



Sachanalyse

Der Wasserkreislauf ist die Zirkulation von Wasser als Verdunstung, Niederschlag, Versickerung und Abfluss, beeinflusst durch Sonneneinstrahlung und Schwerkraft. Wasser tritt in verschiedenen Aggregatzuständen auf: flüssig als Wasser, gasförmig als Wasserdampf oder fest als Eis, Schnee oder Hagel. Der Übergang von Flüssigkeiten in einen gasförmigen Zustand bezeichnet man als **Verdunstung**; über dem Siedepunkt spricht man von **Verdampfung**.



Kehrt sich der Vorgang um (von einem gasförmigen in einen flüssigen Zustand) und wird aus Wasserdampf wieder flüssiges Wasser, heißt das **Kondensation**. Wechselt der Aggregatzustand von fest in flüssig, spricht man von **Schmelzen**. Der globale Wasserkreislauf wird bestimmt durch den Wechsel von Verdunstung, Niederschlag, Versickerung und Abfluss. Aus Millionen kleinster Wassertröpfchen bilden sich Wolken, dabei muss sich die feuchte Luft beim Aufsteigen abkühlen. Auch beim Zusammentreffen von kalten und warmen Luftmassen können sich Wolken bilden oder wenn warme, feuchte Luft eine wesentlich kühlere Bodenfläche überströmt. Dabei kondensiert die Feuchtigkeit zu Nebel. Der Wasserkreislauf der Erde ist ein geschlossenes System, das heißt, Wasser geht nie verloren. Das Wasser zirkuliert zwischen den Ozeanen, der Atmosphäre und dem Wasser auf den Landflächen in Seen, Bächen, Flüssen, Gletschern usw. Beim Verdunsten wird das Wasser aus diesen Wasserspeichern in die Atmosphäre transportiert, dabei bilden sich durch Kondensation Wolken, die später als Niederschlag wieder auf die Erdoberfläche gelangen. Der Kreislauf des Wassers schließt sich.

Durchführung des Experimentes

Durch den natürlichen Prozess des Wasserkreislaufs beginnt das Wasser auch im Glas (analog zur Natur draußen) zu verdunsten, an der Folie bilden sich Wassertropfen (Kondensation), die dann langsam wieder nach unten tropfen (Niederschlag). Kein Tröpfchen geht verloren, so dass die Pflanze genug Wasser bekommt.

Alltagsbezug / Forschungsbezug

Die Fraunhofer-Forscher leisten einen wertvollen Beitrag, damit alle Menschen in Zukunft genügend Trinkwasser haben werden. Sie entwickeln nachhaltige Systemlösungen für die Wassergewinnung und Abwasserreinigung. Ziel eines Projektes beispielsweise ist es, Trinkwasser aus der Luft zu gewinnen. Sogar in der Wüste lässt sich aus der Luftfeuchtigkeit Trinkwasser gewinnen. Der Prozess wird ausschließlich mit Sonnenkollektoren und Photovoltaikzellen betrieben, denn die Methode soll auch in Gegenden funktionieren, in denen es keine elektrische Infrastruktur gibt. Das Verfahren eignet sich besonders gut zur Trinkwasser-Gewinnung in trockenen und halbtrockenen Gebieten, in denen kein Oberflächen- oder Grundwasser zur Verfügung steht.¹

Didaktischer Kommentar

Beim Versuch zum Wasserkreislauf erkennen die Schüler und Schülerinnen, dass kein Wasser verloren gehen kann. Das Wasser verdunstet und steigt nach oben, beim Abkühlen bilden sich Wolken. Als Niederschlag in Form von Regen, Schnee oder Hagel kommt das Wasser wieder auf die Erde zurück.

Thematisch eingebettet werden kann der Versuch in eine Unterrichtseinheit zum Thema „Wetter und Wetterphänomene“. Auch Messgeräte können hier zum Einsatz kommen und das Überprüfen von Wettervorhersagen im Umgang mit Tabellen und Medien.

¹ Mehr: Vergleich <http://www.fraunhofer.de/de/fraunhofer-forschungsthemen/gesundheit-ernaehrungsumwelt/umwelttechnologien/wassertechnologie.html>



Experiment – DURCHFÜHRUNG

● Frage:

Wie bilden sich Wolken und warum geht kein Tropfen Wasser verloren?

● Vermutung: Was vermutest du? Schreibe deine Vermutungen auf.

● Du brauchst: 1 großes, sauberes Gurkenglas, Holzkohlestückchen, Steine, Sand, Gartenerde, eine kleine Pflanze mit Wurzeln, Wasser, Plastikfolie und ein Gummiband zum Verschließen des Glases



● Durchführung des Experimentes:

1. Als unterste Schicht füllst du die Holzkohlestückchen in dein Glas. Diese verhindern, dass sich Schimmelpilze bilden.
2. Danach füllst du in Schichten von unten nach oben Steine, Sand und Erde ein.
3. Anschließend setzt du die Pflanze ein und gießt etwas Wasser hinein.
4. Mit der Folie und dem Gummiband verschließt du die Glasöffnung.
5. Stelle dein Glas an einen warmen, hellen Platz, z.B. auf die Fensterbank. Schon bald kommt der Kreislauf des Wassers in Gang!



Forsche(r) Kids – Durch Experimentieren die Welt verstehen (Klassen 3/4)



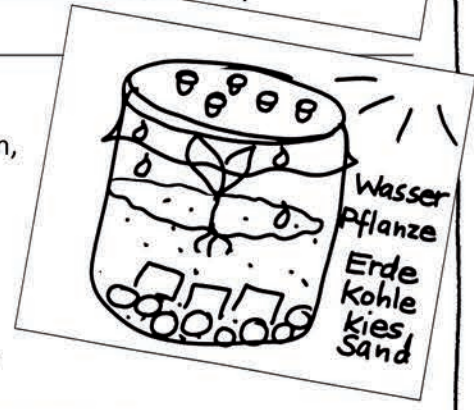


Experiment – DOKUMENTATION

- **Frage:** Wie bilden sich Wolken und warum geht kein Tropfen Wasser verloren?
- **Vermutung:** Was vermutest du? Schreibe deine Vermutungen auf.



- **Du brauchst:** 1 großes, sauberes Gurkenglas, Holzkohlestückchen, Steine, Sand, Gartenerde, eine kleine Pflanze mit Wurzeln, Wasser, Plastikfolie und ein Gummiband zum Verschließen des Glases



● Durchführung des Experimentes:

1. Als unterste Schicht füllst du die Holzkohlestückchen in dein Glas. Diese verhindern, dass sich Schimmelpilze bilden.
2. Danach füllst du in Schichten von unten nach oben Steine, Sand und Erde ein.
3. Anschließend setzt du die Pflanze ein und gießt etwas Wasser hinein.
4. Mit der Folie und dem Gummiband verschließt du die Glasöffnung.
5. Stelle dein Glas an einen warmen, hellen Platz, z.B. auf die Fensterbank. Schon bald kommt der Kreislauf des Wassers in Gang!
6. Was hast du beobachtet? Beschreibe genau!





Warum bilden sich Wolken immer wieder neu?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, wie sich Wolken bilden und was mit dem Wasser auf der Erde passiert. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf.

Ergänze die fehlenden Begriffe.

Der Wasserkreislauf braucht die _____. Sie erwärmt Luft, Erde und Wasser. Erwärmtes Wasser _____ zu _____, der nach _____ steigt. In höheren Luftschichten wird es kühler, deshalb kondensiert der Dampf zu Millionen kleiner _____ und bildet Wolken. Werden die Wolken zu schwer, können sie die Tropfen nicht mehr halten und diese fallen als _____ herab. Der Wasserkreislauf schließt sich.

Im Experiment wird der Wasserkreislauf in einem Glas nachgestellt: Gib Kohlestückchen, darüber Kies, Sand und oben _____ hinein und pflanze ein Pflänzchen mit Wurzeln ein. Mit etwas _____ gießen, das Glas mit Frischhaltefolie dicht _____ und an einem warmen, hellen Platz aufstellen!

Im Glas bilden sich an der Folie _____: Das Wasser verdunstet - „_____“ - und tropft nach unten. Dadurch bekommt die Pflanze immer genug Wasser. Dass sie nicht vertrocknet, ist der Beweis, dass der Wasserkreislauf auch in einem Glas funktioniert.

Vergleiche: _____ in der Natur wie drinnen im Glas gibt es Erde, Gestein, Pflanzen und Wasser. Sonnenwärme lässt Wasser warm werden, verdunsten und als Dampf nach oben steigen.

So geht es immer weiter im _____ des Wassers. Das Wasser wird wärmer, steigt auf und verdunstet, wird oben in der Höhe kälter, kondensiert, wird zur Wolke, wird schwer, regnet ab; wird wärmer, steigt verdunstend auf, wird oben kälter, kondensiert, wird zur Wolke, wird schwer, regnet ab ...

Wasser Kreislauf verdunstet draußen kondensiert Tropfen oben
Somme Niederschlag verschließen Dampf Wassertropfen Gartenerde



Der Wasserkreislauf oder Kein Tröpfchen geht verloren

Warum bilden sich Wolken immer wieder neu?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, wie sich Wolken bilden und was mit dem Wasser auf der Erde passiert. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf.

Ergänze die fehlenden Begriffe.

A vertical column of five dashed rectangular boxes, intended for students to paste cut-out images from a separate sheet (KV 1) in the correct order of the water cycle.

Der _____ braucht die _____. Sie erwärmt Luft, Erde und Wasser. Erwärmtes Wasser _____ zu _____, der nach _____ steigt. In höheren Luftschichten wird es kühler, deshalb kondensiert der Dampf zu Millionen kleiner _____ und bildet _____. Werden die Wolken zu schwer, können sie die Tropfen nicht mehr halten und diese fallen als _____ herab. Der Wasserkreislauf schließt sich.

Im Experiment wird der Wasserkreislauf in einem Glas nachgestellt: Gib Kohlestückchen, darüber Kies, Sand und oben _____ hinein und pflanze ein _____ mit Wurzeln ein. Mit etwas _____ gießen, das Glas mit Frischhaltefolie dicht _____ und an einem warmen, _____ Platz aufstellen!

Im Glas bilden sich an der Folie _____: Das Wasser verdunstet – „ _____ “ – und tropft nach unten. Dadurch bekommt die Pflanze immer genug Wasser. Dass sie nicht vertrocknet, ist der Beweis, dass der Wasserkreislauf auch in einem Glas funktioniert.

Vergleiche: _____ in der Natur wie drinnen im Glas gibt es Erde, Gestein, Pflanzen und Wasser. Sonnenwärme lässt Wasser warm werden, verdunsten und als Dampf nach oben steigen.

So geht es immer weiter im _____ des Wassers. Das Wasser wird wärmer, _____ auf und verdunstet, wird oben in der Höhe kälter, kondensiert, wird zur Wolke, wird schwer, _____ ab; wird wärmer, steigt verdunstend auf, wird oben kälter, kondensiert, wird zur Wolke, wird schwer, regnet ab ...

Wasser steigt hellen Kreislauf Pflänzchen verdunstet draußen kondensiert Tropfen Wolken oben Sonne Niederschlag Wasserkreislauf verschließen regnet Dampf Wassertropfen Gartenerde



Der Wasserkreislauf oder Kein Tröpfchen geht verloren

Warum bilden sich Wolken immer wieder neu?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, wie sich Wolken bilden und was mit dem Wasser auf der Erde passiert. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf. Schreibe nun den Vorgang mit eigenen Worten auf die Linien daneben.

Five large dashed rectangular boxes arranged vertically, intended for pasting cut-out images of the water cycle.

Twenty horizontal lines arranged in five groups of four, intended for writing descriptions of the water cycle stages.



- Lies den Text genau durch. Unterstreiche die Wörter, die wichtig sind, um zu verstehen, dass es ein Kreislauf ist. Zeichne dann die in den Zeilen unterstrichenen Wörter. Versuche nun die Geschichte mit deinen Händen zu spielen und dazu zu sprechen.

Ich gehe spazieren. Noch scheint die Sonne.

Am Himmel zeigen sich kleine, weiße Wolken.

Die kleinen weißen Wolken werden immer größer und größer, dicker und schwerer ...

und werden zu einer großen Regenwolke.

Es beginnt zu regnen.

Zuerst nur ganz leicht, dann immer heftiger.

Die Tropfen prasseln richtig auf die Erde!

Nach einer Weile wird der Regen schwächer, die Wolke ist leer geregnet und löst sich auf.

Jetzt scheint die Sonne wieder. Alles beginnt von vorn.

Denn die Sonne erwärmt das Wasser auf der Erde.

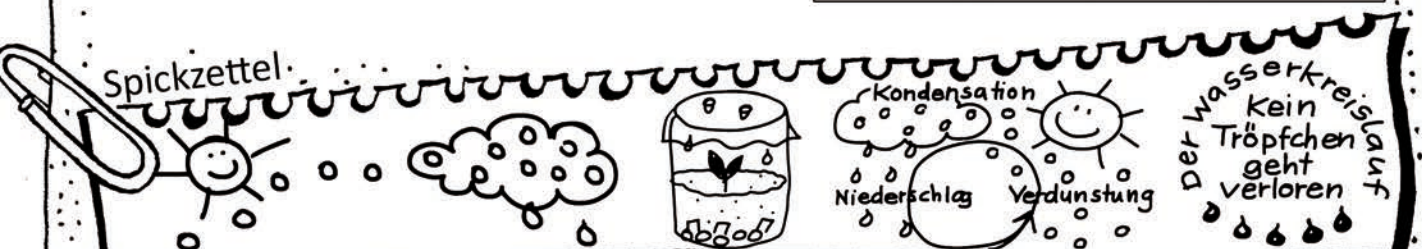
Das Wasser wird zu Wasserdampf und steigt wieder himmelwärts.

Hoch oben in der Luft ist es kühler,

die Wasserdampf-Teilchen verdichten sich zu kleinen Wolken,

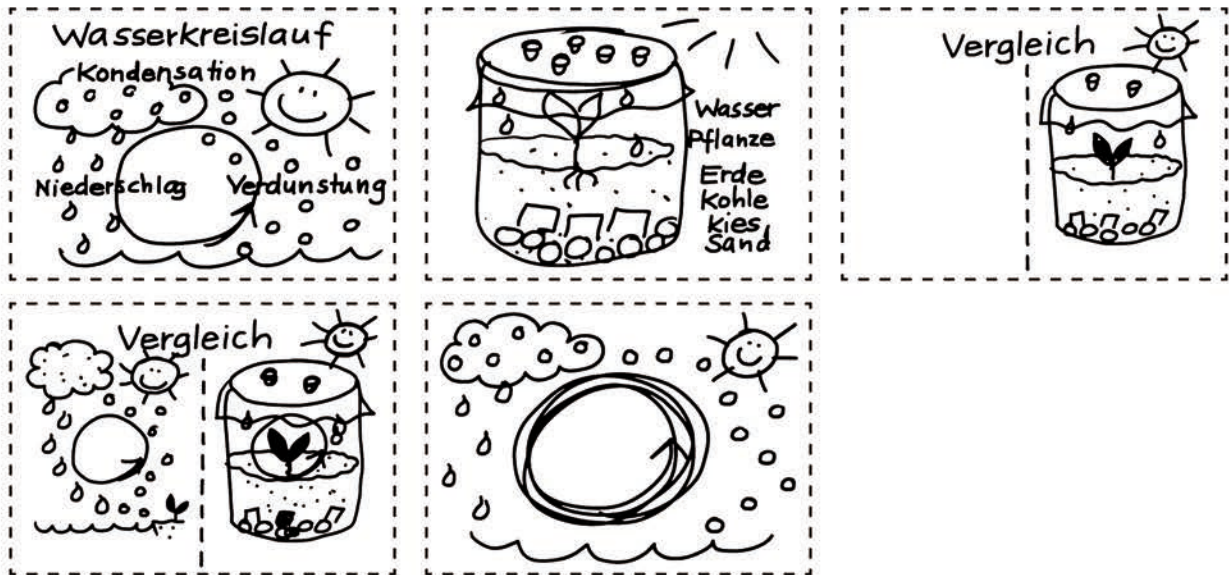
aus diesen werden schwere Regenwolken.

Es beginnt wieder zu regnen



Der Wasserkreislauf oder Kein Tröpfchen geht verloren

Schneide die Bilder aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge
in dein Forschungsdokument (AB 1, 2, 3).



Forsche(r) Kids – Durch Experimentieren die Welt verstehen (Klassen 3/4)



Experiment zum Wasserkreislauf:
Warum bilden sich Wolken immer wieder neu?

Textgrundlage zum Film
für AB 1, 2, 3 (KV 2)

Der Wasserkreislauf oder Kein Tröpfchen geht verloren

Der Wasserkreislauf braucht die Sonne. Sie erwärmt Luft, Erde und Wasser. Erwärmtes Wasser verdunstet zu Wasserdampf, der nach oben steigt. In höheren Luftschichten wird es kühler, deshalb kondensiert der Dampf zu Millionen kleiner Wassertröpfchen und bildet Wolken. Werden die Wolken zu schwer, können sie die Tropfen nicht mehr halten und diese fallen als Niederschlag herab. Der Wasserkreislauf schließt sich.

Im Experiment wird der Wasserkreislauf in einem Glas nachgestellt: Gib Kohlestückchen, darüber Kies, Sand und oben Gartenerde hinein und pflanze ein Pflänzchen mit Wurzeln ein. Mit etwas Wasser gießen, das Glas mit Frischhaltefolie dicht verschließen und an einem warmen, hellen Platz aufstellen!

Im Glas bilden sich an der Folie Tropfen: Das Wasser verdunstet – „kondensiert“ – und tropft nach unten. Dadurch bekommt die Pflanze immer genug Wasser. Dass sie nicht vertrocknet, ist der Beweis, dass der Wasserkreislauf auch in einem Glas funktioniert.

Vergleiche: Draußen in der Natur wie drinnen im Glas gibt es Erde, Gestein, Pflanzen und Wasser. Sonnenwärme lässt Wasser warm werden, verdunstet und als Dampf nach oben steigen.

So geht es immer weiter im Kreislauf des Wassers. Das Wasser wird wärmer, steigt verdunstend auf, wird oben in der Höhe kälter, kondensiert, wird zur Wolke, wird schwer, regnet ab; wird wärmer, steigt verdunstend auf, wird oben kälter, kondensiert, wird zur Wolke, wird schwer, regnet ab ...