

## Regenexperiment

Niederschläge sind für das Trinkwasser zentral. „Doch wie entsteht Regen?“

Mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Materialien sollen die SuS versuchen, „Regen“ zu produzieren. In einem ersten Schritt äussern sie eine Vermutung, wie sie glauben, dies bewerkstelligen zu können und notieren diese auf einem Protokollblatt. Sie tüfteln an einer geeigneten Versuchsanlage und probieren diese aus. Erkenntnisse werden festgehalten und die Hypothese damit überprüft. Innerhalb der Gruppe kann arbeitsteilig gearbeitet werden (Protokollführer, Beobachter, etc).

### Möglicher Arbeitsauftrag zur Frage „Wie entsteht Regen?“

#### AUSGANGSLAGE

Die einen lieben es, wenn es regnet, andere weniger. Man wird nass und muss sich entsprechend kleiden. Doch gerade für unser Trinkwasser ist Regen besonders wichtig. Habt ihr euch schon gefragt, wie Regen überhaupt entsteht? Ist es möglich, dass wir selber Regen herstellen können? Wir versuchen uns als Regenmacher.

#### PROBLEMSTELLUNG

Wer schafft es, mit den zur Verfügung stehenden Materialien Regen herzustellen?

Schreibt in einem ersten Schritt eure gemeinsam diskutierte Vermutung, wie es klappen könnte, auf ein A3-Blatt auf und versucht diese Vermutung mit einem eigenen Experiment zu überprüfen. Haltet alle Arbeitsschritte auf dem Protokollblatt fest (A3).

#### MATERIAL

- Esslöffel
- Teelicht
- leere Teelichtschale
- Drahtgestell eines Sektverschlusses
- Leitungswasser
- Eiswürfel

#### SOZIALFORM

- 3er (evtl. 4er) Gruppen



## Weitere Informationen zum Versuch

Unter dem Link <http://www.chemiedidaktik.uni-oldenburg.de/21049.html#sachanalyse> können hilfreiche Informationen zum Wasser und seinen Eigenschaften abgerufen werden. Das für die Intervention geplante Experiment zum Thema Regen entstammt auch von dieser Seite. Es ist in der Folge 1:1 abgebildet. Für die Intervention ist aber eine etwas angepasste, problembasierte Herangehensweise vorgesehen. Allfällige Ergänzungen in Bezug auf die Materialien sind je nach Klasse gut möglich.

## Durchführung

In eine leere Teelichtschale wird etwas Leitungswasser gegeben. Diese stellt man auf das Drahtgestell eines Sektverschlusses. Unter das Gestell wird ein Teelicht gestellt und entzündet (siehe Abb.) [1]. Dann wird das Wasser in der Teelichtschale beobachtet. Wenn „Dampf“ aufsteigt wird ein Eiswürfel auf den Esslöffel gegeben. Dann hält man den Löffel in den „Dampf“. Man kann auch einfach den Löffel ohne Eis über die Teelichtschale halten.

## Beobachtung

Nach ca. 2 Minuten (abhängig von der Wassermenge) erkennt man kleine Bläschen im Wasser, die aufsteigen. Mit der Zeit werden es immer mehr und nach ca. 6 Minuten steigt „Dampf“ auf. Wenn man einen Eiswürfel in den Esslöffel legt, „beschlägt“ er von unten (es ist eine Flüssigkeit zu beobachten) ohne ihn in den „Dampf“ zu halten. Wenn man ihn in den „Dampf“ hält, bildet sich noch mehr Feuchtigkeit. Feuchtigkeitstropfen sammeln sich an der tiefsten Stelle und fallen dort zu Boden.

Auch ohne Eis im Löffel bildet sich Flüssigkeit unter dem Löffel, die herunter tropft, wenn man ihn schräg hält. Mit Eis bildet sich aber mehr Flüssigkeit.

## Erklärung

Das Wasser wird durch die Kerzenflamme erwärmt. In Wasser sind verschiedene Gase (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Stickstoff) gelöst, die sich auch in der Luft befinden. Durch Erwärmen werden diese Gase „ausgetrieben“, so dass die ersten Blasen aus in Wasser gelösten Gasen bestehen. Dieses Phänomen der gelösten Gase sollte an dieser Stelle didaktisch reduziert werden. Wird das Wasser weiter erwärmt, sind die Gase „ausgetrieben“ und das flüssige Wasser wird gasförmig. Dies ist ebenfalls in Form von Blasen zu beobachten, die nun aber aus Wasserdampf bestehen. Allerdings siedet das Wasser anfangs noch nicht.

Erst wenn eine Temperatur von ca. 100°C erreicht ist, fängt es an zu sieden, was gut bei einer kleinen Wassermenge zu beobachten ist. Das flüssige Wasser *verdampft* zu Wasserdampf.

Der Wasserdampf steigt auf und ist nicht sichtbar, da er gasförmig ist. Allerdings kühlt er sich an der Luft schnell wieder ab, so dass er zu kleinen Wassertropfen kondensiert: Diese kleinen Tröpfchen bilden den „Dampf“, den man aufsteigen sieht. Man sollte diesen „Dampf“

eher mit Nebel beschreiben, da Nebel aus kleinen Wassertropfen in der Luft besteht. An der Löffelunterseite kühlt der aufsteigende Wasserdampf wieder ab und wird zu flüssigem Wasser: er kondensiert. Da am Löffel viel Wasser kondensiert, bilden sich größere Tropfen: Es fängt an zu „regnen“.

An der Unterseite des Löffels ist schon Wasser zu beobachten wenn Eis im Löffel liegt, da in der Luft schon Wasserdampf enthalten ist. Dieser kühlt an der kalten Unterseite des Löffels ab und kondensiert: der Löffel „beschlägt“ an der Luft.

### **Anmerkung**

Man kann diesen Versuch mit dem Wetter vergleichen. In der Natur wird das Wasser allerdings nicht bis zum Sieden erwärmt, sondern es verdunstet. Dieser Unterschied zwischen Versuch und Natur sollte diskutiert werden. Wenn Wasserdampf im Freien aufsteigt, kühlt er sich mit zunehmender Höhe immer mehr ab (Faustregel: 1°C Abkühlung pro 100 m Höhenunterschied). Das Eis im Löffel deutet dieses Phänomen modellhaft an. Man kann bei diesem Versuch während der Erwärmungszeit die Feuchtigkeitsbildung an der Unterseite des Löffels thematisieren, die sich nach dem Auflegen des Eises bildet. Dies ist für die Kinder schwer zu deuten, wenn dies ein Einstiegsversuch ist. Wenn andere Versuche zu den Aggregatzuständen vorher durchgeführt wurden, kann hier Erlerntes wiederholt werden.

Wenn die Kinder behaupten, dass das Wasser des schmelzenden Eiswürfels über den Rand des Esslöffels läuft und das Wasser an der Löffelunterseite daher stammt, kann man diesen Einwand aufgreifen und eine größere Schale (z.B. Marmeladenglasdeckel) verwenden, die mehr Wasser aufnehmen kann.

[1] Nach einer Idee nach Obendrauf, V. (2005): Peroxide is suicide bomber's weapon of choice... In: Chemie & Schule 20/2005/3, S. 3.