




TAG DER KLEINEN FORSCHER 2023

ABENTEUER WELTALL – KOMM MIT!

LERNBEGLEITHEFT VON: _____





Abenteuer Weltall - Kommt mit!

Wenn wir an das Weltall denken, dann fallen uns meist Raumschiffe, Astronauten, Satelliten oder riesige Teleskope ein, die die Welt außerhalb unseres blauen Planeten erforschen. Bestimmt habt ihr schon einmal die tollen Bilder gesehen, die unsere wunderschöne Erde aus dem Weltall zeigen.

Die Erde ist etwas Wertvolles, das wir bewahren müssen!

Vielleicht habt ihr schon einmal in den Sternenhimmel geschaut. Im Weltall gibt es unendlich viele Sterne. Aber was ist dazwischen? Und warum ist die Sonne für uns ein ganz besonderer Stern?

Unser Leben und das Klima auf der Erde werden ganz entscheidend von der Sonne geprägt: Menschen, Tiere und Pflanzen können die Sonnenenergie nutzen. Gleichzeitig müssen wir uns aber auch vor ihr schützen. Dabei hilft uns eine Schutzhülle um die Erde, die Atmosphäre. Sie besteht aus vielen verschiedenen chemischen Stoffen und hat hier unten am Boden eine andere Zusammensetzung als dort, wo Flugzeuge oder gar Satelliten fliegen.

Das ‚System Erde‘ hat sich im Laufe von Millionen Jahren entwickelt und ausbalanciert. Doch leider greifen wir Menschen durch unsere Lebensweise an vielen Stellen viel zu stark in das Gleichgewicht ein und bringen dies aus dem Takt. Das Klima wandelt sich rasant und damit auch unser Leben. Manche Änderungen sehen wir schon jetzt, andere werden sich erst in den nächsten Jahrzehnten zeigen.

Weltweit und auch im **Forschungszentrum Jülich** haben sich viele Forschende auf den Weg gemacht:

Sie stellen sich die gleichen Fragen wie ihr und versuchen die Zusammenhänge zu verstehen. Sie helfen Lösungen zu entwickeln, wie wir auf der Erde wieder in ein nachhaltiges Gleichgewicht finden können.

Kommt mit auf diesen Weg! Denn der **„Tag der kleinen Forscher“** steht 2023 ganz unter dem Motto **„Abenteuer Weltall“**.

Macht mit beim Experimentieren, Nachdenken, Forschen und werdet so zu Beschützern unserer Erde!

Liebe Eltern,

Der von der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ initiierte „Tag der kleinen Forscher“ nimmt uns 2023 mit ins Weltall.

Unter dem Motto: „Abenteuer Weltall – Komm mit!“ beschäftigen wir uns dabei mit einem Blick von außen auf unseren blauen Planeten. Dabei geht es um den Einfluss der Sonne auf unser Leben, natürlich um das Thema Klima, aber auch um Technologien, die wir einsetzen, um Daten und Informationen zu sammeln, weiter zu schicken und direkt in Empfehlungen, z.B. für die Landwirtschaft oder den Klimaschutz umzusetzen.

Das Ganze erfordert ein vernetztes Denken zwischen Chemie, Physik, Meteorologie, Biologie, Geographie, Agrarwissenschaften, und vielen weiteren Fachrichtungen.

Dieses zukunftsfähige Wissen und Denken wird angesichts der komplexen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts immer wichtiger und stellt die Grundlage einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) dar, die schließlich in ein entsprechend verantwortungsvolles Handeln münden soll. Über einfache Experimente, die in einen größeren Zusammenhang eingebettet werden, wird dies auch für kleinere Kinder schon begreifbar.

Machen Sie mit und seien Sie Botschafter*in für eine nachhaltige Entwicklung und lebenswerte Zukunft für alle!

Kriterien für die Versuchsauswahl:

Die Hauptzielgruppe der Versuche sind Kindergartenkinder im Vorschulalter und Grundschulkindern. Bei der Auswahl der Versuche haben wir auf ein niederschwelliges Angebot geachtet: Die Experimente sind gut auch von nicht naturwissenschaftlich-technisch ausgebildeten Lernbegleiter*innen zu betreuen und mit Haushaltsmaterialien durchführbar. Außerdem können die Kinder ihre eigenen Erfahrungen einbringen und die Erkenntnisse aus den Experimenten wiederum in ihren Alltag integrieren. Sowohl die Forschungsobjekte/Themen, als auch die eingesetzten Materialien entstammen der Erfahrungswelt der Kinder.

Fachliche Anbindung an das Forschungszentrum Jülich:

Im Forschungszentrum Jülich wird nicht an „Weltall-Themen“ im eigentlichen Sinne geforscht. Viele Wissenschaftler*innen beschäftigen sich jedoch im Bereich der Klimaforschung in interdisziplinären Teams mit Prozessen der Atmosphäre sowie ihrer Wechselwirkungen im gesamten Klimageschehen. Dabei geht es unter anderem darum, zu verstehen, wie vom Menschen verursachte Einflüsse, insbesondere aus dem Energiesystem, auf Luftqualität und Klima regional wie auch weltweit wirken. Hierbei kommen auch verschiedenste Fernerkundungsmethoden zum Einsatz: Beispielsweise werden flugzeug- und ballongestützte Experimente durchgeführt oder Satellitendaten genutzt. Die Messdaten werden u.a. mit Hilfe des hauseigenen Supercomputers verarbeitet und in Modellrechnungen und Simulationen aufbereitet und ausgewertet.

Auch in anderen Forschungsbereichen wie z.B. der nachhaltigen Bioökonomie kommen diese Geräte und Methoden zum Einsatz, wenn es zum Beispiel um die Forschung für eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen Boden und Wasser geht.

Am Forschungszentrum Jülich gewonnene Erkenntnisse helfen beim Verständnis und beim Entwickeln von nachhaltigen Lösungen für die drängenden gesellschaftlichen Fragen unserer Zeit. Um das komplexe „System Erde“ besser zu verstehen, bedarf es manchmal eines Blickes von außerhalb – vom Weltraum aus.

**Viel Freude beim Experimentieren wünscht Ihnen
das Team des Schülerlabors JuLab!**

Wir empfehlen, dass...

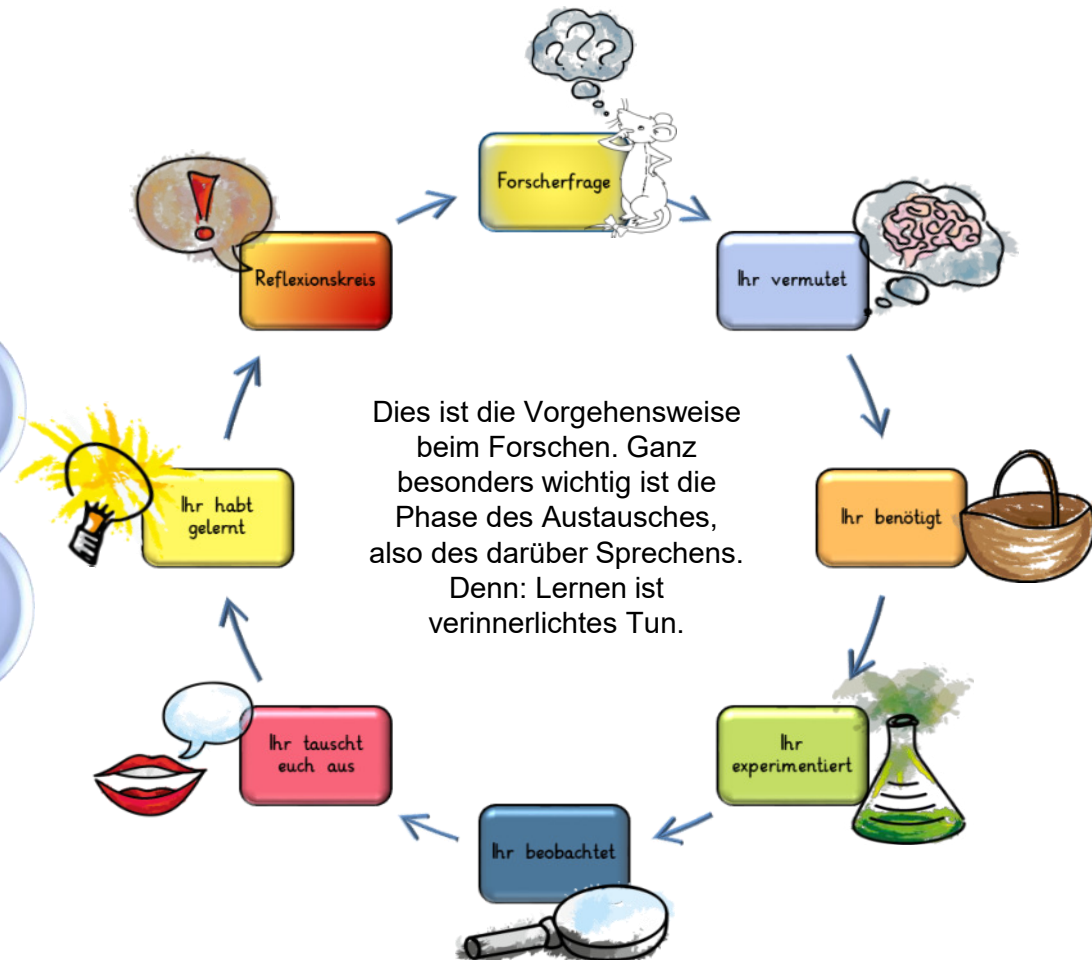
- ... Sie Gruppen von 6 – maximal 8 Kindern bilden, wobei die Kinder in 2er – 3er Gruppen möglichst selbstständig experimentieren.
Eventuell können Sie noch weitere Personen zur Unterstützung gewinnen.
- ... Sie die Experimente vorher selber einmal durchführen. Auf diese Weise können Sie den Ablauf sowie knifflige Stellen der einzelnen Experimente besser einschätzen.
- ... Sie vor dem Experimentieren die Regeln mit den Kindern klären.
- ... Sie vor jedem Experiment mit den Kindern gemeinsam folgende Punkte klären:
 - Wie lautet die Problemstellung? (Versuchsfrage falls vorhanden, ansonsten das Thema des Versuchs)
 - Was wollen wir mit dem Experiment herausfinden (Ziel)?
 - Wie könnten wir das herausfinden? (je nach Gruppe und Fragestellung könnte man Hypothesen aufstellen und/oder einen Versuch planen)
 - Welche Materialien benötigen wir?
 - Wie ist der genaue Ablauf des Experiments?
- ... Sie den Kindern immer nur das Material auf dem Tisch zur Verfügung stellen, das im nächsten Arbeitsschritt benötigt wird.
- ... Sie den Fragen, Ideen und Gedankengängen der Kinder Zeit und Raum geben. Diskutieren Sie mit den Kindern ggf. deren Vorschläge. Achten Sie dabei darauf, dass nicht ein Kind „alles“ erzählt und beziehen Sie dabei möglichst die komplette Gruppe ein. Vermeiden Sie längere Dialoge zwischen Ihnen und einem einzelnen Kind.
- ... Sie am Ende des Experiments unbedingt über das Ergebnis und mögliche Schlussfolgerungen sprechen. (Das Experiment hatte ein Ziel! Wurde dieses erreicht? Ja? Nein? Warum nicht? Was bedeutet das? Welchen Schluss ziehen wir daraus?)
- ... Sie am Tag der kleinen Forscher lieber weniger Versuche durchführen, als zu viele. Die Aufmerksamkeitsspannen der Kinder sind sehr unterschiedlich lang.
Auch hier gilt: Hören Sie auf, wenn es am schönsten ist.

- ... Sie sich auf die Kinder und ihre Ideen einlassen. Falls es nicht möglich ist, auf einen Experimentiervorschlag eines Kindes einzugehen, regen Sie an, dass das Experiment vielleicht an einem anderen Tag in der Kita oder auch zu Hause durchgeführt werden kann.
- ... Sie die Kinder generell zum (Weiter)forschen, -experimentieren und Ausprobieren zu Hause oder in der Kita/Schule animieren. Vergessen Sie den Hinweis nicht, dass die Kinder dies am besten zusammen mit ihren Eltern/Lehrenden tun sollten.
→ Wichtig: Gefahrenhinweise!
- ... Sie die Forschung der Kinder würdigen, indem Sie die Urkunden an die Kinder in einem (kleinen) feierlichen Rahmen übergeben.
- ... Sie versuchen, die Kinder zum Selberdenken anzuregen sowie ihre Fragen, Vermutungen, Beobachtungen und Erklärungen selber formulieren zu lassen.
→ Verinnerlichen durch Verbalisieren.
- ... Sie die Kinder die Erkenntnisse eines Versuchs oder alles, was sie gemacht haben, nochmal zusammenfassen lassen. Andere Kinder können ergänzen.
- ... Sie die Kindererklärungen ggf. kurz zusammenfassen, ergänzen bzw. mit Fachbegriffen anreichern.
- ... Sie hingegen möglichst nicht das, was die Kinder gesagt haben, wiederholen. Ein Wiederholen (= sog. Lehrerecho) führt einerseits dazu, dass die Kinder nur das als richtig anerkennen, was Sie als Erwachsene/Elternteil/Erziehende oder Lehrende sagen. Andererseits trainieren Sie den Kindern eine wertschätzende Kommunikation ab, denn sie hören sich gegenseitig nicht mehr zu, nach dem Motto: Es wird ja eh wiederholt.
- ... Sie möglichst keine geschlossenen oder W-Fragen stellen oder als Fragender sogar auf nur einen Begriff abzielen. Dann bekommen Sie eine Ja-/Nein-Antwort bzw. fördern damit sehr kurze und unbegründete Antworten der Kinder. Dies führt häufig dazu, dass das Gespräch ins Stocken gerät. Versuchen Sie Ihre Frage in eine Aufforderung umzuformulieren:
Anstatt: „Was habt ihr gesehen?“ können sie die Kinder auffordern, eine Aussage zu machen:
„Kann jmd. beschreiben, was ihr gesehen habt?“ oder „Euch ist sicherlich etwas aufgefallen...“

MERKMALE VON KO-KONSTRUKTIVISMUS



MODIFIZIERTER FORSCHUNGSKREIS



MATERIALIEN

Diese Materialien stellt Ihnen das
Forschungszentrum Jülich zur Verfügung

Pro Veranstaltung:

- 1 x Plakat zu Forschungsschwerpunkten FZ Jülich
- 1 x Ankündigungsplakat für den Tag der kleinen Forscher
- 1 x Plakat 17 SDGs
- 1 x Plakat Forschungskreis
- 1 x Ausdruck Traktor
- 1 x Vordruck „Sonde“
- 1 x Portion Konfetti
- 10 x Wäscheklammern
- 3 x Stäbe
- 1 x UV-Papier
- 1 x Papierschirmchen

Pro Kind:

- 1 x Forscherheft
- 1 x Urkunde
- 1 x Ausschneidebogen „Fingerofen“
- 1 x Rechteck weiße Pappe
- 1 x Rechteck schwarze Pappe

Pro Gruppe (6 Kinder)

- 1 x Marmor
- 1 x CD
- 1 x leere Küchenrolle/Rohr

Sie benötigen noch folgendes zusätzliches Material:

Pro Veranstaltung:

- 1 x Handstaubsauger (als Alternative zu Vordruck „Sonde“)
 - 1 x Küchenrolle
 - 1 x Rolle Alufolie
 - 1 Oberflächenthermometer (z.B. IR-Fieberthermometer)
 - 1 x Sprühflasche mit Wasser (zum Befeuchten des Moos Versuch Albedo)
 - 1 x Portion Moos
 - 1 x Schale für Moos
 - 1 x Kiste/Pappkarton
 - 1 x Wollknäuel
 - 1 x Rolle Kreppklebeband
 - 3 aufhängbare Stifte
 - 1 x großes Papier/Tapete/Packpapier; alternativ 3 Stücke Kreide
 - 2 x Eiswürfel
 - 2 x Glasschalen (Dessertschalen)
-
- 1 x Sonnencreme LF50
 - 1 x Sonnencreme LF10
 - 1 x Gesichts- oder Körperlotion
 - 1 x kleines Stück dicker Baumwollstoff
 - 1 x kleines Stück dünner Baumwollstoff
 - 1 x Sonnenbrille

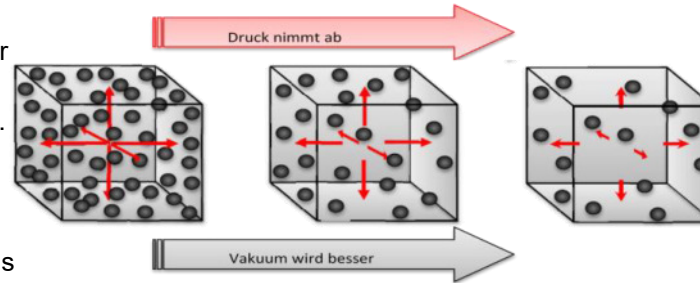
Pro Kind:

- 1 x Schere
- 1 x Kleber

Pro Gruppe (6 Kinder)

- 1 x Tacker
- 35 x Marmeln/Maiskörner

Vakuum herrscht, wenn der Gasdruck kleiner ist als der Atmosphärendruck. Je weniger Gasmoleküle sich in einem Volumen befinden desto besser ist das Vakuum. Mit den besten Pumpen erreicht man derzeit ein Vakuum mit weniger als 10 Millionen Gasmolekülen pro Liter. Dies ist immer noch viel schlechter als das Vakuum im interstellaren Weltraum, wo sich weniger als 1 000 Gasmoleküle pro Liter finden .



Vorgespräch:

- Lassen Sie die Kinder überlegen, ob sie meinen, dass die Luft Nichts sei, weil man ja nichts sieht. Stellen Sie in einem kleinen Vorversuch gemeinsam fest, dass Luft etwas ist: Man spürt sie z.B., wenn man mit einem Blatt Papier oder der Hand durch die Luft wedelt. Man spürt sowohl den Luftwiderstand, als auch den Luftzug.
- Fragen Sie die Kinder, wie das im Weltall ist. Bzw. sagen Sie, dass da Nichts ist und man das Vakuum nennt.
- Evt. hilft es den Kindern, wenn Sie sagen, dass es auch Erwachsenen schwer fällt, sich ein Vakuum vorzustellen.
- Sprechen Sie unbedingt mit den Kindern darüber, dass es sich im Folgenden um einen Modellversuch handelt.

Hinweise zur Durchführung:

- Binden Sie die Kinder in die Versuchsvorbereitung/Aufbau des Versuchs mit ein: Aufbauen der Tücherbahn aus 2-3 Stücken Küchenrolle mit Begrenzung (z.B. mit Bauklötzen), gleichmäßiges Verteilen der Murmeln (oder Maiskörner etc.).
- Lassen Sie die Kinder vor Versuchsdurchführung bzw. jedem Versuchsabschnitt Vermutungen anstellen, was sie erwarten: Erreicht die Kugel das Ende der Bahn? Was passiert auf ihrem Weg?
- Lassen Sie 2 Kinder den Versuch durchführen (1 Kind hält die Papprolle, das andere Kind lässt die Kugel rollen). Wechseln Sie bei jedem Versuchsschritt die beiden Kinder aus, so dass möglichst viele Kinder aktiv in den Versuch mit einbezogen sind.

Nachgespräch:

- Besprechen Sie erst abschließend den Modellversuch. Transferieren Sie danach die Erkenntnisse unbedingt in die Wirklichkeit und sprechen Sie mit den Kindern nochmals über das Vakuum im Weltall.

Wie kann man sich ein Vakuum vorstellen?



Versuch:

Material:

- Tücher - Bahn
- ca. 35 Murmeln (Perlen/Maiskörner)
- Rohr (z.B. Küchenrolle)
- 1 x andersfarbige Kugel




Tücher - Bahn begrenzen. Murmeln/Perlen verteilen.



Kugel durch Rohr auf Bahn rollen lassen.

| ☹️ | 😊 | ☹️ | 😊 | ☹️ | 😊 | ☹️ | 😊 |
|----|---|----|---|----|---|----|---|
| | | | | | | | |

Kommt sie bis an das andere Ende der Bahn? Berührt sie andere Kugeln? Wird sie abgelenkt?



Nehmt nach jeder Runde 10 Perlen weg und lasst dann wieder eine Kugel rollen



BEGLEITUNG DER EXPERIMENTE ZUR ZUSAMMENSETZUNG LUFT

Die Erdatmosphäre ist die gasförmige Hülle, die die Erde umgibt. Sie hat sich seit der Entstehung der Erde vor. rund 4.5 Mrd. Jahren entwickelt bzw. verändert. Sie wird vertikal durch unterschiedliche Temperaturen gegliedert. Das Wettergeschehen findet in den unteren etwa 10 km statt, der Troposphäre. Die Anteile der natürlich vorkommenden Gase sind bis zu einer Höhe von 100 km relativ gleichbleibend; allerdings können Schwankungen auftreten. Der Anteil von Ozon und Wasserdampf hingegen schwankt ständig. Außerdem können menschlich verursachte Luftbeimengungen (z.B durch Stickoxide) die Zusammensetzung beeinflussen.

Vorgespräch:

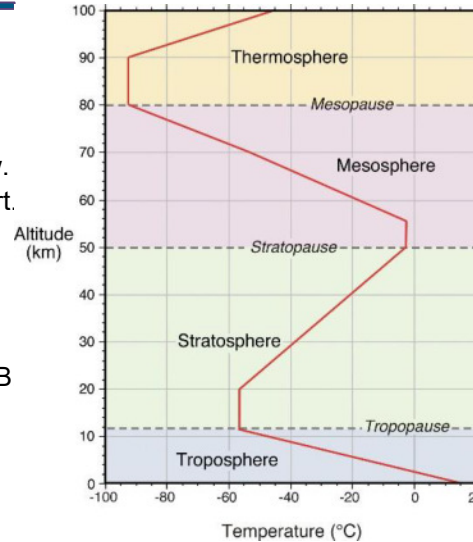
- Fragen Sie die Kinder, ob sie eine Idee haben, wie man herausfinden könnte, welche und wie viele Bestandteile in der Luft sind. Als Kinderantwort können Sie erwarten: Man kann das messen → Fragen Sie nach Vorschlägen nach dem „Wie“. Leiten Sie die Kinder dahin, dass sie sinngemäß sagen, dass man Teilchen „einfangen“ könnte und sie sortieren und zählen könnte.
- Die Kinder sollten im Gespräch darauf kommen, dass man zum Messen von Daten auch immer ein entsprechendes Messgerät benötigt (Mit einer Uhr kann man z.B. keine Temperatur messen.)
- Sie sollen verstehen, dass Daten in einen Zusammenhang gesetzt und eingeordnet werden müssen, damit man sie interpretieren kann.
- Weisen Sie auch hier darauf hin, dass dies ein *Modell*versuch ist.

Hinweise zur Durchführung:

- Lassen Sie – je nach Alter und Anzahl der Kinder – ein paar eindeutig klassifizierbare Konfettiteilchen auszählen (z.B. alle roten, gelben und blauen vollständigen Kreise).

Nachgespräch:

- Schließen Sie die Besprechung des Modellversuchs ab und transferieren Sie die Erkenntnisse auf die Realität einer Luftanalyse mit einer Sonde.
- Auch hier werden nur diejenigen Luftbestandteile gezählt, für die in der Sonde eine Messapparatur eingebaut ist.
- Das Forschungszentrum Jülich betreibt die Klimasimulationskammer SAPHIR, in der „beliebige“ Atmosphären zusammengesetzt und Prozesse darin untersucht werden können.



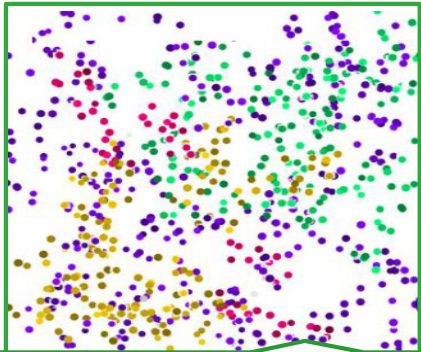
<https://pressbooks.bccampus.ca/physgeoglabmanual1/chapter/lab2/CC>
Michael Pidwirny

| Zusammensetzung trockene Luft (Meereshöhe) | Volumen (ca.) |
|--|---------------|
| Stickstoff (N ₂) | 78 % |
| Sauerstoff (O ₂) | 20,9 % |
| Argon (Ar) | 0,9 % |
| Kohlenstoffdioxid (CO ₂) | 0,04 % |

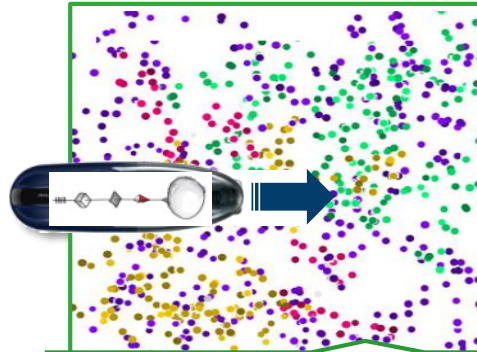
Wie kann man die
Zusammensetzung
der Luft messen?



Versuch:



Konfetti auf einem ca. 1 m x
2 m großem Feld verteilen!



Mit der 'Sonde' eine Bahn
durch das Konfetti fahren.



Zählt, wie viele Konfettiteile von jeder Farbe eure
'Sonde' mitgenommen hat!
Malt euer Ergebnis hier hin!



Material:

- Konfetti
- (leerer!) Handstaubsauger
oder Vordruck Sonde aus
Papier



BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS

TREIBHAUSEFFEKT

NOTIZEN

Der Treibhauseffekt ist die Wirkung von Gasen in der Atmosphäre (die also die Atmosphäre ausmachen) auf die Temperatur der Erdoberfläche. Es gibt einen natürlichen Treibhauseffekt, der dafür sorgt, dass die mittlere Temperatur unserer Erde bei +14 °C anstatt bei -18 °C liegt. Die Atmosphäre absorbiert nur sehr wenig der kurzwelligen Strahlungsanteile des sichtbaren Sonnenlichtes. Treffen diese auf die Erdoberfläche, werden sie absorbiert und erwärmen die Oberfläche. Die vom Erdboden zurück gestrahlte Energie besteht zum größten Teil aus langwelliger Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung), die die Erdatmosphäre wiederum kaum durchlässt. So wird diese Strahlung reflektiert oder gestreut. Die Energie bleibt quasi in der Atmosphäre. Über Millionen von Jahren hat sich ein natürliches Gleichgewicht eingependelt. Durch die Zugabe von anthropogenen Gasen (die hauptsächlich aus dem Verbrennen von fossilen Brennstoffen wie Kohle, Gas und Erdöl stammen), ist dieses Gleichgewicht aus den Fugen geraten: Die Atmosphäre erwärmt sich und es werden dadurch noch mehr klimaschädliche Gase wie Methan freigesetzt, das aus dem nun auftauenden Permafrostboden entweicht. Manche Gase wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) oder Wasserdampf (H₂O) sind besonders wirksame Treibhausgase. Ein (evt auch für 4-Klässler) verständliches Kurzvideo gibt es auf tagesschau.de von Karsten Schwanke.

Vorgespräch:

- Fragen Sie die Kinder, ob sie schon einmal in einem Gewächshaus standen und was sie dort gespürt haben. Führen Sie an dieser Stelle Fachbegriffe wie Wärmestrahlung, Treibhaus, Treibhauseffekt ein.
- Zeigen und erläutern Sie den Kindern den Versuchsaufbau und lassen Sie sie Vermutungen über den Verlauf anstellen.

Hinweise zur Durchführung:

- Probieren Sie den Versuch unbedingt zu Hause unter etwa den gleichen Bedingungen, die Sie für den Experimentiertag in der Einrichtung erwarten, aus.
- Halten Sie mehrere Eiswürfel im Hintergrund bereit.

Nachgespräch:

- Zeigen Sie den Kindern das Titelfoto, auf dem die oben beschriebenen Strahlungen mit bunten Pfeilen eingezeichnet sind. Lassen Sie ein Kind die Pfeile erklären. Auf diese Weise erfolgt der Transfer vom Modellversuch zur Realität.
- Alle Kinder werden schon vom Klimawandel gehört haben. Viele kennen wahrscheinlich auch Begriffe wie Klimakrise oder Klimakatastrophe. Vielen (nicht nur) Kindern macht die Situation Angst. Beenden Sie das Gespräch mit einem positiven Ausblick: Noch können wir alle etwas tun. Sammeln Sie Ideen, was die Kinder jetzt schon selber tun könnten. Und geben Sie die Perspektive, dass wir, z.B. im Forschungszentrum Jülich, an Lösungen forschen. Lassen Sie die Kinder wissen, dass sie später auch hier ihren Beitrag leisten können.

Was ist der Treibhauseffekt?



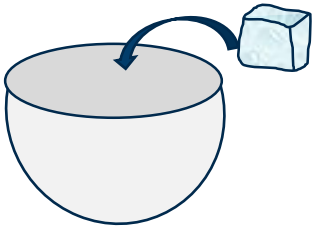
Versuch:



Material:

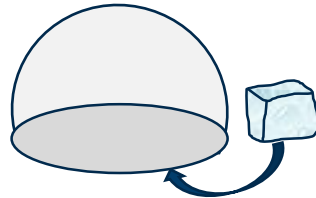
- 2 Glasschüsseln
- 2 Eiswürfel

A



Eiswürfel in Glas A legen.
Glas in die Sonne stellen.

B



Eiswürfel unter Glas B legen.
Glas neben das andere in die
Sonne stellen.



Beobachtet, welcher Eiswürfel zuerst schmilzt.

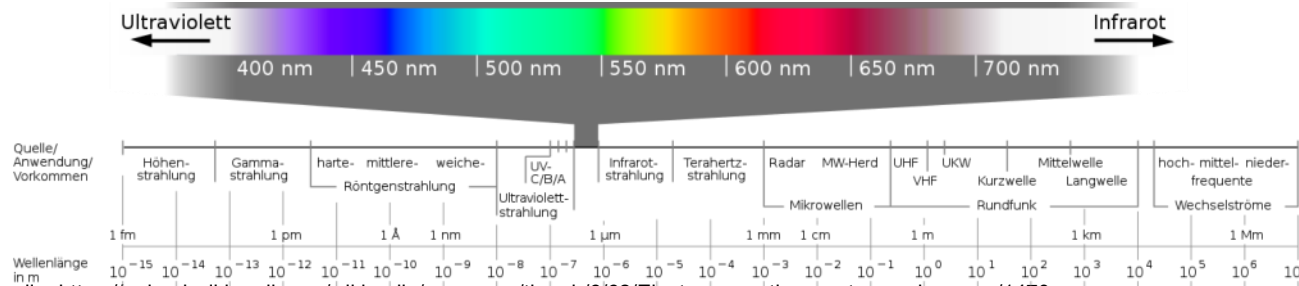


BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS

SONNENSTRAHLUNG

NOTIZEN

Das Spektrum der elektromagnetischen Strahlung der Sonne reicht von Röntgenstrahlung mit Wellenlängen von unter 0.1 nm bis zu Radiowellen. Je kürzer die Wellenlänge ist, desto energiereicher ist die Strahlung. Die größte Teil der von der Sonne ausgesandten Sonnenstrahlung liegt im Bereich des sichtbaren Lichts (ca. 400 – 800 nm) mit einem Maximum bei etwa 500 nm Wellenlänge (blau-grünes Licht). Das Spektrum des sichtbaren Lichts lässt sich mit den Grenzen unserer Augenwahrnehmung aufteilen:



Quelle: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/62/Electromagnetic_spectrum_-_de_c.svg/1470px-](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/62/Electromagnetic_spectrum_-_de_c.svg/1470px-Electromagnetic_spectrum_-_de_c.svg.png)

Electromagnetic_spectrum_-_de_c.svg.png

In der Atmosphäre werden die Sonnenstrahlen unterschiedlicher Wellenlängen unterschiedlich stark absorbiert (s. Versuch Treibhauseffekt). Auch Wolken und natürlich der Sonnenstand haben einen großen Einfluss auf die Intensität der auf die Oberflächen eintreffenden Strahlung.

Vorgespräch:

- Das Thema Sonnenstrahlung ist in den folgenden 3 Versuchen aufgeteilt in die Themen: „Farben des Sonnenlichts“, „Nutzen der Sonnenenergie“ und „Schützen vor Sonnenstrahlen“.
- Alle 3 Themen kennen die Kinder aus ihrem Alltag (z.B. Regenbogen, Sonne erwärmt uns, wir schmieren uns mit Sonnencreme ein)

Hinweise zur Durchführung:

- Mit dem „Fingerofen“ kann man auf sehr einfache Weise sehr effektiv die Energie der Sonne fühlbar machen. Bei starker Sonneneinstrahlung wird der Finger sehr schnell sehr heiß. Deshalb ist es wichtig, dass jedes Kind seinen eigenen Finger in die Sonne hält. So kann es diesen sofort aus der Sonne nehmen, sobald es zu heiß wird.

Nachgespräch:

- Beim Thema Nutzen der Sonnenenergie bietet sich ein Gespräch über Solarkollektoren für die Warmwasseraufbereitung und Photovoltaik an. Das Funktionsprinzip von Solarzellen sehr komplex und für Kinder sehr schwer zu verstehen. Es gibt einen guten Beitrag von der Sendung mit der Maus dazu; aber selbst dieser sollte von fachkundigen Erwachsenen begleitet werden, da er für „Mausverhältnisse“ ebenfalls nicht einfach ist.

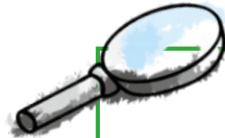
Welche Farbe hat
das Sonnenlicht?



Versuch:



CD mit der silbernen Seite
nach oben so ins Licht halten,
bis Farben auf weißem
Hintergrund zu sehen sind.



Malt hier die Farben in der Reihenfolge,
in der ihr sie seht!



Material:

- CD
- Sonnenlicht
- Weißes Papier oder weiße
Wand



Wie kann man die
Energie der Sonne
nutzen?



Versuch:



Material:

- Pappe mit Vorlage
- Alufolie
- Schere
- Kleber
- Tacker



Form aus bunter Pappe ausschneiden.
Pappe auf Alufolie kleben.
Beides ausschneiden.



Pappe zu einem Kegel
drehen. An beiden
Enden festtackern!



Zeigefinger in das Loch
stecken. Fingerofen in
die Sonne halten.



Was könnt ihr fühlen?



Was schützt uns vor den Sonnenstrahlen?


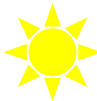












Versuch:



Material:

- UV - Papier / Aufkleber
- Sonnenbrille
- Sonnencreme versch. LF
- Gesichtscreme / Körperlotion
- dicken / dünnen (Baumwoll) Stoff
- Papierschirmchen
- Wasser

| Sonne morgens | Sonne mittags | Sonnenbrille | Sonnencreme LF 50 | Sonnencreme LF 10 | Gesichtscreme | Dünnere Baumwollstoff | Dickerer Baumwollstoff | Papierschirm | Schatten (Gebäude / Baum) | Wasser |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | | | | | | | | | | |

 Farbe UV - Papier



BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS

OBERFLÄCHENERWÄRMUNG

Die Albedo ist ein Maß dafür, wie gut eine Oberfläche Sonnenlicht zurückstrahlen (=reflektieren) kann. Je heller eine Fläche ist, desto größer ist ihre Albedo. Dunkle Flächen erwärmen sich stärker in der Sonne als helle, weil sie einen höheren Anteil der (Sonnen-)Strahlung absorbieren (=„aufnehmen“), anstatt zu reflektieren.

Begrünte, aber eher dunkle Flächen, wie Rasen oder Wald, haben zwar eine niedrige(re) Albedo, bleiben aber trotzdem recht kühl. Dies liegt daran, dass Pflanzen ständig Wasser über ihre Blätter verdunsten (= Evaporation). Die Verdunstung erfordert viel Energie, die der Umgebung in Form von Wärme entzogen wird. Diese kühlt sich daher ab. Wegen dieser Verdunstungskälte kühlen Bäume und andere Pflanzen eine Stadt im heißem Sommer.

Vorgespräch:

- Wenn Sie den Versuch „Fingerofen“ gemacht haben, können Sie inhaltlich direkt daran anknüpfen. Dort haben die Kinder die Energie der Sonne direkt gespürt. Auch aus ihrem Alltag wissen sie, dass sich Flächen in der Sonne aufheizen und das je nach Material und Farbe unterschiedlich stark.

Hinweise zur Durchführung:

- Wenn die schwarzen und weißen Pappkarten groß genug für Kinderhände sind, können die Kinder vor dem Versuch ihre Hand aufmalen und ausschneiden (Zeitfaktor bedenken).
- Falls Sie kein Oberflächenthermometer zur Verfügung haben sollten, kann der Versuch bei starker Sonneneinstrahlung auch qualitativ gemacht werden: Man spürt, dass sich die schwarze Pappe stärker aufheizt.
- Das (feuchte!) Moos wird auch bei starker Sonneneinstrahlung relativ kühl bleiben.
- Falls Sie den Versuch im Innenraum durchführen müssen, müssten sie alle 3 Flächen gleich (!) mit einer Wärmequelle bestrahlen. (Achtung: Verbrennungsgefahr!)
- Sie können die Pappen den Kindern auch mit nach Hause geben, so dass sie den Versuch zu Hause machen können (in der Sonne).
- Anstatt Moos kann man auch einen Grassoden nehmen.
- Manche Moose stehen unter Naturschutz; am besten nur im eigenen Garten/Kita- oder Schulgelände sammeln.


Nachgespräch:

- Sprechen mit den Kindern darüber, dass jede/r von uns kann etwas für ein cooles Klima tun und lassen Sie Ideen sammeln: Einen schönen grünen Vorgarten anstatt eines Schottergartens anlegen oder eine Baumpatenschaft oder den Seitenstreifen an einer Straße übernehmen. Je grüner, desto cooler!
- Auch im Forschungszentrum beschäftigen sich viele Menschen mit dem Klima, einige davon auch mit der Interaktion von Pflanzen und Luft.

Welche Oberfläche wärmt sich am stärksten in der Sonne auf?






Versuch:






Material:

- Feuchtes Moos
- Weiße Pappe
- Schwarze Pappe
- Oberflächenthermometer (z.B. IR - Fieberthermometer)



| °C | °C | °C |
|---|---|---|
|  |  |  |

Oberflächentemperaturen von feuchtem Moos, schwarzer und weißer Pappe im Raum messen!
Temperatur oben in die Kästchen schreiben!

| °C | °C | °C |
|---|---|---|
|  |  |  |

Oberflächen in die Sonne stellen. Temperaturen erneut messen.
Temperatur oben in die Kästchen schreiben!



Satelliten umkreisen die Erde auf eine kreisförmigen oder elliptischen Bahn. Ihre Umlaufbahn (Höhe, Art der Umlaufbahn (geostationär oder nicht) hängt von ihrer Funktion ab. Wetter-, Fernseh- und Kommunikationssatelliten sind i.d.R. geostationär, d.h., sie stehen immer über dem gleichen Punkt über der Erde. Andere Erdbeobachtungssatelliten wie z.B. für die Vermessung oder Kartierung der Erdoberfläche, Datenerhebung zum Strahlungshaushalt, Wolkenbildung oder Gasverteilung haben variable Flugbahnen.

Auch wenn Satelliten unterschiedliche Techniken wie Radar, Infrarot oder anderes nutzen, ähneln sich deren grundsätzliche Funktionsweisen sehr, so dass diese in einem weiteren Modellversuch gezeigt werden können: es wird eine elektromagnetische Welle vom Transmitter ausgesendet, trifft auf ein Zielobjekt und wird von diesem reflektiert und vom Receiver wieder empfangen. Anschließend wird das Signal weiterverarbeitet und analysiert: Die Zeit, die dieser Strahl benötigt, wird gemessen und aus der Laufzeit wird die Entfernung zum Objekt errechnet. Auf diese Weise kann man z.B. die Höhe des Meeresspiegels oder die Höhe von Bergen bestimmen.

Vorgespräch:

- Zeigen Sie den Kindern ein Bild eines (typischen) Satelliten und fragen Sie nach Ideen, wofür man Satelliten nutzen könnte. Das Forschungszentrum Jülich nutzt in vielen Forschungsbereichen Satellitendaten.
- Vielleicht hat ein Kind eine Idee, wie ein Satellit die Information von der bzw. zur Erde bringen kann.

Hinweise zur Durchführung:

- Am besten stimmen Sie die Länge der Fäden bereits vorher in etwa auf den Abstand des Stabes zum Boden ab.
- Am einfachsten ist es, wenn Sie den Anfang des Fadens am Stab gut festkleben.
- Um das Aussenden und Zurückwerfen des Strahls anschaulicher zu symbolisieren, sollten Sie nicht alle Fäden vorher am Stab befestigen (was die Handhabung leichter machen würde). Gehen Sie besser schrittweise vor und zeigen am ersten Fade, wie das Signal ausgesendet, reflektiert und wieder empfangen wird. Dann erst machen Sie mit Hilfe der Kinder das Gleiche nach und nach mit den anderen Fäden.
- Denken Sie daran, die Fäden unbedingt unten mit einer Wäscheklammer zu beschweren.

Nachgespräch:

- Überführen Sie die Erkenntnisse auch hier wieder in die Realität.
- Sie können auch entweder vor oder nach dem Versuch über Fledermäuse und deren Orientierung im Raum oder deren Jagdmethode sprechen. Wichtig sollte hier nur sein, dass die Kinder am Ende wieder bei den Satelliten landen und nicht die Fledermaus zu ihrem Hauptthema machen.
- Das entstandene Höhenprofil des Kartons ist nur sehr grob. An dieser Stelle könnte man besprechen, dass in Wirklichkeit auch nicht ein anschauliches Satellitenbild entsteht, sondern die Rohdaten noch per Computer weiterverarbeitet und visualisiert werden.

Wie funktioniert ein Satellit?

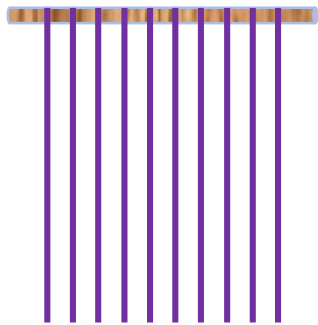


Versuch:

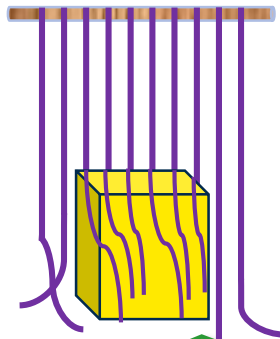


Material:

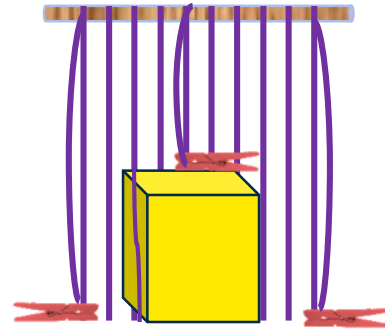
- Wolle
- Stab
- Schere
- Wäscheklammern
- Einfaches Objekt (z.B. Kiste)
- Evt. Klebestreifen



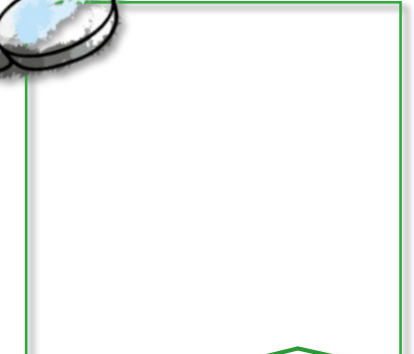
Stab zwischen 2 Tische hängen. Daran ca. 10 gleich lange Fäden befestigen, die doppelt so lang sind wie die Tischhöhe.



(Kleine) Kiste in die Mitte der Fäden auf den Boden stellen.



An jeden Faden eine Wäscheklammer als Gewicht hängen, wo er auf der Kiste oder dem Boden auftrifft. Enden der Fäden wieder nach oben führen und am Stab fest kleben.



Nehmt die Kiste weg. Zeichnet das Bild, welches die Fäden nun ergeben, hier ein.



BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS GPS

NOTIZEN

Navigationsgeräte oder Handys nutzen GPS (Global Positioning System) oder andere entsprechende Systeme. Dafür greifen sie auf die im vorherigen Versuch besprochene Funktionsweise von Satelliten zurück: Das Navi (oder Handy) empfängt Signale und Uhrzeiten von mindestens 3 verschiedenen Satelliten. Über die Signallaufzeit wird die Entfernung zum jeweiligen Satelliten bestimmt. Auf einer Kugeloberfläche (=Erde) gibt es jeweils genau eine Kreisbahn, die die jeweilige Entfernung zum Satelliten hat. Dort, wo sich alle drei Kreisbahnen treffen, befindet sich das Navi (und damit z.B. das Auto oder das Handy). Eine schöne kindgerechte Erklärung finden Sie bei der Sendung mit der Maus -> Navigationssystem.

Vorgespräch:

- Es empfiehlt sich sehr, den Versuch zur Funktionsweise von Satelliten voran zustellen.
- Auch das GPS-System lässt sich gut mit Hilfe eines Modellversuchs erklären.

Hinweise zur Durchführung:

- Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Funktionsweise von GPS zu visualisieren. Legen Sie die Abbildung des Traktors, der das Navigationsgerät beinhaltet, auf den Boden.
- Möglichkeit A) Terrasse/Schulhof:
Befestigen Sie an 3 Stöcke jeweils ein Kreidestück. 3 Kinder nehmen je einen Stock, drehen sich um die eigene Achse und malen dabei einen Kreidekreis auf den Boden. Dort, wo alle Kreise sich treffen (bzw. in der Schnittmenge), befindet sich der Traktor. (Natürlich müssen die Kinder entsprechend stehen.)
- Möglichkeit B) Innenraum:
Hängen Sie mit Hilfe eines Fadens jeweils einen Stift an einem Stab auf. Die Fäden müssen dabei so lang sein, dass sich die späteren Kreise überschneiden bzw. eine Schnittmenge bilden. Mit jedem Stift wird ein Kreis gezogen, der auf einem großen Blatt Papier (z.B. Flipchart, Tapete, Packpapier) liegt.
- Die Kreise sollen immer nacheinander gezogen werden. Erläutern/besprechen Sie während dessen immer, was an einem Satelliten passiert:

Nachgespräch:

- Übertragen Sie die Erkenntnisse in die Wirklichkeit:
- Auch Traktoren sind heutzutage mit GPS-Systemen als einem Baustein einer digitalisierten Landwirtschaft ausgestattet. Ziel des „Precision Farming“ ist es, ein besseres lokales Ressourcenmanagement zu betreiben und die Unterschiede des Bodens und der Ertragsfähigkeit innerhalb eines Feldes exakt berücksichtigen zu können. In diesem Forschungsbereich leistet das Forschungszentrum Jülich ebenfalls Beiträge.

Wie funktioniert ein GPS - System?



Versuch:

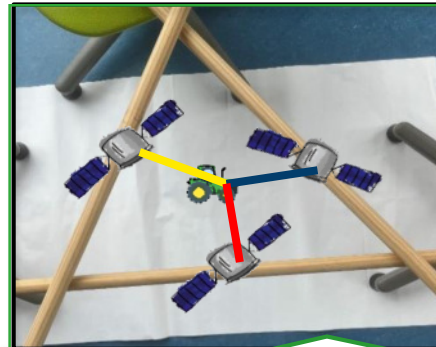


Material:

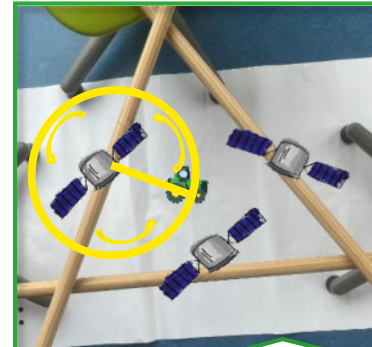
- 3 Lange Stäbe
- 3 Stücke Kordel
- 3 Stifte (aufhängbar)
- 1 großes Stück Papier (z.B. Tapete)
- Möglichkeit, die Stäbe aufzulegen (z.B. Stühle)



3 Stäbe im Dreieck auf Stühle legen. Darunter ein großes Blatt Papier legen. Bild von Traktor in die Mitte legen.



An jedem Stab einen Stift mit einer Kordel befestigen. Die Stiftspitze muss genau den Punkt auf dem Traktor erreichen.



Mit jedem Stift einen Kreis zeichnen, so dass 3 Kreise entstehen.



Wo schneiden sich die Kreise?



IMPRESSUM

Lernbegleitheft zum Tag der kleinen Forscher 2023 Abenteuer Weltall – Komm mit!

Herausgeber: Forschungszentrum Jülich GmbH | 52425 Jülich

Konzeption und Redaktion Anne Fuchs-Döll | Schülerlabor JuLab, Mitarbeit: Angela Ertz

Kontakt: Schülerlabor: Tel.: 02461 61-1428 | Fax:02461 61-6900 | schuelerlabor@fz-juelich.de

Bildnachweis: Forschungszentrum Jülich GmbH; S. 1: Kind im Papierausschnitt © angiolina/fotolia.com;

Druck: Mai 2023 Auflage: 120 Stück

Dieses Werk, ausgenommen gekennzeichnete Inhalte sowie das Logo der Forschungszentrum Jülich GmbH, ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.

Gewünschte Zitation: Anne Fuchs-Döll und JuLab-Team für Forschungszentrum Jülich GmbH (CC BY-SA 4.0)

