

Die Aggregatzustände von Wasser oder *Wasser - ein Verwandlungskünstler!

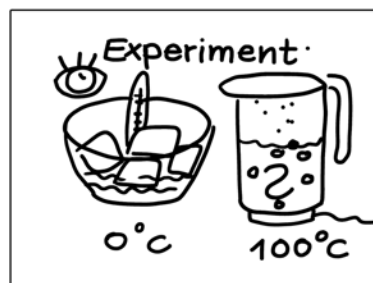
Sachanalyse

Wasser kommt – als einziger Stoff – in der Natur in allen drei Aggregatzuständen vor: im festen Zustand als Schnee, Hagel oder Eis; flüssig als Grund- oder Oberflächenwasser und gasförmig als Wasserdampf in der Luft.



Durchführung des Experimentes

Wasser ist wandelbar. Es kann sich verflüssigen, zu Eis gefrieren oder sogar verdampfen. Der Versuch zeigt, dass siedendes Wasser nicht etwa verschwindet (wie Kinder glauben könnten), sondern verdampft, an kalten Oberflächen aber wieder sichtbar wird. Wasser unter 0° C gefriert, kann umgekehrt auch wieder schmelzen. Das kochende Wasser verdunstet. Der Wasserdampf kondensiert am Topfdeckel.



Alltagsbezug / Forschungsbezug

Alle Phänomene im Zusammenhang mit den Aggregatzuständen des Wassers können Kinder in ihrem Alltag selbst wahrnehmen und beobachten. Beim Duschen und Kochen entsteht Dampf, der dann wieder kondensiert und sich in Tropfen sammelt. Dass Flüssigkeiten gefrieren und wieder schmelzen, erkennen Kinder schon bei der Eiswürfelzubereitung oder beim Eis essen. Draußen in der Natur können die Kinder die Veränderbarkeit des Stoffes „Wasser“ an den verschiedenen Niederschlagsarten erkennen.

Didaktischer Kommentar

Thematisch kann der Versuch in eine Unterrichtseinheit zum Thema „Wasser“ oder „Wetter“ eingebettet werden. Dabei können die verschiedenen Niederschlagsarten in den Mittelpunkt gestellt werden. Interessant für die Schülerinnen und Schüler sind neben Wetterphänomenen auch die Temperaturmessungen, die mit den Aggregatzuständen in unmittelbarem Zusammenhang stehen.

In Temperaturen zwischen 0 und 100 Grad Celsius kommt Wasser flüssig vor. **Unter 0 Grad (Gefrierpunkt)** erstarren die Moleküle zu Eiskristallen. Erwärmt man das Wasser, kommt Bewegung in die Wassermoleküle und sie streben auseinander, bis das Wasser bei seinem **Siedepunkt (100 Grad Celsius)** vom flüssigen zum gasförmigen Zustand wechselt und verdampft. Das erfordert viel Energie, also Wärme, denn die Moleküle halten durch **Wasserstoffbrückenbindungen** zusammen, und diese müssen gelöst werden. Von allen Flüssigkeiten hat Wasser die größte **Verdampfungswärme**. Den Wärmebedarf kann man spüren: Befeuchtet man den Handrücken und pustet darüber, fühlt sich die Haut durch die **Verdunstungskälte** kühl an. Da das Wasser verdampft, braucht es Wärme, und diese wird der Hand entzogen.

Mehr: <http://www.fraunhofer.de/de/>



Die Aggregatzustände von Wasser oder *Wasser - ein Verwandlungskünstler!

Experiment – DURCHFÜHRUNG

● **Frage:** Wie verwandelt sich das Wasser?
Und warum?

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

● **Du brauchst:** 1 Eiskwürfelform, Wasser,
Gefrierschrank, 2 Glasschüsselchen,
1 Thermometer, Wasserkocher, Topflappen,
1 Glasdeckel von einem Kochtopf

● **Durchführung des Experimentes:**

1. Befülle die Eiskwürfelform mit Wasser
und stelle sie über Nacht in den
Gefrierschrank.



2. Am nächsten Tag füllst du die Eiskwürfel in eine Glasschüssel und stellst das Thermometer hinein.
3. Beobachte genau und beschreibe, was mit den Eiskwürfeln passiert.
4. Gib das geschmolzene Wasser in den Wasserkocher und bringe es zum Kochen. (Achtung: Verbrühungsgefahr!)
5. Fülle das erhitzte Wasser in die zweite Glasschüssel und lege den Topfdeckel darauf.
6. Nimm nach einiger Zeit den Deckel wieder herunter und betrachte die Innenseite des Deckels.
7. Beschreibe deine Beobachtungen und fertige eine Skizze an!



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





Die Aggregatzustände von Wasser oder *Wasser - ein Verwandlungskünstler!

Experiment – DOKUMENTATION

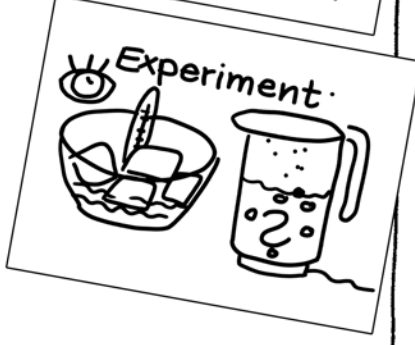
- **Frage:** Wie verwandelt sich das Wasser? Und warum?
- **Vermutung:** Was vermutest du? Schreibe deine Vermutungen auf.



- **Du brauchst:** 1 Eiswürfelform, Wasser, Gefrierschrank, 2 Glasschüsselchen, 1 Thermometer, Wasserkocher, 1 Glasdeckel von einem Kochtopf, Topflappen



- **Durchführung des Experimentes:**
 1. Befülle die Eiswürfelform mit Wasser und stelle sie über Nacht in den Gefrierschrank.
 2. Am nächsten Tag füllst du die Eiswürfel in eine Glasschüssel und stellst das Thermometer hinein.
 3. Beobachte genau und beschreibe, was mit den Eiswürfeln passiert.
 4. Gib das geschmolzene Wasser in den Wasserkocher und bringe es zum Kochen. (Achtung: Verbrühungsgefahr!)
 5. Fülle das erhitzte Wasser in die zweite Glasschüssel und lege den Topfdeckel darauf.
 6. Nimm nach einiger Zeit den Deckel wieder herunter und betrachte die Innenseite des Deckels.
 7. Beschreibe deine Beobachtungen und fertige eine Skizze an!







Die Aggregatzustände von Wasser oder *Wasser - ein Verwandlungskünstler!

Wie verwandelt sich das Wasser?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, in welchen Aggregatzuständen Wasser vorkommen kann, wie und warum es sich verwandelt. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf. Ergänze die fehlenden Begriffe.

Large dashed box for pasting cutouts.

In der Alltagssprache meint man mit „Wasser“ den Stoff, also z. B. das fließende Wasser aus dem Wasserhahn, das Wasser im Schwimmbad, oder Pfütze, oder das Wasser, das vom Himmel fällt – !

Wasser kann aber auch gasförmig erscheinen, dann ist es oft gar nicht zu Du erkennst das z.B. an einer Regenpfütze. Ist es warm genug, wird die Pfütze kleiner, bis sie verschwindet. Das Wasser in der Pfütze nämlich durch Sonnenwärme, die das flüssige Wasser in unsichtbares Wassergas verwandelt. Es ist dann zwar nicht mehr zu sehen, aber dennoch vorhanden – eben!

In seiner dritten, festen Form erscheint Wasser als Hagelkorn, oder Wenn sich z.B. die Regenpfütze in eine Schlitterbahn verwandelt, dann sprechen wir von – nichts anderes als Wasser in festem Zustand also!!

Wasser ändert demnach seine Erscheinungsformen je nach Temperatur. Sie wird in Grad Celsius gemessen. Bei 0 Grad Celsius und darunter (sog. *Minusgrade*) das Wasser. Bei über 0 Grad Celsius ist es , ab Celsius verdampft es. Der Forscher spricht von den drei des Wassers: flüssig, gasförmig oder fest – in Abhängigkeit von der (Wärme, Kälte).

Fülle Eiswürfel in die Glasschüssel, stecke das Thermometer dazwischen und beobachte: Was passiert? Sie verwandeln sich – von fest nach *flüssig* . Das Thermometer zeigt mehr als 0° Celsius (sog. „*Gefrierpunkt*“ des Wassers).
Im Wasserkocher verwandelt sich das kochende Wasser vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand. Du erkennst das am , der nach außen strömt. Wasser *siedet* bei 100° Celsius (sog. „.....“ des Wassers).
Auf der Innenseite des Kocherdeckels hängen : Der gasförmig aufgestiegene konnte nicht nach draußen verdampfen, sondern wurde vom Deckel abgebremst und blieb daran hängen. Weil der Deckel kälter war, der Dampf daran: Er ist als Tröpfchen niedergeschlagen.

flüssigen, gasförmig, sehen, Regentropfen, in Meer, verdunsten, gefrorenes, Temperatur, gefriert, Eiszapfen, flüssig, Aggregatzuständen, Eis, Wasserdampf, 100 Grad, Siedepunkt, Wassertropfen, Wasserdampf, kondensierte, Schneeflocke, Dampf





Die Aggregatzustände von Wasser oder *Wasser - ein Verwandlungskünstler!

Wie verwandelt sich das Wasser?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, in welchen Aggregatzuständen Wasser vorkommen kann, wie und warum es sich verwandelt. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf. Ergänze die fehlenden Begriffe.

Five large dashed rectangular boxes for pasting cutouts and writing answers.

In der Alltagssprache meint man mit „Wasser“ den Stoff, also z. B. das fließende Wasser aus dem Wasserhahn, das Wasser im Schwimmbad, oder Pfütze, oder das Wasser, das vom Himmel fällt – !

Wasser kann aber auch erscheinen, dann ist es oft gar nicht zu sehen. Du erkennst das z.B. an einer Regenpfütze. Ist es genug, wird die Pfütze kleiner, bis sie Das Wasser in der Pfütze nämlich durch Sonnenwärme, die das flüssige Wasser in Wassergas verwandelt. Es ist dann zwar nicht mehr zu sehen, aber dennoch vorhanden – eben!

In seiner dritten, festen Form erscheint Wasser als oder Wenn sich z.B. die Regenpfütze in eine Schlitterbahn verwandelt, dann sprechen wir von – nichts anderes als Wasser in festem Zustand also!!

Wasser ändert demnach seine Erscheinungsformen je nach Sie wird in gemessen. Bei 0 Grad Celsius und darunter (sog. *Minusgrade*) das Wasser. Bei über 0 Grad Celsius ist es , ab Celsius verdampft es. Der Forscher spricht von den drei des Wassers: flüssig, gasförmig oder fest – in Abhängigkeit von der (Wärme, Kälte).

Fülle Eiswürfel in die Glasschüssel, stecke das Thermometer dazwischen und beobachte: Was passiert? Sie verwandeln sich – von fest nach Das Thermometer zeigt mehr als 0° Celsius (sog. „*Gefrierpunkt*“ des Wassers).
Im Wasserkocher verwandelt sich das kochende Wasser vom flüssigen in den Aggregatzustand. Du erkennst das am , der nach außen strömt. Wasser *siedet* bei 100° Celsius (sog. „.....“ des Wassers).
Auf der Innenseite des Kocherdeckels hängen : Der gasförmig aufgestiegene konnte nicht nach draußen verdampfen, sondern wurde vom Deckel abgebremst und blieb daran hängen. Weil der Deckel kälter war, der Dampf daran: Er ist als niedergeschlagen.

flüssigen, gasförmig, gasförmig, verschwindet, Regentropfen, warm, in Meer, verdunstet, unsichtbares, Hagelkörn, gefrorenes, Temperatur, gefriert, Eiszapfen, flüssig, flüssig, Aggregatzuständen, Eis, 100 Grad, Siedepunkt, Wassertropfen, Grad Celsius, Wasserdampf, Dampf, Tröpfchen, kondensierte, Schneeflocke, gasförmigen





Die Aggregatzustände von Wasser oder *Wasser - ein Verwandlungskünstler!

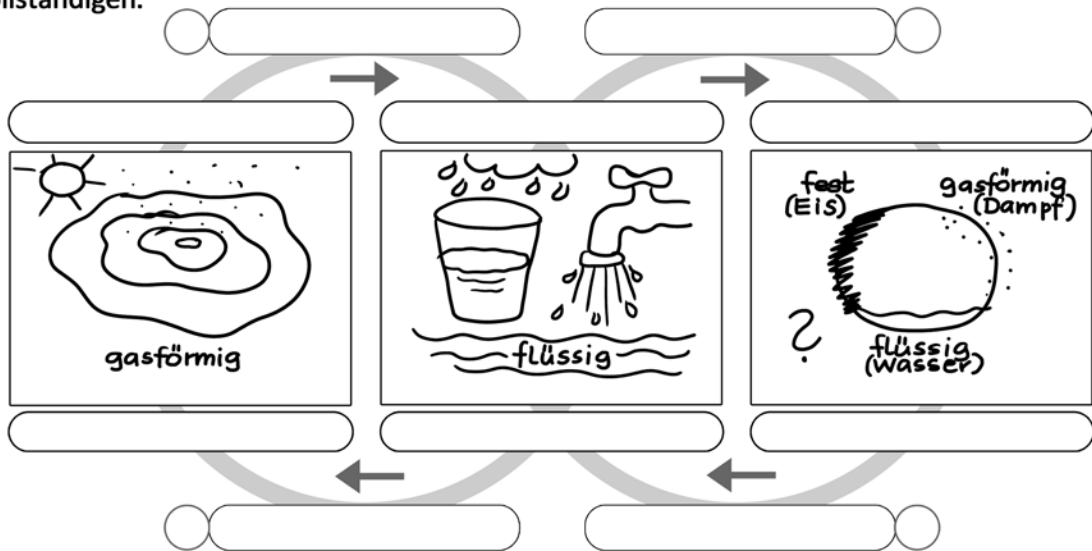
Wie verwandelt sich das Wasser?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, in welchen Aggregatzuständen Wasser vorkommen kann, wie und warum es sich verwandelt. 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, vertically stacked dashed rectangular boxes intended for pasting cutouts of water in different states of matter.A series of horizontal lines for writing, corresponding to the five dashed boxes on the left. Each box has four lines.

Die Aggregatzustände von Wasser oder *Wasser - ein Verwandlungskünstler!

● Jetzt bist du ein Profi zum Thema „Aggregatzustände des Wassers“ und kannst das Schaubild unten vervollständigen:



● Folgende Situationen kennst du gut aus deinem Alltag. Lies und vervollständige die Lücken. Setze die Nummern 1 – 4 passend ins Schaubild oben!

- | | |
|--|--|
| <p>1) Nasse Wäsche an der Wäscheleine ist nach einiger Zeit trocken, weil das
 in der Wäsche bei
 zu unsichtbarem
 verdunstet.</p> | <p>2) Eiszapfen fangen an zu , wenn sich die Luft auf über erwärmt: Das Wasser in seinem festen „Eis“ wird dadurch</p> |
| <p>3) Gießt du Wasser in eine Eiszürfelform und stellst es in den Gefrierschrank, so erstarrt es. Das heißt, es zu festem Eis. Denn die Temperatur im Gefrierschrank liegt unter dem (0° C).</p> | <p>4) Im Badezimmer beschlägt beim Duschen manchmal das Fenster, weil warme Luft aufgenommen hat. Der Wasserdampf aber schlägt am kälteren Fensterglas nieder und verdichtet sich (.....) zu</p> |

● Schon gewusst? Unsere Erde heißt „blauer Planet“, weil riesige Ozeane mit lebensnotwendigem Wasser den größten Teil der Erdoberfläche bedecken. Nur ein winziger Teil davon ist Trinkwasser! Zeichne eine Skizze (z. B. mit Strichen/Punkten) zum Gesamtwasservorrat der Erde im Vergleich mit einem Wassereimervorrat:

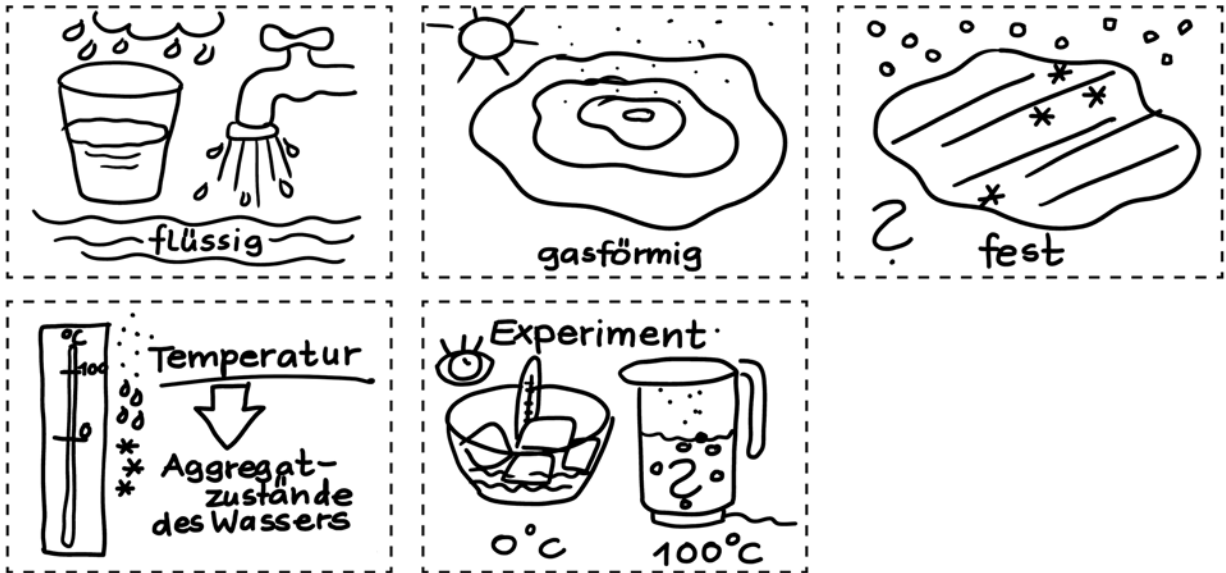
- 100 Eimer = Gesamtwasservorrat der Erde
- 97 Eimer = Salzwasser
- 2 Eimer = gefrorenes Wasser (Eisberge und Gletscher)
- 1 Eimer = gesamtes Süßwasservorkommen

Spickzettel:

Sonnenwärme – flüssige Wasser – Aggregatzustand – schmelzen – 0° C – Wassergas – gefriert – kondensiert – Gefrierpunkt
 Wasserdampf – Wasser – gefrieren
 flüssig
 gasförmig (Dampf) fest (EIS)
 Wasser kondensiert
 flüssig (Wasser)
 100°C 0°C
 Wasserdampf – Wassertropfen – flüssig
 kondensieren – kondensieren – z. B. Eis, Schnee, ... – fest – verdunsten – Wasserdampf – Wasser – gefrieren
 schmelzen

Die Aggregatzustände von Wasser oder Wasser – ein Verwandlungskünstler!

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)



Die Aggregatzustände von Wasser oder Wasser – ein Verwandlungskünstler!

In der Alltagssprache meint man mit „Wasser“ den flüssigen Stoff, also z. B. das fließende Wasser aus dem Wasserhahn, das Wasser im Schwimmbad, in Meer und Pfütze, oder das Wasser, das vom Himmel fällt – Regentropfen!

Wasser kann aber auch gasförmig erscheinen, dann ist es oft gar nicht zu sehen. Du erkennst das z.B. an einer Regenpfütze. Ist es warm genug, wird die Pfütze kleiner, bis sie verschwindet. Das Wasser in der Pfütze verdunstet nämlich durch Sonnenwärme, die das flüssige Wasser in unsichtbares Wassergas verwandelt. Es ist dann zwar nicht mehr zu sehen, aber dennoch vorhanden – gasförmig eben!

In seiner dritten Form erscheint Wasser als Hagelkorn, Schneeflocke oder Eiszapfen. Wenn sich z.B. die Regenpfütze in eine Schlitterbahn verwandelt, dann sprechen wir von Eis... nichts anderes als gefrorenes Wasser in festem Zustand also!!

Wasser ändert demnach seine Erscheinungsformen je nach Temperatur. Sie wird in Grad Celsius gemessen. Bei 0 Grad Celsius und darunter (sog. *Minusgrade*) gefriert das Wasser. Bei über 0 Grad Celsius ist es flüssig, ab 100 Grad Celsius verdampft es. Der Forscher spricht von den drei Aggregatzuständen des Wassers: flüssig, gasförmig oder fest – in Abhängigkeit von der Temperatur (Wärme, Kälte).

Fülle Eiswürfel in die Glasschüssel, stecke das Thermometer dazwischen und beobachte: Was passiert? Sie verwandeln sich – von fest nach flüssig. Das Thermometer zeigt mehr als 0°Celsius (sog. „*Gefrierpunkt*“ des Wassers).

Im Wasserkocher verwandelt sich das kochende Wasser vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand. Du erkennst das am Wasserdampf, der nach außen strömt. Wasser *siedet* bei 100° Celsius (sog. „*Siedepunkt*“ des Wassers).

Auf der Innenseite des Kocherdeckels hängen Wassertropfen: Der gasförmig aufgestiegene Wasserdampf konnte nicht nach draußen verdampfen, sondern wurde vom Deckel abgebremst und blieb daran hängen. Weil der Deckel kälter war, *kondensierte* der Dampf daran: Er ist als Tröpfchen niedergeschlagen.