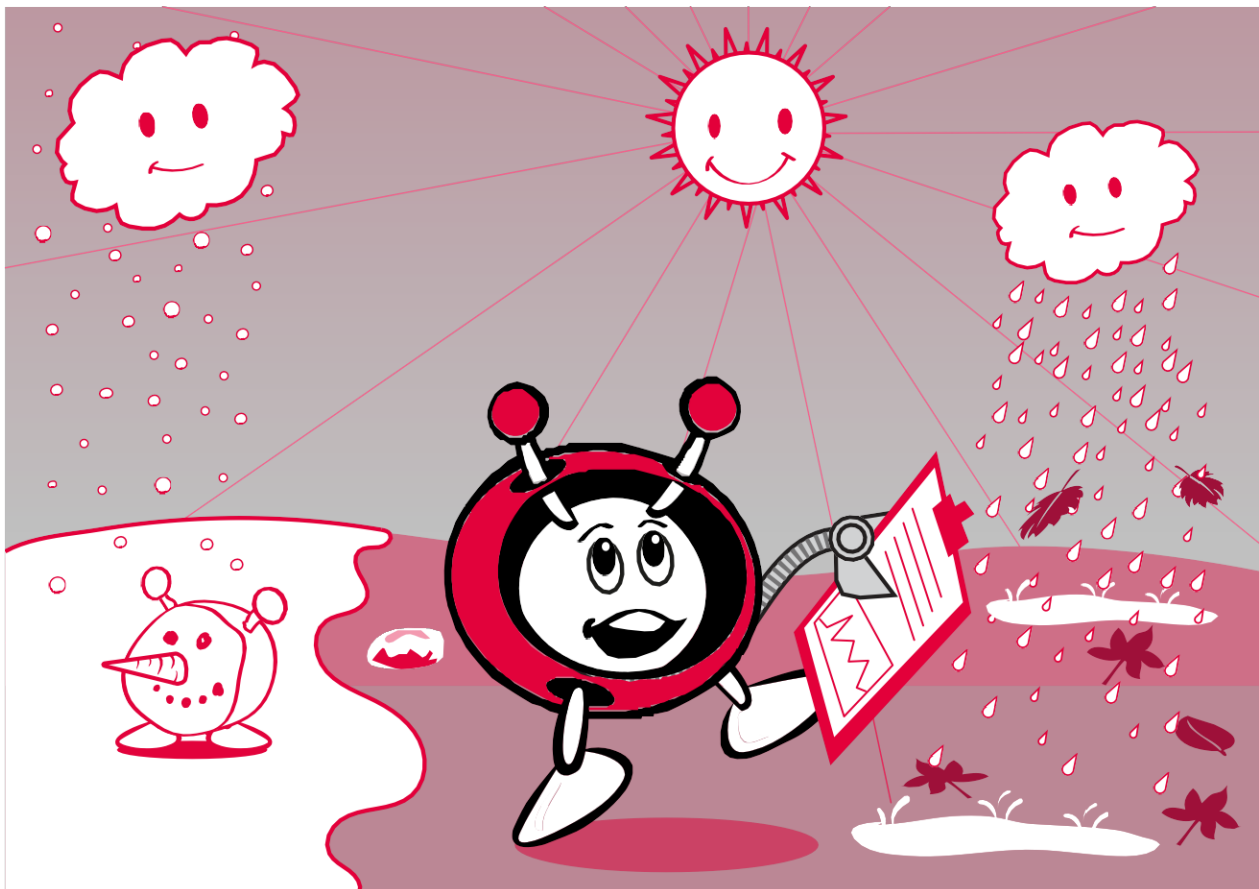


Lehren mit dem All

→ MIT DER 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
Links	Seite 11
Anhang	Seite 12

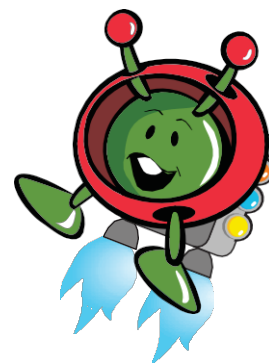
Lehren mit dem All – Mit der Nase im Wind | PR48
www.esa.int/education

Das ESA Education Office freut sich über Rückmeldungen und Kommentare
teachers@esa.int

Eine Produktion von ESA Education in Zusammenarbeit mit ESERO Portugal
Copyright © European Space Agency 2018

Eine Übersetzung von ESERO Luxemburg

Eine Adaptation von ESERO Germany



→ MIT DER NASE IM WIND

Beobachtung und Messung von Wetterverhältnissen

Die wichtigsten Fakten

Fach: Geografie, Mathematik, Naturwissenschaften

Altersgruppe: 8 - 10 Jahre

Art: Arbeitsblätter, Praktisches Arbeiten

Schwierigkeitsgrad: leicht

Zeitbedarf: 90 Minuten (Messungen an 5 Tagen)

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 Schülerinnen und Schüler (SuS), wie sie ihre Sinne und Instrumente dazu nutzen können, um Wetterverhältnisse zu beschreiben und zu messen. Als einführende Aufgabe analysieren die SuS 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 SuS 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 SuS lernen, wie sich die Sinne dazu nutzen lassen, um das Wetter zu beschreiben, und dass die Wissenschaftlerinnen und 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

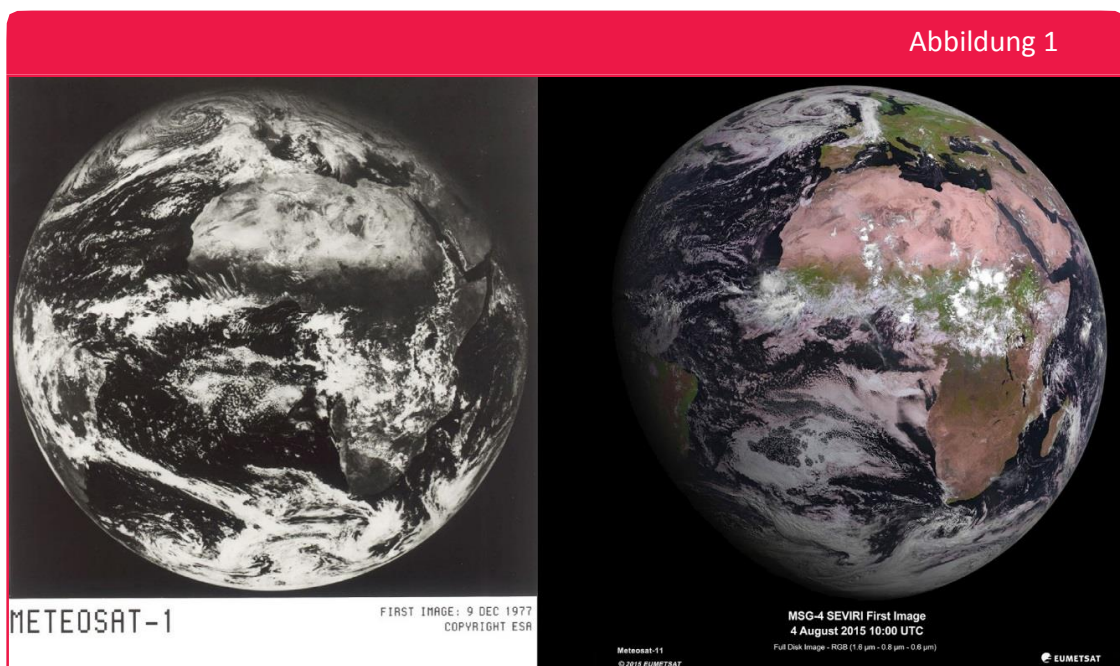
Jahrtausendlang schauten die Menschen zum Himmel, um zu versuchen vorherzusagen, was das Wetter bringt. Heutzutage können wir eine Wettervorhersage erhalten, indem wir einfach mit einigen Klicks im Internet suchen, die Nachrichten hören oder in eine Tageszeitung schauen.

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 SuS das Thema durch die Untersuchung einiger gängiger Sprichwörter vorgestellt, die sich auf das Wetter beziehen. Die SuS diskutieren die Überlegungen, auf denen die Sprichwörter beruhen, mit empirischem Wissen.

Materialien

- Ausgedruckte Arbeitsblätter für alle SuS
- Eine Liste gängiger Sprichwörter, die sich auf das Wetter beziehen
- Informationsquellen wie Internet oder eine Enzyklopädie

Übung

Zunächst können Sie die SuS fragen, ob sie alte Redensarten oder Sprichwörter zum Wetter kennen. Die SuS sollten mindestens zwei aufschreiben. Sie können die Informationsquellen benutzen, um einige Sprichwörter zum Wetter zu finden.

Gruppenweise sollten die SuS versuchen, die Überlegungen zu interpretieren, auf denen ein Sprichwort ihrer Wahl beruht. Danach sollten sie der Klasse ihre Schlussfolgerungen vorstellen.

Wir schlagen vor, dass Sie eine mögliche Erklärung für einige gängige Sprichwörter vorbereiten. Es gibt mehrere Online-Quellen, wo man Informationen über die Wissenschaft, auf der Sprichwörter zum Wetter beruhen, finden kann. 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 Zirruswolken 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 machen die SuS Wetterbeobachtungen mit ihren 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.

Materialien

- Ausgedruckte Arbeitsblätter für alle SuS

Übung

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

Diskutieren Sie mit den SuS, mit welchen Sprichwörtern 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 SuS das heutige Wetter durch einen Text, eine Tabelle oder eine Zeichnung. Veranlassen Sie die SuS zu der Schlussfolgerung, dass wir zur Beschreibung des Wetters Wind, Regen, Temperatur und Wolken benutzen können.

Je nach dem Lernstand der SuS können Sie diese Aufgabe mit der Untersuchung einer Wettervorhersage und der Bitte an die SuS abschließen, ihre Beobachtungen mit der Tagesvorhersage zu vergleichen. Fragen Sie die SuS, was zur Erstellung von zuverlässigen Wettervorhersagen erforderlich ist. Die SuS 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 eine Wetterstation

Bei dieser Aufgabe nehmen die SuS 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 gefallen Niederschlagsmenge.

Übung

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

Die SuS 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 SuS 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

Materialien

- Thermometer
- Wetter-Tagebuch und ausgedruckte Arbeitsblätter für SuS

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 SuS 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

Materialien je Gruppe

- 5 Plastikbecher
- 1 Strohhalm
- 3 Holzstäbchen
- Wetter-Tagebuch und ausgedruckte Arbeitsblätter für SuS





↑ Windmesser zur Messung der Windgeschwindigkeit

Übung

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

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

Übung 3 – Regenmessung

Materialien

- Plastikflasche (1,5 – 2 l)
- Lineal
- Büroklammern
- Marker
- Kieselsteine
- Wetter-Tagebuch und ausgedruckte Arbeitsblätter für SuS

Übung

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

Die SuS sollten die Niederschlagsmessungen eine Woche lang mindestens einmal täglich durchführen. Nach jeder Messung sollten die SuS den Regenmesser 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 SuS, 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 SuS 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.

→ LINKS

ESA-Ressourcen

ESA-Ressourcen für die Schulklasse
esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids
esa.int/esaKIDSen



Clima Detectives

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
en.wikipedia.org/wiki/List_of_meteorology_institutions

MeteoEarth – Eine Wetter-App, die verschiedene Wetter Indikatoren anzeigt
www.meteoearth.com

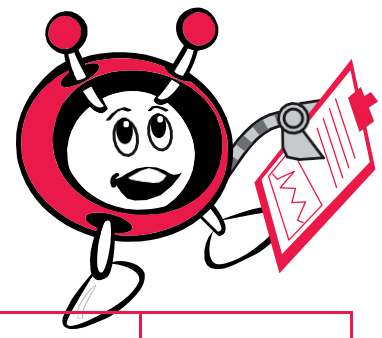
Earth: eine weltweite Karte der Wind-, Wetter- und Meeresverhältnisse
<https://earth.nullschool.net>

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



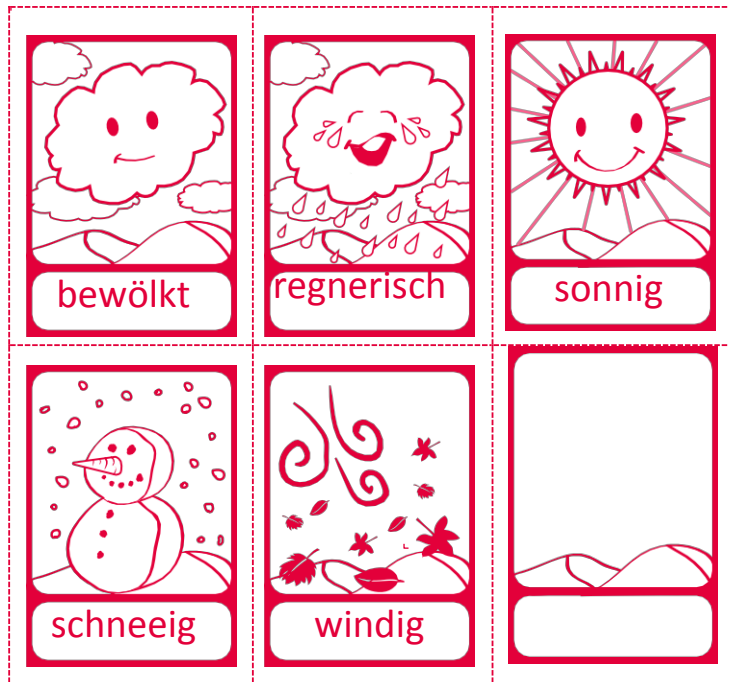
→ ANHANG



Wöchentliches Wetter-Tagebuch

	Datum und Uhrzeit	Beschreibung	Lufttemperatur	Windgeschwindigkeit	Niederschlag
Montag					
Dienstag					
Mittwoch					
Donnerstag					
Freitag					

Wetterplaketten



Temperaturplaketten

