«OBWOHL WIR ASTRONAUTINNEN KEINE FORSCHERINNEN
SIND, FÜHREN WIR VIELE UNTERSCHIEDLICHE EXPERIMENTE DURCH.
MANCHMAL MUSS ICH DAFÜR NUR EINEN SCHALTER UMLEGEN.
MANCHMAL ABER BIN ICH SELBST DAS VERSUCHSKANINCHEN! DAS
IST NICHT IMMER LUSTIG. TROTZDEM FÜHLE ICH MICH GEEHRT,
DASS ICH FORSCHERINNEN UNTERSTÜTZEN KANN.»



IM INKUBATOR IST ES ANGENEHME 20 GRAD WARM, IM TIEFKÜHLER HINGEGEN –80 GRAD KALT.

Wenn Samantha unsicher ist und während des Experiments eine Frage stellen will, bekommt sie Hilfe von Magdalena Herová. Magdalena arbeitet an der Hochschule Luzern in der Schweiz und vermittelt zwischen der Forscherin und der Astronautin.

Bei Magdalena stehen im sogenannten Kontrollraum ganz viele Bildschirme. Auf den Bildschirmen
sieht sie, was Samantha gerade tut. Über eine
spezielle Anrufleitung kann sie mit ihr sprechen. Weil
Magdalena die genaue Anleitung für das WurmExperiment geschrieben hat, weiss sie über alles
genau Bescheid und kann Samantha bei Bedarf
helfen.

Die tiefgefrorenen Würmer werden schliesslich mit den Astronautinnen und Astronauten wieder zurück zur Erde geflogen. Colleen und viele andere Forscherinnen untersuchen sie nun und arbeiten daran, eine Lösung zu finden, um den Abbau der Muskeln zu verhindern.



«MIT EINER ASTRONAUTIN ZU REDEN IST VÖLLIG ANDERS,

ALS MIT EINER FREUNDIN ZU TELEFONIEREN. FÜR SPONTANEITÄT

ODER PERSÖNLICHES GIBT'S KEINEN PLATZ. WENN ICH MIT SAMANTHA

ODER PERSÖNLICHES SEHR KLAR FORMULIEREN UND DARF KEINE

SPRECHE, MUSS ICH ALLES SEHR KLAR FORMULIEREN UND DARF KEINE

FÜLLWÖRTER MIT WENIG AUSSAGEKRAFT VERWENDEN, WIE (EIGENTLICH)

ODER (VÖLLIG). UND ES GIBT SPEZIELLE CODEWÖRTER. WENN ICH ZUM

ODER (COPY) SAGE, DANN BEDEUTET DAS: (ALLES KLAR,

ICH VERSTEHE.)»

Welche Aufgabe würdest du am liebsten übernehmen?
Bist du eine neugierige Forscherin wie Colleen?
Zuverlässig wie Magdalena oder mutig wie die
Astronautin Samantha? Erfahre hier mehr über die
Arbeit von Astronautinnen wie Samantha:



HIER SCANNEN!

Jetzt bekommst du die supercoole Gelegenheit, den Kontrollraum von Magdalena persönlich zu besuchen! Mehr Infos dazu auf Seite 69.