



Warum beschlägt der Spiegel nach dem Duschen?

Lehrer:innenblatt

5min

Du nimmst eine schön warme, lange Dusche. Als du aus der Dusche heraussteigst, siehst du dich selbst nicht mehr im Spiegel. Er ist ganz trüb und nass. Auch die Wände im Bad sind nicht mehr trocken. Woher kommt das Wasser außerhalb der Dusche?

Wir wollen dem Phänomen mit einem Experiment auf die Spur kommen.

Dafür hast du folgendes Material zur Verfügung

- Glas
- eiskaltes Wasser
- Eiswürfel



1. Fülle das Glas mit dem kalten Wasser und beobachte einige Minuten lang, was passiert.

6min

Schließen Sie für dieses Experiment zwei bis drei Gruppen zusammen oder führen Sie es selbst vor (filmen und projizieren). Versuchen Sie das Experiment zunächst nur mit dem kalten Wasser. Füllen Sie im Fall, dass das Wasser nicht kalt genug ist, zusätzlich Eiswürfel ein.

Wenn Sie dieses einfache Experiment unter keinen Umständen durchführen können, stehen Ihnen diese Videos zu Verfügung:

<https://youtu.be/f5udQEDWcSc> (Glas mit kaltem Wasser)

<https://youtu.be/nlfm5HNs4UM> (Glas mit kaltem Wasser und Eis)

Beschreibe deine Beobachtungen:

Mögliche Beobachtungen sind:

- *Außen am Glas bildet sich Wasser. Aber nur dort, wo innen auch Wasser ist.*
- *Das Glas erscheint dadurch trüb.*
- *Nach längerer Zeit bilden sich große Tropfen, die auch herunterrinnen.*

➤ *Gemeinsames Besprechen der Beobachtungen in der Klasse.*

Sammeln Sie die Beobachtungen der Schüler:innen an der (digitalen) Tafel.

10min

2. Wie kannst du deine Beobachtungen erklären? Notiere deine Hypothesen (Erklärungen) auf eurem gemeinsamen Blatt oder Whiteboard. Jede Idee ist gut, solange sie experimentell überprüfbar ist.



CC BY NC SA 4.0



Hier liegt der Fokus auf der Frage, woher das Wasser am Glas gekommen ist und nicht auf einer Erklärung im Teilchenmodell. Beispiele für Hypothesen, siehe Tabelle (S.5-7).

- Besprich deine Ideen mit der Lehrperson in der Klasse. Trage die gemeinsam formulierten Hypothesen in die Tabelle ein.

Ergänzen und formulieren Sie bei Bedarf behutsam um. Tragen Sie die Hypothesen dann in die bereitgestellte leere Tabelle ein und projizieren Sie diese, damit die Schüler:innen den Text in ihre Arbeitsblätter übernehmen können.

7min

3. Überlege mögliche Experimente, mit denen du die Hypothesen (Erklärungen) überprüfen kannst. Notiere sie auf eurem gemeinsamen Blatt oder Whiteboard.

Nennen Sie den Schüler:innen den Zeitraum für diese Aufgabe.

Beispiele für Experimente, siehe Tabelle (S.5-7).

Falls nötig, können Sie mit Fragen der folgenden Art unterstützen:

- *Falls ich euch sage, dass ihr eine sehr präzise Waage zur Verfügung hättet, habt ihr vielleicht weitere Ideen für Experimente?*
- *Ich habe hier auch eine andere kalte Flüssigkeit. Welches Experiment könnt ihr damit durchführen?*



10min

- Besprecht eure Ideen zuerst untereinander in der Gruppe und dann mit der Lehrperson in der Klasse. Tragt die Experimente, auf die ihr euch in der Klasse geeinigt habt, in die Tabelle ein.

Die Auswahl der Experimente erfolgt hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Materialien und Videos.

Für die in der Tabelle (S.5-7) genannten Experimente wird dieses Material benötigt:

- *Feinwaage**
- *Messzylinder*
- *Glas*
- *Becher aus anderem Material (Keramik, Metall...)*
- *Sehr kaltes Wasser***
- *Eiswürfel***
- *(Zimmer-)warmes Wasser*
- *Andere Flüssigkeiten (z.B. Alkohol, Öl, ...) oder Zusätze (z.B. Salz, Lebensmittelfarbe,...)*

**Schalten Sie die automatische Tare-Funktion („Zero-Tracking“) aus, um die geringe Massenveränderung verfolgen zu können. Betreiben Sie die Waage mit einem Kabel und nicht mit Akkus, damit sich diese nicht während der Beobachtung automatisch ausschaltet.*

***Nähe zum Kühl-und Gefrierschrank von Vorteil. Alternativ: Kühlbox.*



- Wie werden die Experimente ausgehen? Trage den erwarteten Ausgang der Experimente in die Tabelle ein.

Nacheinander soll auf Grundlage jeder Hypothese zu jedem der Experimente eine Vorhersage über dessen Ausgang gemacht werden. Ohne Vorhersage ist nicht klar, worauf im Experiment geachtet werden soll. Befüllen Sie mit den Schüler:innen gemeinsam weiter die Tabelle und projizieren Sie diese. Wenn ein Experiment nicht geeignet ist, um eine Hypothese zu testen, streichen Sie das entsprechende Feld durch.



4. Führt die Experimente in der Gruppe durch. Tragt das Ergebnis in das entsprechende Feld der Tabelle ein.

35min

Für das Gelingen dieser Experimente ist eine ausreichend hohe Luftfeuchtigkeit notwendig. Führen Sie unmittelbar vor dem Unterricht ein Testexperiment durch.

Sie können auch diese Videos nutzen:

E1	Leeres, kaltes Glas auf Waage	https://youtu.be/cCKY5UINxYM
E2	Glas mit kaltem Wasser auf Waage	https://youtu.be/sJFOBL6c-mc
E3	Becher aus anderem Material	https://youtu.be/AomhZuCl7ZA
E4	Andere kalte Flüssigkeit	https://youtu.be/JWjNVmKO664
E5	Glas mit kaltem Wasser und Deckel	https://youtu.be/32jnbxgdqLk

Anm.: Die Waage ist eigentlich nur für ein Experiment (Beobachtung der Masse) nötig. Bei allen anderen Experimenten genügt es, festzustellen, dass das Glas/der Becher außen nass wird!

Der Beobachtungszeitraum für die genannten Experimente beträgt etwa 5 Minuten je Experiment. Die Ergebnisse der Experimente werden in die vorletzte Zeile eingetragen.

10min

- Entscheide, ob du die Hypothesen bestätigen kannst oder verwerfen musst. Trage deine Antwort in die Tabelle ein.

Jetzt wird die unterste Zeile der Tabelle befüllt.

10min

5. Wir haben herausgefunden, dass es Wasser in der Luft gibt, das an einer kalten Oberfläche flüssiges Wasser bildet. Wo kannst du das noch beobachten? Wo wird das genutzt?

Ein kaltes Gefäß, das man aus dem Kühlschrank holt, läuft auch außen an.

Wenn man eine Brille trägt und von draußen in ein warmes Zimmer kommt, beschlägt die Brille.

In der Wüste wird Wasser aus der Luft gesammelt, um flüssiges Wasser zu haben.

7min

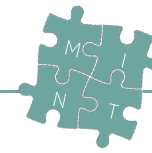
6. Was hast du heute gelernt? Schreibe eine kurze Zusammenfassung.

Es gibt Wasserteilchen in der Luft. An der Oberfläche von einem kalten Gegenstand kann man beobachten, wie sich Wasserteilchen aus der Luft flüssiges Wasser bilden.

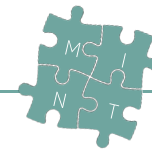
Das sieht man z.B. wenn der Spiegel im Bad beim Duschen beschlägt oder wenn eine Brille beschlägt. In der Wüste kann man so Wasser gewinnen.







		EXPERIMENTE				
		E1: Leeres, kaltes Glas auf Waage Masse und Glas beobachten	E2: Glas mit kaltem Wasser auf Waage Masse und Glas beobachten	E3: Becher aus anderem Material Becher beobachten	E4: Andere kalte Flüssigkeit Glas beobachten	E5: Glas mit kaltem Wasser und Deckel Glas beobachten
HYPOTHESEN	H1: Das Wasser ist von innen nach außen durch das Glas durchgesickert.	Masse bleibt gleich, Glas außen trocken	Masse bleibt gleich, Glas außen nass	Becher außen trocken	außen trocken	außen Wasser
	H2: Das Wasser ist von außen gekommen. Es war in der Luft.	Masse nimmt zu, Glas innen und außen nass	Masse nimmt zu, Glas außen nass	Becher außen nass	außen Wasser	außen Wasser
	H3: Im Glas gibt es Wasserteilchen, welche herauskommen. Das Glas „schwitzt“.	Masse bleibt gleich, Glas innen und außen nass	Masse bleibt gleich, Glas außen nass	Becher außen trocken	außen Wasser	außen Wasser

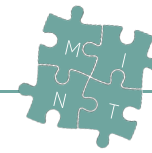


	H4: Das Wasser aus dem Glas verlässt das Glas und setzt sich außen am Glas an.		Masse bleibt gleich, Glas außen nass	Becher außen nass	außen trocken	außen trocken
ERGEBNISSE		Masse nimmt zu, Glas innen und außen nass	Masse nimmt zu, Glas außen nass	Becher außen nass	Glas außen nass	Glas außen nass
Welche Hypothesen kannst du verwerfen?		H1, H3	H1, H3, H4	H1, H3	H1, H4	H4

Tipps zum Durchführen der Experimente:

E1: Ein dickwandiges kaltes Glas bleibt länger kalt und eignet sich daher besser.

E2: Wenn das Wasser sehr kalt ist, kann das Glas auch dickwandiger sein. Andernfalls ist ein dünnwandiges Glas, welches beim Abkühlen weniger Energie an das kalte Wasser abgibt und dieses nicht zu stark erwärmt, geeigneter.



Weitere Experimente, die Schüler:innen vorschlagen könnten	zu Hypothese	Bemerkung
Verschlussenes, mit kaltem Wasser gefüllten Glas in Vakuum	2,4,5	Grundsätzlich ist die Idee geeignet, um diese Hypothesen zu überprüfen. Allerdings kann dieses Experiment technisch nicht so einfach umgesetzt werden. Zum einen müsste das Gefäß dem Überdruck standhalten können, um im Vakuum nicht zu explodieren. Zum anderen ist es ohne ausreichende Vorkenntnisse nicht einfach, aus den Beobachtungen Schlüsse zu ziehen. Am kalten Glas in Kontakt mit Luft bildet sich außen zunächst ein Wasserfilm (Kondenswasser), das beim Erzeugen des Vakuums verdunstet/zu sieden beginnt.
Messzylinder mit kaltem Wasser füllen und Volumen beobachten	1 - 6	Das Volumen nimmt zu, da auch an der Wasseroberfläche Kondensation stattfindet. Jedoch ist die Zunahme so gering, dass sie optisch nicht erkennbar ist. Führen Sie daher nur die Experimente mit der Waage durch, da bei diesen eine Veränderung der Anzeige beobachtet werden kann.

Weitere Hypothesen, die von Schüler:innen kommen können	Bemerkung
H4 → H2: Wasser wird gebildet, wenn Luft auf das kalte Glas trifft.	Falls diese Hypothesen kommen, fragen Sie nach: „Woher ist das Wasser gekommen?“ Dadurch können Sie zu Hypothese H2 überleiten.
H5 → H2: Die Wasserteilchen in der Luft werden vom kalten Glas angezogen.	