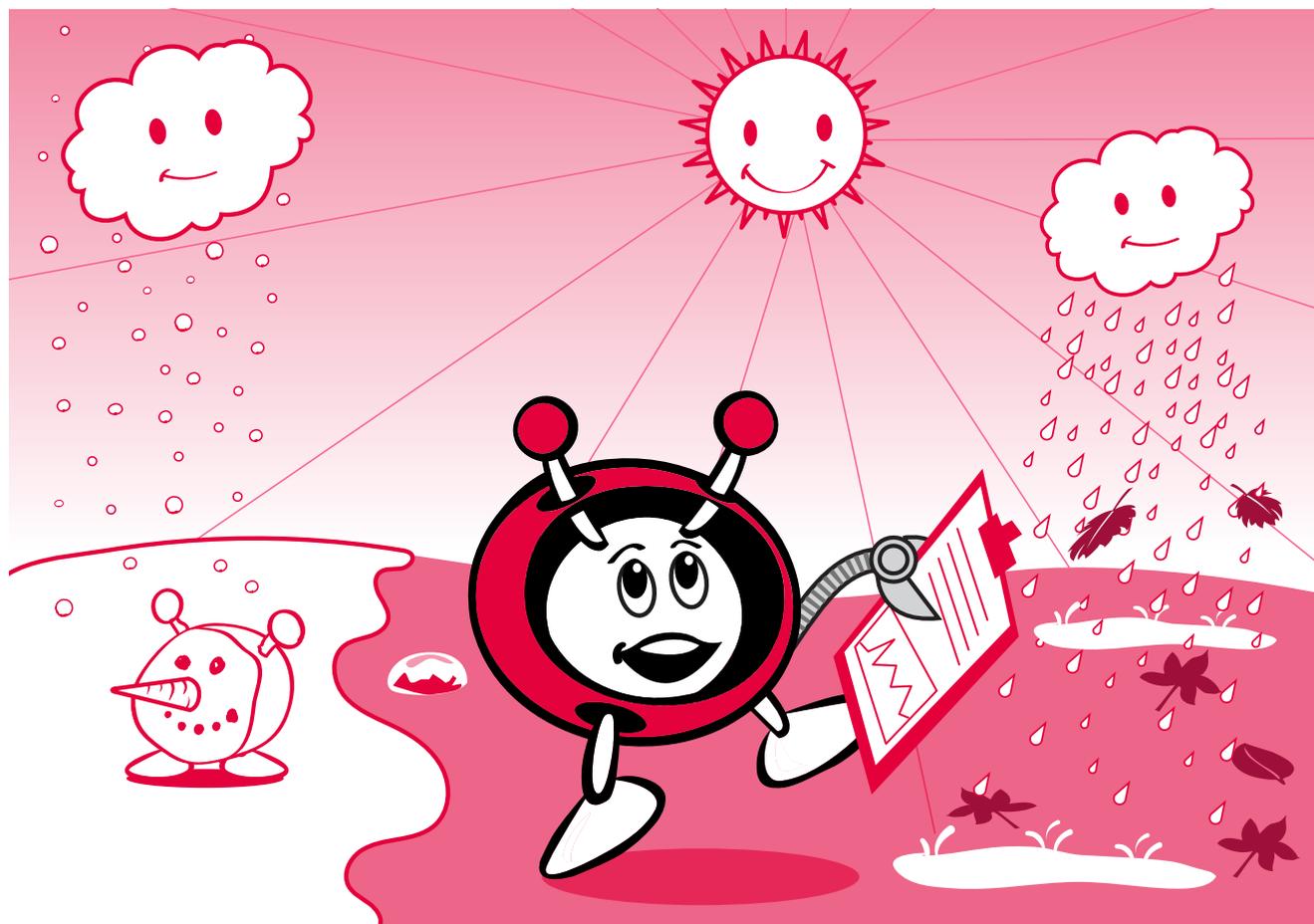


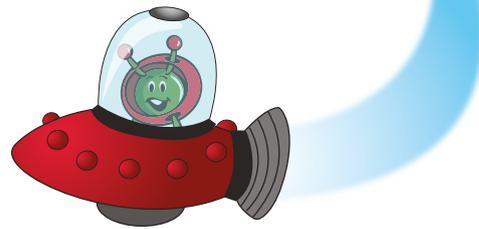
primary | PR48

teach with space

→ DIE NASE IM WIND

Beobachtung und Messung von Wetterverhältnissen





Die wichtigsten Fakten	Seite 3
Zusammenfassung der Aufgaben	Seite 4
Einleitung	Seite 5
Aufgabe 1: Über das Wetter reden	Seite 6
Aufgabe 2: Das Wetter erspüren	Seite 7
Aufgabe 3: Baut euch eine Wetterstation	Seite 8
Schlussfolgerung	Seite 10
Arbeitsblätter für Schüler	Seite 11
Links	Seite 15
Anhang	Seite 16

teach with space – Die Nase im Wind | PR48
www.esa.int/education

*Das ESA Education Office (ESA-Bildungsbüro) freut sich
über Rückmeldungen und Kommentare
teachers@esa.int*

*Eine Produktion von ESA Education (ESA-Bildungsbüro) in Zusammenarbeit mit
ESERO Portugal
Copyright © European Space Agency 2018*



→ DIE NASE IM WIND

Beobachtung und Messung von Wetterverhältnissen

Die wichtigsten Fakten

Fach: Geografie, Mathematik, Naturwissenschaften

Altersgruppe: 8 - 10 Jahre

Art: Aufgabe für Schüler

Schwierigkeitsgrad: leicht

Zeitbedarf: 90 Minuten

Kosten: gering (0 - 10 Euro)

Ort: drinnen und draußen

Einschließlich der Verwendung von: Bastelmaterial

Stichworte: Geografie, Mathematik, Naturwissenschaften, Wetter, Wetterbeobachtungen, Wind, Lufttemperatur, Regen

Kurzbeschreibung

Bei dieser Aufgabensammlung lernen die Schüler, wie sie ihre Sinne und Instrumente dazu nutzen können, um Wetterverhältnisse zu beschreiben und zu messen. Als einführende Aufgabe analysieren die Schüler gängige Sprichwörter, die sich auf das Wetter beziehen. Danach benutzen sie ihre Sinne, um Wetterbeobachtungen anzustellen und zu lernen, wie man das Wetter beschreiben kann.

Ferner bauen die Schüler eine kleine Wetterstation und führen Wettermessungen für Regen, Windgeschwindigkeit und Lufttemperatur durch.

Lernziele

- Ermittlung der Wetterelemente (Wind, Temperatur, Niederschlag).
- Beobachtung und Aufzeichnung der Wetterverhältnisse.
- Ermittlung örtlicher Wetterprozesse.
- Lernen, dass Satelliten, Computer und wissenschaftliche Instrumente zum Treffen von Wettervorhersagen benutzt werden.
- Lernen, wie man Wettermessungen durchführt.
- Darstellung und Interpretation von Daten.



→ Zusammenfassung der Aufgaben

Aufgabe	Bezeichnung	Beschreibung	Ergebnis	Anforderungen	Zeit
1	Über das Wetter reden	Analyse von gängigen Sprichwörtern, die sich auf das Wetter beziehen.	Verständnis der Überlegungen, auf denen gängige Wetter-Sprichwörter beruhen, und wie sich in der Vergangenheit die Wettervorhersagen weniger auf wissenschaftliche Messungen und mehr auf die menschliche Erfahrung verlassen mussten.	Keine	30 Minuten
2	Das Wetter erspüren	Wetterbeobachtungen mit den Sinnen anstellen.	Die Schüler lernen, wie sich die Sinne dazu nutzen lassen, um das Wetter zu beschreiben, und dass die Wissenschaftler Zugang zu wissenschaftlichen Instrumenten haben müssen, um genaue und zuverlässige Wettervorhersagen treffen zu können.	Keine	30 Minuten
3	Baut euch eine Wetterstation	Zur Erfassung von Wettermessungen für Windgeschwindigkeit, Niederschlag und Lufttemperatur.	Verständnis für die Erfassung von Wettermessungen mit der eigenen Wetterstation.	Keine	30 Minuten

→ Einleitung

Jahrtausendlang schauten die Menschen zum Himmel, um vorhersagen zu versuchen, was das Wetter bringt. Heutzutage können wir eine Wettervorhersage erhalten, indem wir einfach mit einigen Klicks im Internet suchen, die Nachrichten hören oder in eine Tageszeitung schauen.

Die Unterstützung bei der Wettervorhersage ist die am längsten währende Anwendung der Erdbeobachtung. In den letzten vier Jahrzehnten haben Satellitendaten die Genauigkeit der Wettervorhersagen grundlegend verbessert.

Anhand von Satelliten lassen sich weite Bereiche des Globus überwachen und ein umfassendes Bild der Prozesse in der Atmosphäre darstellen. Die von Wettersatelliten gelieferten Daten werden ergänzt durch Daten eines weltumspannenden Netzes von Wetterstationen, Wetterballons, Radarsystemen, Meeresüberwachungsbojen und anderen Instrumenten, mit denen sich die Wettervorhersage verbessern lässt. All diese Daten werden durch mächtige Supercomputer anhand mathematischer Modelle der Atmosphäre und der Meere verarbeitet, die zur Wettervorhersage zu aktuellen Bedingungen genutzt werden.

Seit dem Start ihres ersten Meteosat-Wettersatelliten 1977 widmet sich die Europäische Weltraumorganisation (ESA) der Erdbeobachtung aus dem Weltraum. Seitdem wurden von der ESA drei verschiedene Familien von Wettersatelliten betrieben: Meteosat der ersten Generation, Meteosat der zweiten Generation (MSG) and das Meteorologische operationelle Satellitenprogramm (MetOp).

Die europäischen Satelliten sind Teil der weltweiten Wetterbeobachtung; viele verschiedene Länder und Institutionen teilen die Daten ihrer Satelliten, um zuverlässige Wettervorhersagen rund um den Globus treffen zu können.



↑ Das erste von dem ersten Wettersatelliten der ESA, Meteosat-1, aufgenommene Bild; der Satellit wurde am 23. November 1977 gestartet (links). Das erste von Meteosat-11 aufgenommene Bild; der Satellit wurde am 15. Juli 2015 gestartet (rechts).

→ Aufgabe 1: Über das Wetter reden

Bei dieser Aufgabe wird den Schülern das Thema durch die Untersuchung einiger gängiger Sprichwörter vorgestellt, die sich auf das Wetter beziehen. Die Schüler diskutieren die Überlegungen, auf denen die Sprichwörter beruhen, mit empirischem Wissen.

Versuchsmaterial

- Ausgedrucktes Arbeitsblatt für jeden Schüler
- Eine Liste gängiger Sprichwörter, die sich auf das Wetter beziehen
- Informationsquellen wie Internet oder eine Enzyklopädie

Übung

Zunächst können die Lehrer die Schüler fragen, ob sie alte Redensarten oder Sprichwörter zum Wetter kennen. Die Schüler sollten mindestens zwei aufschreiben. Sie können die Informationsquellen benutzen, um einige Sprichwörter zum Wetter zu finden. Gruppenweise sollten die Schüler versuchen, die Überlegungen zu interpretieren, auf denen ein Sprichwort ihrer Wahl beruht. Danach sollten sie der Klasse ihre Schlussfolgerungen vorstellen.

Wir schlagen vor, dass die Lehrer eine mögliche Erklärung für einige gängige Sprichwörter vorbereiten. Es gibt mehrere Online-Quellen, wo man Informationen über die Wissenschaft finden kann, auf der Sprichwörter zum Wetter beruhen. Nachstehend sind drei Beispiele volkstümlicher Redensarten zum Wetter wiedergegeben.

“Abendrot – Gutwetterboot; Morgenrot – Schlechtwetter droht.”

Die Farben, die wir am Himmel sehen, werden bei ihrem Durchgang durch die Atmosphäre durch die Brechung des Sonnenlichts in fast alle Farben des sichtbaren Spektrums verursacht. Bei Sonnenauf- oder Sonnenuntergang durchdringen die Sonnenstrahlen eine längere Distanz der Atmosphäre als zu jeder anderen Tageszeit. Die rötliche Farbe stammt von der Streuung des blauen Lichts durch Partikel in der Atmosphäre, wodurch nur rotes Licht übrigbleibt, das dem Himmel sein schönes Aussehen verleiht. Zusätzlich werden Staub und kleine Partikel in den untersten Schichten der Atmosphäre eingefangen, wenn in dieser absinkenden Luft (Hochdruckgebiete) überwiegt.

In den mittleren Breiten verlagern sich die Wettersysteme generell von West nach Ost. Weil die Sonne im Osten auf- und im Westen untergeht, bedeutet ein roter Himmel bei Sonnenuntergang, dass von Westen Hochdruck heranzieht, so dass der nächste Tag normalerweise freundlich wird. Ein roter Sonnenaufgang bedeutet, dass die Sonne von Staubpartikeln und Wolken reflektiert wird, die von Westen hereinziehen; darauf kann von Osten ein Sturm folgen.

“A ring around the Moon or Sun, and rain approaches on the run.” (Ein Ring um Mond oder Sonne bedeutet aufkommenden Regen)

Ein Ring um die Sonne oder den Mond wird durch die Brechung des Sonnenlichts aufgrund von Eiskristallen verursacht, die sich in hohen Wolken bilden. Diese hohen Wolken oder Zirkuswolken bestehen vollständig aus Eiskristallen und bilden sich oft vor einer Warmfront, was eine Wetteränderung andeutet. Hauptsächlich in den Sommermonaten kann der Ring ein Zeichen für einen heraufziehenden Sturm sein.

“Möwe, Möwe bleib auf dem Sand. Das Wetter ist schlecht, bist du an Land.”

Möwen fliegen üblicherweise auf flacher, ruhiger See. Wenn sich das Wetter verschlechtert und die See unruhig ist, fliegen sie an Land, um stürmische Winde zu vermeiden. Ein anderer Grund könnte darin bestehen, dass einige Vögel nicht gerne bei Niedrigdruck fliegen, der mit schlechtem Wetter in Verbindung gebracht wird. Dies könnte daran liegen, dass die Luft dünner ist, was das Fliegen erschwert.



→ Aufgabe 2: Das Wetter erspüren

Bei dieser Aufgabe treffen die Schüler Wetterbeobachtungen mit den Sinnen, um zu lernen, wie sie Wetterverhältnisse beschreiben können. Sie kommen zu dem Schluss, dass wir zur Beschreibung des Wetters Wind, Regen, Temperatur und Wolken benutzen können.

Versuchsmaterial

- Ausgedrucktes Arbeitsblatt für jeden Schüler

Übung

Fragen Sie die Schüler zunächst, wie sie das Wetter anhand ihrer Sinne (was sie sehen, fühlen oder hören können) beschreiben würden.

Diskutieren Sie mit den Schülern, mit welchen Stichwörtern sie das Wetter beschreiben würden. Beispiel: Es war mehr oder weniger heiß, es gab mehr oder weniger Wolken, mehr oder weniger Wind, mehr oder weniger Regen usw. Danach beschreiben die Schüler das heutige Wetter durch einen Text, eine Tabelle oder eine Zeichnung. Veranlassen Sie die Schüler zu der Schlussfolgerung, dass wir zur Beschreibung des Wetters Wind, Regen, Temperatur und Wolken benutzen können.

Je nach dem Niveau der Schüler können die Lehrer diese Aufgabe mit der Untersuchung einer Wettervorhersage und der Bitte an die Schüler abschließen, ihre Beobachtungen mit der Tagesvorhersage zu vergleichen. Fragen Sie die Schüler, was zur Erstellung von zuverlässigen Wettervorhersagen erforderlich ist. Die Schüler sollten verstehen, dass die moderne Wettervorhersage verschiedene Instrumente nutzt und wissenschaftliche Erkenntnisse anwendet, um die künftigen Wetterverhältnisse rund um den Globus anhand von Beobachtungen an Land, auf See, in der Luft und vom Weltraum aus vorherzusagen.



→ Aufgabe 3: Baut euch eure eine Wetterstation

Bei dieser Aufgabe nehmen die Schüler Wettermessungen mit ihrer eigenen Wetterstation vor. Sie benutzen ein Thermometer zur Messung der Lufttemperatur. Sie bauen einen Windmesser zur Messung der Windgeschwindigkeit und einen Regensammler zur Messung der gefallenen Niederschlagsmenge.

Übung

Organisieren Sie die Schüler gruppenweise, um den praktischen Versuch durchzuführen. Erläutern Sie, dass sie verschiedene Instrumente benutzen und bauen werden, um Wettermessungen durchzuführen. Fragen Sie die Schüler, ob sie Instrumente kennen, die derartige Messungen durchführen.

Die Schüler sollten alle Messungen an ihrer Wetterstation in einem Wetter-Tagebuch (siehe Anhang) aufzeichnen, damit sie feststellen können, wie sich das Wetter innerhalb einer Woche ändert. Die Messungen sollten mindestens einmal täglich und mehr oder weniger zur selben Tageszeit erfolgen.

Jüngere Schüler können nur ihre Sinne zur Beschreibung des Wetters benutzen und die Wetterbeschreibung im Wetter-Tagebuch anhand der Wetter- und Temperaturplaketten (siehe Anhang) ausfüllen.

Übung 1 – Messung der Lufttemperatur

Versuchsmaterial

- Thermometer
- Wetter-Tagebuch und ausgedrucktes Arbeitsblatt für Schüler

Übung

Zeigen Sie bei dieser Übung zunächst, wie man einen Wert am Thermometer im Klassenzimmer abliest. Sie können dann nach draußen gehen und zeigen, wie man Messungen draußen durchführt. Es kommt darauf an, einige Minuten zu warten, bevor man eine Messung durchführt. Dadurch kann sich das Thermometer auf die Temperatur der Außenluft einstellen. Bei der Aufzeichnung der Temperatur sollten die Schüler einige einfache Anweisungen beachten:

- Das Thermometer einige Zentimeter über dem Boden (um zu gewährleisten, dass das Thermometer nicht die Bodenwärme misst) und nicht in direktem Sonnenlicht aufstellen;
- das Thermometer sollte vor Regen (oder Schnee) geschützt sein;
- beim Ablesen der Temperatur sollte sich das Thermometer nahezu in Augenhöhe befinden.

Übung 2 – Messung der Windgeschwindigkeit

Versuchsmaterial

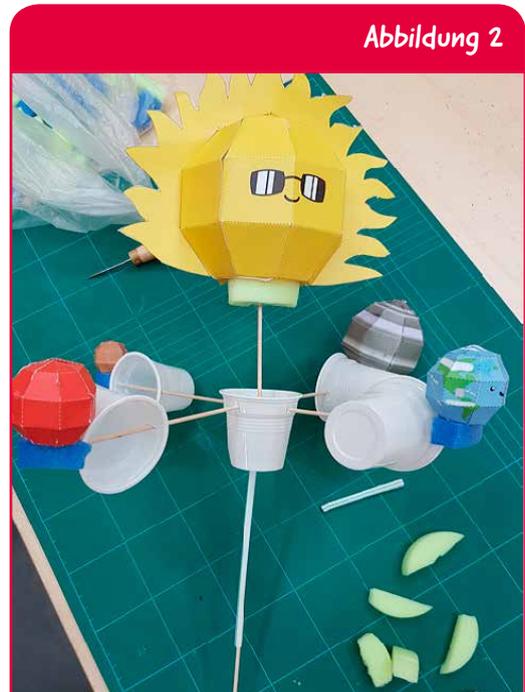
- 5 Plastikbecher (je Gruppe)
- 1 Strohhalm
- 3 Holzstäbchen
- Wetter-Tagebuch und Arbeitsblatt für Schüler



Übung

Erklären Sie zunächst Ihren Schülern, dass sie bei dieser Übung ein Instrument zur Messung der Windgeschwindigkeit bauen. Übergeben Sie das Versuchsmaterial und bitten Sie die Schüler, sich an die Anweisungen auf ihren Aufgabenblättern zu halten.

Die Schüler sollten die Messungen draußen in einem offenen Bereich durchführen. Vor der Messung sollten die Schüler das Instrument erproben und sich damit vertraut machen. Wenn alle Gruppen den Bau des Windmessers abgeschlossen haben, bitten Sie die Schüler um Vorschläge, wie man dieses Modell zur Berechnung der Windgeschwindigkeit einsetzen kann. Beispielsweise können die Schüler zählen, wie oft sich der Windmesser in einem bestimmten Zeitraum dreht, und anhand dieser Methode die Windgeschwindigkeit in Zyklen pro Zeiteinheit messen.



↑ Windmesser zur Messung der Windgeschwindigkeit.

Übung 3 – Regenmessung

Versuchsmaterial

- Plastikflasche (1,5 – 2 l)
- Lineal
- Büroklammern
- Marker
- Kieselsteine
- Wetter-Tagebuch und Arbeitsblatt für Schüler

Übung

Erklären Sie den Schülern zunächst, dass ein Instrument zur Regenmessung bauen – einen Regenschirm. Übergeben Sie das Versuchsmaterial und bitten Sie die Schüler, sich an die Anweisungen auf ihren Aufgabenblättern zu halten.

Die Schüler sollten die Niederschlagsmessungen eine Woche lang mindestens einmal täglich durchführen. Nach jeder Messung sollten die Schüler den Regenschirm leeren, bis sich der Wasserstand wieder bei 0 mm befindet.

Diskussion

Sobald die Gruppen ihre ersten Messungen von Temperatur, Windgeschwindigkeit und Regen abgeschlossen haben, diskutieren Sie die Ergebnisse in der Klasse. Bitten Sie die Schüler, etwaige Ergebnisunterschiede zwischen den Gruppen zu erklären (unterschiedliche Orte, unterschiedliche Probenahmebereiche, sonstige Unterschiede bei den gebauten Instrumenten).

Sobald die Gruppen ihr Wetter-Tagebuch ausgefüllt haben, sollten sie ihre Ergebnisse mit denen anderer Gruppen vergleichen.

→ Schlussfolgerung

Heutzutage ziehen wir die Technik heran, wenn wir eine Wettervorhersage benötigen. Wenn wir jedoch draußen sind und keinen Zugang zur Technik haben, können wir nach vielen Anzeichen suchen, die uns helfen, etwas über das Wetter zu sagen und um zu vermeiden, dass wir völlig durchnässt oder vom Wind fortgeblasen werden.

Woher stammen all die Daten, die zur Wettervorhersage genutzt werden? Die Schüler sollten verstehen, dass zahlreiche Satelliten uns die zweckmäßigsten Daten für eine Wettervorhersage liefern. Sie beobachten die Erde ununterbrochen und senden die Daten an die Erde zurück. Die Analyse dieser Daten in Verbindung mit Daten aus Wetterstationen auf der Erde ermöglicht den Meteorologen die Wettervorhersage.

→ DIE NASE IM WIND

Beobachtung und Messung der Wetterverhältnisse

→ Aufgabe 1: Über das Wetter reden

Lange bevor Menschen das Wetter wissenschaftlich messen konnten, erzählten sie sich Geschichten, um das Wetter zu erklären. Kennt ihr Sprichwörter über das Wetter? Bei dieser einführenden Aufgabe erkundet ihr die Bedeutung einiger dieser alten Redensarten.

Übung

- Schreibt zwei Sprichwörter über das Wetter auf.

- Wählt eins der oben aufgeführten Sprichwörter aus und versucht, die zugrunde liegende Überlegung zu interpretieren.

Schon gewusst?

Jahrtausendlang haben Menschen zum Himmel geschaut, um vorhersagen zu können, wie das Wetter wird. Heutzutage können wir jederzeit eine Wettervorhersage bekommen! Woher stammen all die Daten, die zur Wettervorhersage genutzt werden? Es gibt zahlreiche Satelliten, die uns die zweckmäßigsten Daten für die Wettervorhersage liefern. Sie beobachten die Erde ununterbrochen und senden ihre Erkenntnisse zurück an unseren Planeten. Die Analyse dieser Daten zusammen mit anderen Informationen von Wetterstationen hier auf der Erde ermöglicht den Meteorologen die Wettervorhersage.



→ Aufgabe 2: Das Wetter erspüren

Zur Erstellung einer Wettervorhersage müssen wir Beobachtungen anstellen. Bei dieser Aufgabe macht ihr Wetterbeobachtungen anhand eurer Sinne.

Übung

1. Beobachtet und beschreibt das heutige Wetter (ihr könnt dazu eine Liste mit Wörtern oder Zeichnungen benutzen).

Tragt eure Wetterbeschreibung hier ein:

2. Anhand welcher Sinne habt ihr eure Beschreibung erstellt?

Schon gewusst?

Während sich das Wetter innerhalb weniger Stunden ändern kann, wird das Klima über viele Jahre hinweg gemessen. Die Wissenschaftler sind besorgt über die klimatischen Änderungen, die wir auf unserem Planeten verursacht haben und die für die Erderwärmung verantwortlich sind. In der Klimawandel-Initiative der ESA arbeitet ein großes Team von Wissenschaftlern zusammen, um herauszufinden, was die Veränderungen bei unserem Klima beeinflusst und um Möglichkeiten zu deren Verringerung zu ermitteln. Ihr könnt euch auch anders verhalten, beispielsweise indem ihr zu Fuß geht oder Fahrrad fahrt anstatt im Auto zu fahren, und Papier, Kunststoff, Glas und Aluminium zur Wiederverwertung bringt.



Schon gewusst?

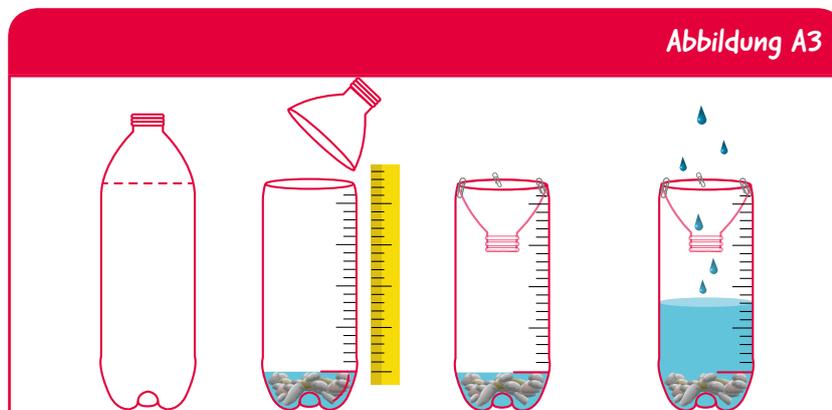
Wettersatelliten nutzen sehr spezielle Instrumente zur Messung und Vorhersage der Wetterverhältnisse auf der Erde. Die Aeolus-Windmission der ESA, die erste Weltraummission zur Windmessung im globalen Maßstab, trägt nur ein großes Instrument – ein Lasergerät namens ALADIN, das die unteren 30 km der Atmosphäre durchsucht, um die Winde zu messen, die unseren Planeten umwehen. Die Meteorologen benötigen zuverlässige Windmessungen, um die Genauigkeit von Wettervorhersagen zu verbessern.



Übung 3: Regenmessung

Um eure Wetterstation zu vervollständigen, baut ihr jetzt euren eigenen Regenmesser, um zu messen, wieviel Niederschlag gefallen ist.

1. Nehmt eine leere Plastikflasche und schneidet den oberen Teil ab (siehe Abbildung A3).



↑ Bau eines Regenmessers zur Messung des Niederschlags.

2. Weist die Flasche einen unebenen Boden auf, dann legt Kieselsteine hinein, um sie auszugleichen, und um zu vermeiden, dass sie bei Wind nicht umfällt.
3. Legt den oberen Teil der Flasche umgekehrt ohne den Deckel auf den unteren Teil. Befestigt ihn mit Büroklammern.
4. Bringt durch Anzeichnen einer senkrechten Linie eine Skala auf der Flasche an. Markiert mit einem Lineal eine Skala alle 5 mm oder häufiger, je nachdem wie genau eure Skala sein soll. Kennzeichnet diese Messungen mit „0 mm, 5 mm, 10 mm, 15 mm“ usw.
5. Stellt den Regenmesser draußen auf und füllt ihn mit Wasser, bis es die 0 mm-Markierung erreicht. Achtet darauf, dass sich über eurem Regenmesser nichts befindet (wie ein Baum), was zu falschen Ablesungen führen könnte.
6. Tragt die Niederschlagsmenge in euer Wetter-Tagebuch ein.
7. Leert euren Regenmesser nach jedem Ablesen, bis der Wasserstand die 0 mm-Markierung erreicht.

Diskussion

Vergleicht eure Ergebnisse mit denjenigen eurer Klassenkameraden. Wenn sie stark voneinander abweichen, woran könnte das liegen?



→ LINKS

ESA-Ressourcen

ESA-Ressourcen für die Schulklasse

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids

esa.int/kids/de/home

ESA-Weltraumprojekte

Erdbeobachtungsmissionen der ESA

esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/ESA_for_Earth

Meteorologische Missionen

esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Meteorological_missions

Aeolus-Mission

esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Aeolus

ESA-Klimawandel-Initiative

<http://cci.esa.int/>

Zusatzinformationen

Liste nationaler Wetterdienste

https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_nationaler_und_internationaler_meteorologischer_Dienste

MeteoEarth – Eine Wetter-App, die verschiedene Wetter Indikatoren anzeigt

www.meteoearth.com

Earth: eine weltweite Karte der Wind-, Wetter- und Meeresverhältnisse

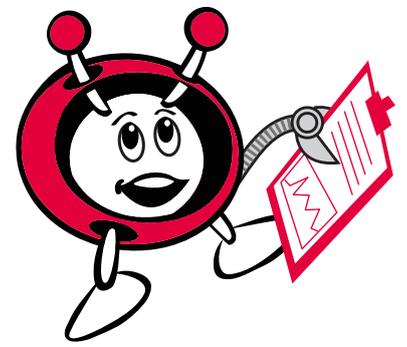
<https://earth.nullschool.net>

EUMETSAT-Video: Wie überwachen wir das Wetter aus dem Weltraum?

youtube.com/watch?v=zfVeB4s8WWk

ESA, der Weltraum in Videos: Warum wird Wind gemessen?

esa.int/spaceinvideos/Videos/2018/08/Why_measure_wind

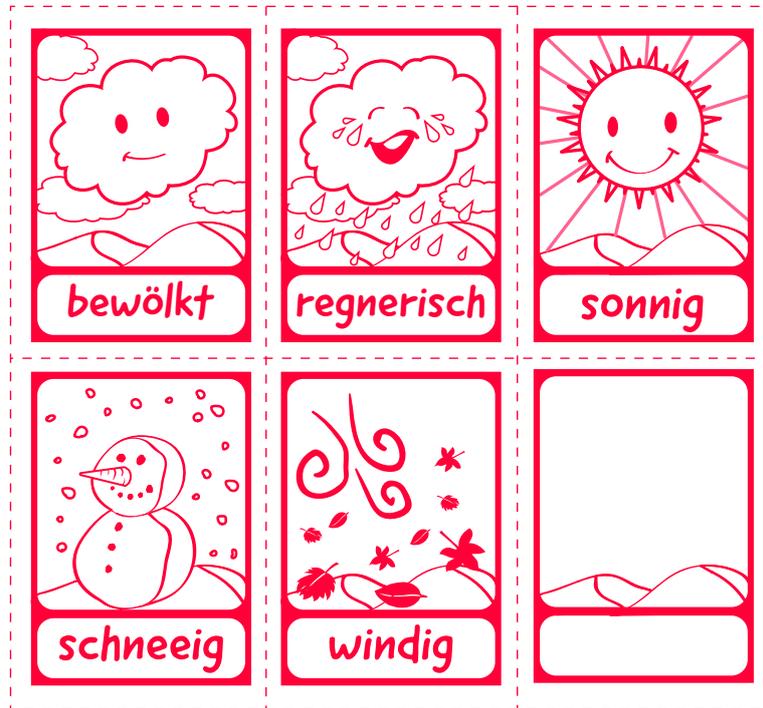


→ ANHANG

Wöchentliches Wetter-Tagebuch

	Datum und Uhrzeit	Beschreibung	Lufttemperatur	Windgeschwindigkeit	Nieder-schlag
Montag					
Dienstag					
Mittwoch					
Donnerstag					
Freitag					

Wetterplaketten



Temperaturplaketten

