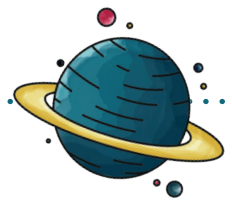


Planeten - Sterne - Galaxien

Teil 2





Die erste Mondlandung

Amerika und die Sowjetunion kämpften darum, wer zuerst auf dem Mond landen würde. Schließlich waren doch die Amerikaner schneller und waren die ersten Menschen auf diesem Planeten.

Apollo 11, der erste bemannte Flug mit einer Mondlandung, startete am 16.07.1969 und am 21.07.1969 landeten Neil Armstrong, Edwin Aldrin und Michael Collins auf dem Mond. Neil Armstrong betrat als erster Mensch den Mond und seine Worte sind weltberühmt:

"That's one small step for $\langle a \rangle$ man, one giant leap for mankind!"

„Das ist ein kleiner Schritt für einen Menschen, aber ein großer Sprung für die Menschheit!“

Die Mondlandefähre, also das „Flugzeug“, mit welchem auf dem Mond gelandet wurde, hieß „Eagle“. Mit dem Mondwagen Luna-Rover transportierten die Astronauten ihre Geräte und Gesteinsproben. Es konnte 16 km/h fahren. Dieser war mit Kamera und Antenne ausgestattet und sendete die Bilder von der Mondfahrt zur Erde.

Die Astronauten mussten sich tagsüber außerhalb der Mondlandefähre mit Raumanzügen vor der starken Hitze von 130 Grad Celsius schützen, nachts wurde es bei – 150 Grad Celsius unvorstellbar kalt.

Im Internet findest du zahlreiche Fotos von Neil Armstrong und der gesamten Crew und auch den Raumanzügen, die sie tragen müssen.

Bei youtube findest du unter <https://www.youtube.com/watch?v=AeJpgcX0KFs> bei „Welt der Wunder“ einen kleinen Bericht mit dem Namen „Mondlandung: eine Fälschung?“. Du kannst aber auch im Suchfeld einfach den Namen der Sendung eingeben.

Bisher landeten in den verschiedenen Mondmissionen zwölf Männer auf dem Mond, aber noch keine einzige Frau. Die von den USA geplanten Missionen zum Mond wurden mit dem Flug von Apollo 17 im Dezember 1972 abgeschlossen. Die Astronauten Cernan und Harrison H. Schmitt waren 22 Stunden auf dem Mond und fuhren 35 Kilometer mit ihrem Mondauto. Alle Astronauten, die bei den Mondflügen eingesetzt wurden, waren Männer.

Die erste Frau im Weltall war die Russin Valentina Tereschkowa, die 1937 geboren wurde. Am 16. Juni 1963 startete Valentina Tereschkowa an Bord von Vostok 6. 48 mal umkreiste sie die Erde, sie war also fast drei Tage im All.

Aufgaben:

- 1) Lese den Text aufmerksam durch und unterstreiche nur die wichtigsten Informationen!
- 2) Schreibe Stichpunkte dazu in dein Heft und achte darauf, dass diese dir helfen sollen, einen kurzen Vortrag zum Thema „Die erste Mondlandung“ halten zu können
- 3) Überlege, was Neil Armstrong mit seinem Ausspruch gemeint haben kann.

Zusatz Tipp: Warum passt dieser Ausspruch besser zu diesem Ereignis als zur Erfindung beispielsweise eines Medikamentes, das ja auch nur eine Person oder ein Team erfindet und der ganzen Menschheit nützt.



Die Mathematik hinter den Weltraum-Missionen

Eine Zeit ohne Computer – kaum vorstellbar, aber die gab es auch! Schon aus der Jungsteinzeit gibt es Nachweise über Zählverfahren und diese liegen schon 50.000 Jahre zurück. Die großartigen Bauweisen wie beispielsweise die Pyramiden weisen darauf hin, dass immer schon sehr komplizierte Rechenoperationen von Menschen durchgeführt wurden. Viele Wissenschaftler sagen sogar, dass die Mathematik die Grundlage der Natur ist. Mathematik gab es also eigentlich schon immer.

Wusstest du, dass ein Computer eigentlich eine Rechenmaschine ist? Ein Computer kann nur das verstehen und dir zeigen, was man ihm in Form von Zahlen und mathematischen Formeln im Hintergrund darstellen kann, egal ob Bilder, Texte, Töne oder Filme. Damit ein Computer laufen kann, müssen zunächst Menschen den Programmen die mathematischen Informationen hinterlegen. Berechnet wurde alles schon immer von Menschen. Im späten 19. Jhdt. wurden beispielsweise von der Harvard University in Boston Frauen eingestellt, die Fotos von Sternen analysieren sollten, um so die Grundeigenschaften zu berechnen. Williamina Fleming und Annie Cannon entwickelten Systeme der Einteilung von Sternen, die heute noch verwendet werden.

1935 stellte die NASA (damals noch NACA) hunderte von Frauen ein, die im Langley Memorial Aeronautical Laboratory in Virginia die Flugbahn für die Weltraumprojekte berechneten. Als also in den frühen 60er Jahren die ersten Menschen in den Weltraum vorgedrungen waren, standen dahinter die Berechnungen vieler Mathematikerinnen, wie beispielsweise Mary Jackson, Katherine Johnson und Dorothy Vaughan.

I ♥ maths

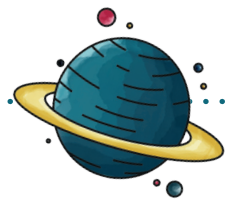
Katherine Johnson wurde 1918 in Virginia / USA geboren und starb am 24.02.2020. Sie liebte immer schon Mathematik. Als kleines Kind zählte sie einfach alles, ob nun Schritte oder Gabeln beim Abtrocknen. Als sie in die Schule kam, fiel ihr alles leicht und schon mit 15 Jahren war sie mit der Schule fertig, mit 18 Jahren mit ihrem Studium der Mathematik. Sie wurde Lehrerin, heiratete und bekam drei Kinder.

Im Alter von 34 Jahren bewarb sie sich bei der NACA und wurde dort als menschlicher Computer neben vielen anderen Frauen eingestellt. Doch ihre mathematischen Fähigkeiten waren herausragend. Ohne sie wären die Raumfahrtmissionen und die erste Mondlandung der Apollo 11 nicht möglich gewesen.

Als bei der Apollo 13 Mission überraschend einer der Kraftstofftanks explodierte und die Raumfähre ungeplant schnell zur Erde zurückkehren musste, half sie bei der Berechnung der nun geänderten Rückflugroute.

Katherine Johnson erreichte aber noch viel mehr, sie trug nämlich dazu bei, dass Frauen und Männer gleichberechtigt arbeiten konnten. Es war zu dieser Zeit ungewöhnlich, dass Frauen in den Besprechungen der Männer bei der NACA überhaupt dabei sein durften!





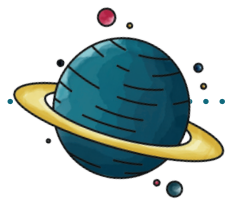
Die Software hinter den Weltraum-Missionen

Margaret Hamilton ist eine weitere bedeutende Frau in der Geschichte der Raumfahrt. Sie war Softwareentwicklerin in einer Zeit, in der man bei der NASA zwar Milliarden für die Entwicklung der Hardware, also der tatsächlichen Geräte und deren Bestandteile, investiert hat, aber nicht so sehr in die Steuerung, also die Programmierung dieser Geräte.

Da die Rechenleistung der Computer damals so gering war, musste sie besonders clever programmieren, um diese digitale Autopilot-Flugsteuerung funktionsfähig machen. Doch nicht nur das; sie hatte vorhergesehen, dass auch den gut ausgebildeten Astronauten Fehler unterlaufen können und unter ihrer Führung wurde eine Steuerung entwickelt, die die Piloten sicher auf dem Mond landen ließ. Ohne diese Software wäre übrigens Apollo 11 nie auf dem Mond gelandet und Neil Armstrong hätte seinen Fuß nicht auf dem Mond aufsetzen können, denn drei Minuten vor der Mondlandung hatte das abgeschaltete Radar plötzlich Daten in das Steuerungssystem gesendet!



Du wirst dir nicht vorstellen können, wie Margaret Hamilton diesen Fehler vorhersehen konnte: Beim Spielen ihrer kleinen Tochter kam diese auf einen falschen Knopf, der das System zum Absturz brachte!



Bekleidung im Weltall

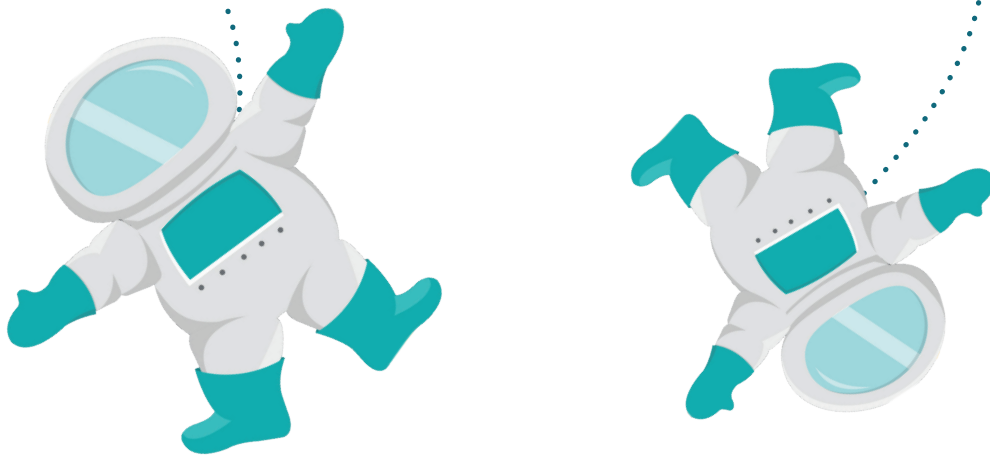
Rettungsanzüge tragen die Astronauten bei den gefährlichen Manövern wie beispielsweise beim Start und der Landung, um die Sauerstoffzufuhr zu sichern.

Haben die Weltraumfahrer ihr Ziel erreicht, so tragen sie leichte Raumkleidung.

Für die Außerbordaktivitäten muss die Besatzung gasdichte Raumanzüge tragen. Sie sind aus vielen verschiedenen Schichten von Textilien, Kunststoffen und Metallen hergestellt und isolieren hervorragend. Die äußere Schicht ist mit reflektierenden Stoffen beschichtet, um die Sonnenstrahlung abzuwenden und innerhalb des Raumanzugs sind Schläuche eingelegt, durch die kaltes Wasser gepumpt wird, damit der Astronaut nicht überhitzt.

Auf der Schulter ist eine Kamera befestigt, die filmt. Im Helm sind Kopfhörer und Mikrofone. Sie ermöglichen den Kontakt zur Erde und zum Spaceshuttle. Das Sauerstoffgerät entfernt das vom Astronauten ausgeatmete Kohlendioxid und ersetzt es durch Sauerstoff. Auf dem Rücken befindet sich ein Raketenrucksack, der zur Fortbewegung dient.

Der Helm ist gasdicht an den Raumanzug angeschlossen und hat ein klappbares Visier, um die Astronauten gegen die aggressive UV-Strahlung der Sonne zu schützen.



Bei <https://www.nasa.gov/kidsclub> findest du unter „Kids Club Picture Show“ viele Fotos zu Raumanzügen, Raumfahren, Bilder aus dem All und vieles mehr. Wenn du auf dieser Seite auf „Fun Activities to do @ Home“ klickst, findest du Ideen zu Experimenten, Ausmalbilder von Raumanzügen, Bastelideen und Spiele. Unter <https://spaceplace.nasa.gov/> gibt es noch weitere Aktivitäten.



Das Essen im Weltraum

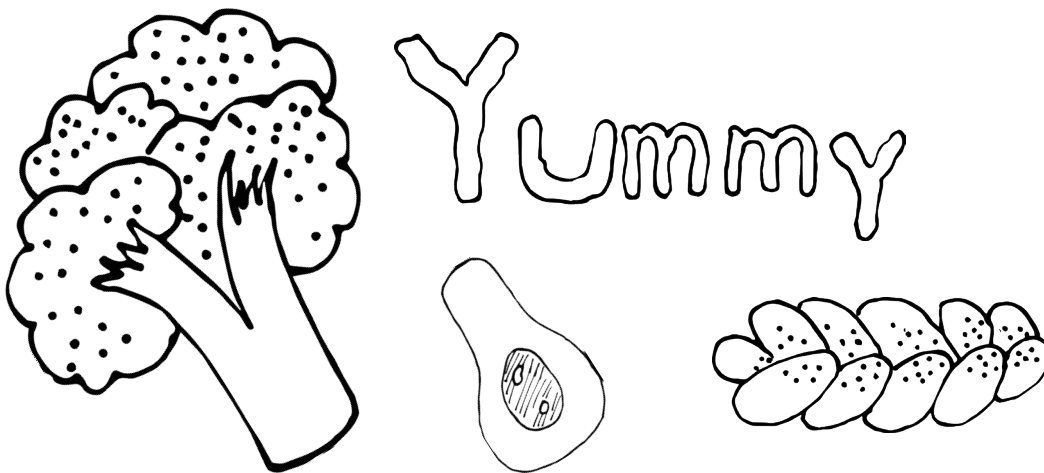
Für die erste Weltraummission Apollo 11 in den 60er Jahren wurden Energiewürfel entwickelt. Die erste „space food“ bestand aus einer Mischung von Proteinen, Früchten, Fetten, Zucker und Nüssen, die gefriergetrocknet und zerkleinert, mundgerecht gepresst in Plastikfolie verpackt waren. Apfelmus diente als Getränk und wurde wie Zahncreme in Aluminiumtuben abgefüllt. Die Nahrungsmittel sollten gut verdaulich sein, platzsparend, lang haltbar und dabei dennoch nährstoffreich.

Das ist bis heute so, aber seitdem hat sich in Sachen Weltraumnahrung doch etwas getan. Vier Monate vor dem Flug darf jeder Astronaut das Standardmenü nach eigenen Wünschen wählen. Aus einer Menükarte mit 94 Arten von Speisen und Getränken lassen die NASA-Köche die zukünftigen Astronauten wählen und Diätspezialisten kontrollieren, ob die Lieblingsspeisen auch ernährungstechnisch befriedigend sind, denn die optimale Versorgung ist sehr wichtig. Es geht ja nicht nur darum, dass es gut schmeckt. Es muss die Bedürfnisse des Körpers optimal abdecken.

Frisches Obst und Gemüse gibt es nur die ersten beiden Tage einer Mission. Die Wissenschaft grübelt in dieser Hinsicht noch nach Verbesserungen. Auch das Nachwürzen ist problematisch. Wer die Speisen schmackhafter machen will, muss sich der Physik im Weltraum anpassen: Da Salz und Pfeffer aus dem Streuer eine Katastrophe wären, steht beides flüssig zur Verfügung. Pfeffer wird in Öl gelöst und Salz in Wasser gelöst.

Die längeren Aufenthalte in der Schwerelosigkeit schädigen den menschlichen Organismus und die meisten Raumfahrer können nach ihrer Rückkehr kaum noch oder nicht mehr laufen, denn die Knochen und Muskeln bauen sich extrem schnell ab. Daher wird der Astronautennahrung extra viel Calcium und Vitamin D zugeführt, da der Mensch Vitamin D bei fehlender UV-Strahlung nicht selbst bilden kann. Daher ist es auch wichtig, dass du, auch wenn du nicht im Weltall bist, immer viel an der frischen Luft bist und Sonne tankst! Achte im Sommer aber Sonnenschutz!

Die Astronauten berichten, dass sie im All ein vermindertes Geschmacks- und Geruchsempfinden und weniger Hunger und Durst haben. Das kommt ebenfalls durch die Schwerelosigkeit. Um ihren ohnehin schon angestregten Körper nicht durch Mangelernährung zu schwächen, müssen die Astronauten deshalb während der Mission darauf achten, überhaupt genügend Nahrung zu sich zu nehmen.





Aufgabe:

Lege eine Tabelle in deinem Heft an. Schreibe so:

Das esse ich gerne:	Das sollte ich essen, wenn ich fit sein möchte:

Vergleiche mit deinem Partner und besprecht eure Auswahl.

Aufgaben:

Lesen Sie die Textabschnitte gründlich durch und beantworten Sie dann die folgenden Fragen. Benutzen Sie dabei ganze Sätze!

- 1) Wie heißt der erste (und einzige) fremde Himmelskörper, den Menschen betreten haben?
- 2) In welchem Jahr taten sie dies?
- 3) Welche beiden Länder kämpften um die Vorherrschaft im All?
- 4) Wie nennt sich das Fahrzeug mit dem die Geräte auf dem Mond transportiert wurden?
- 5) Wie schnell konnte es fahren?
- 6) Welche Temperaturen herrschen auf dem Mond?
- 7) Wie nennt sich das Gerät, das zur Fortbewegung dient?
- 8) Warum ist die äußere Schicht des Raumanzugs reflektierend?
- 9) Wie hieß die erste Frau auf dem Mond?
- 10) Welchen Anforderungen muss Astronautennahrung entsprechen?
- 11) Was ist das englische Wort für „Astronautennahrung“?
- 12) Stimmt es, dass Astronauten im All mehr Hunger haben?
- 13) Warum können die Astronauten nach ihrer Landung auf der Erde kaum mehr laufen?
- 14) Aus wie vielen Gerichten können die Astronauten vor dem Abflug auswählen?
- 15) Warum stehen Salz und Pfeffer nur flüssig zur Verfügung?
- 16) Wer war Katherine Johnson? Was tat sie, dass sie so unverzichtbar für die Weltraummissionen war?
- 17) Was erreichten diese unverzichtbaren Mathematikerinnen am Arbeitsplatz noch, was für uns heute selbstverständlich ist?
- 18) Wann startete Apollo 11?
- 19) Wer war Valentina Tereschkova?
- 20) Wie viele Tage verbrachte sie im All?



Sterne entstehen und sterben

Sterne entstehen in den kalten Gas- und Staubwolken im Weltall. Dieser Nebel besteht aus Staub und dem Gas Wasserstoff. Aber wie kann aus solch einem Nebel ein Stern werden? Die Schwerkraft der Gasteilchen bewirken, dass sich die Teilchen gegenseitig anziehen und so wird diese Nebelwolke im Laufe im Laufe mehrere Millionen Jahre immer dichter und kleiner und eine Kugel aus Gas entsteht. Der Druck wird immer höher und die Temperatur steigt bis es so heiß ist, dass die Wasserstoff-Atome miteinander verschmelzen und durch diese freiwerdende Energie beginnen die Sterne an zu leuchten.

Das Leben eines Sternes dauert viele Milliarden Jahre. Ein Stern wie unsere Sonne kann etwa zehn Milliarden Jahre alt werden. Die Sonne ist zirka fünf Milliarden Jahre alt.

Manche Sterne sterben ganz langsam. Wenn ein Stern dann seinen gesamten Wasserstoffvorrat verbrannt hat und beginnt zu sterben, verändert er sein Aussehen. Zuerst bläht er sich auf, wird orange und dann rot. Er kann eine Größe von mehreren Millionen Kilometer im Durchmesser erreichen. Kurz vor seinem Tod verliert er seine rote Hülle und verdichtet sich zu einem sogenannten weißen Zwerg. Das Material des weißen Zwerges ist so verdichtet, dass nur ein Teelöffel dieses Materials 100 Tonnen wiegen würde! Ein Eisbär wiegt ungefähr eine Tonne.

Nach einiger Zeit bleibt nur noch ein toter schwarzer Zwerg übrig. Der Stern ist gestorben.

Wenn ein riesiger Stern seinen Brennstoff aufgebraucht hat, versuchen sie ihr Leben zu verlängern, indem sie auf anderes Brennmaterial zurückgreifen. Sie schwellen also zu roten Überriesen an und so verlängern sie ihr Leben über einige Millionen Jahren bis sie schließlich explodieren und sie zerplatzen. Diese Explosion nennt man Supernova und nur etwa eine Woche lang strahlt diese Supernova heller als alle anderen Sterne ihrer Galaxis. Schließlich bleibt nichts mehr von diesem Stern übrig, aber aus dem, was in der Gaswolke übrigbleibt, können wieder neue Sterne und Planeten entstehen.

Sternschnuppen

Sternschnuppen bedeuten für viele Menschen Glück. Eigentlich sind es aber kleine, durchs Weltall ziehende Gesteinsbrocken, die man Meteoroiden nennt. Von diesen gibt es in unserem Sonnensystem Millionen. Wenn diese sich bei ihrem Eintritt in die Erdatmosphäre erhitzen und dann verglühen, dann erscheinen sie uns als Sternschnuppe, werden aber eigentlich Meteore genannt. Mit Glück kannst du nächtlich etliche entdecken.





LINKTIPPS

Bei Geolino (<https://www.geo.de/geolino>) findest du unter Forschung und Technik -> Weltall (unter dem Link <https://www.geo.de/geolino/forschung-und-technik/15089-thma-weltall>) viele Informationen und Bilder.

Auf der Seite des ZDF gibt es die Rubrik Kinder/ZDFtivi findest du unter logo -> logo!-Thema: Weltall und Raumfahrt viele tolle Informationen (unter dem Link <https://www.zdf.de/kinder/logo/themenseite-weltall-100.html>).

Auf der Seite des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) findet ihr unter <https://www.dlr.de/next/> jede Menge Lernmaterial für die schulfreie Zeit.

Bei Astronomie.de findest du unter „Astronomie für Kinder“ (<https://www.astronomie.de/astronomie-fuer-kinder/die-astrokids/>) Informationen rund ums Weltall, Raumfahrt, Ideen zum Basteln und Experimentieren und wenn ihr eine Frage habt, die ihr nicht durch aufmerksames Lesen selber lösen könnt oder weil ihr dazu keine Antwort findet, gibt es für euch sogar eine Frage-Ecke.

Auch das SWR Kindernetz hält unter <https://www.kindernetz.de/> jede Menge Informationen für dich bereit. Gebe oben in die Suche einfach „Weltraum“ ein!

Bei planet schule, einem Gemeinschaftsprojekt von SWR und WDR unter <https://www.planet-schule.de/> findest du zahlreiche Informationen rund um Sonne, Mond und Erde und alles, was dazu gehört. https://www.planet-schule.de/mm/die-erde/Barrierefrei/pages/Was_ist_ein_Planet.html führt dich direkt zum Thema.

Und für die ganz Weltraumversessenen unter euch gibt es unter https://www.hq.nasa.gov/alsj/alsj_deutsch/00/titel.html sogar das Journal der verschiedenen Monderkundungen!



