

Name:**Datum:****Versuch: Eis und Salz – Was passiert dann?****Geräte:** 250 ml-Becherglas, Teelöffel, Thermometer**Materialien:** Eis, Kochsalz

Rühre mit dem Löffel, **nicht** mit dem Thermometer um!
Lass das Thermometer nicht im Becherglas stehen!

Vermutung:

Überlege, was passiert, wenn du auf das Eis etwas Kochsalz gibst.

Durchführung:

1. Gib bis zur 100 ml-Markierung Eis in das Becherglas.
2. Miss die Eistemperatur und trage sie in die Tabelle ein.
3. Gib in das Becherglas 2 Teelöffel Kochsalz, rühre mit dem **Löffel** um, und miss die Temperatur schnell noch einmal. Trage in die Tabelle ein.

Beobachtung:

	Temperatur	Unterschied nach Zugabe des Salzes
Eis		
Eis mit Kochsalz		

Vergleiche deine Vermutung mit deinen Beobachtungen!

Zusatzversuch:**Geräte:** 2 Teelichtschalen, Teelöffel, Plastikteller**Materialien:** Eiswürfel, Kochsalz, Wasser**Durchführung:**

Gib auf einen Plastikteller ein wenig Wasser.

Gib jeweils einen Eiswürfel die Teelichtschalen. Stelle beide Teelichtschalen auf den Teller, so dass sie im Wasser stehen.

1. Gib dann vorsichtig einen halben Teelöffel Salz auf einen der beiden Eiswürfel.
Achte darauf, dass kein Salz neben die Teelichtschale in das Wasser fällt.
2. Warte 5 Minuten! Berühre dabei die Teelichtschalen nicht!
3. Während du wartest, zeichne den Versuchsaufbau in den Kasten!

4. Versuche nach etwa 5 Minuten, die Teelichtschalen vorsichtig anzuheben.
Betrachte ihren Rand genau!
5. Kannst du einen Unterschied fühlen, wenn du die Teelichtbehälter anfasst?

Beobachtungen:

Beim Anheben: _____

Am Rand / Boden: _____

Unterschiede beim Anfassen: _____

Kannst du erklären, was passiert ist?

Name:	Datum:
--------------	---------------

Wasser oder Salzwasser – was gefriert schneller?

Geräte: 2 Bechergläser, Teelöffel

Materialien: Kochsalz, Wasser

Durchführung:

Löse in einem Becherglas einen Teelöffel Salz in 20 ml Wasser.

Gib auch in das andere Becherglas 20 ml Wasser.

1. Stelle dann beide Bechergläser in ein Gefrierfach.
2. Schau nach 30 Minuten nach, ob sich etwas verändert hat.

Beobachtungen:

Wasser: _____

Salzwasser: _____

Kannst du erklären, was passiert?

Tipps zur Unterrichtsgestaltung

Die Versuche mit Eis und Salz lassen sich einerseits in die Grundschulthemen „Wetter“ oder „Jahreszeiten“ einbinden, andererseits können sie auch im Rahmen des Themas „Wir messen Temperaturen“ oder „Stoffe haben unterschiedliche Aggregatzustände - fest/flüssig/gasförmig“ eingebunden werden. Voraussetzung für die Durchführung ist, dass die Schüler ein Thermometer ablesen können.

1. Im einführenden Gespräch werden den Schülern Eiswürfel und Wasser präsentiert. Sie sollen ihr Vorwissen zu diesen Aggregatzuständen des Wassers aktivieren. Dabei kann die Bildung von Eisflächen im Winter erwähnt werden, die für den Verkehr auf den Straßen zur Gefahr werden kann. Es wird die Frage aufgeworfen, was die Bildung von Glatteis verhindern kann, nämlich u. a. das Aufbringen von Salz auf die glatten Straßen. In diesem Zusammenhang können Vermutungen, was beim Streuen mit Salz mit dem Eis passiert, an der Tafel festgehalten werden.
2. Mit dem Hinweis, dass wir untersuchen wollen, was genau passiert, wenn Salz auf Eis gegeben wird, wird der Versuch 1 entsprechend der Versuchsvorschrift durchgeführt. Es sind dabei Temperaturunterschiede bis zu -16 °C zu beobachten, allerdings werden abhängig von der Durchmischung manchmal auch nur Werte zwischen -5 °C und -10 °C erreicht. Die Aussage ist in jedem Fall eindeutig: Durch die Salzzugabe wird die Temperatur deutlich erniedrigt, dennoch schmilzt, wie auch aus dem Einsatz von Streusalz im Winter bekannt ist, das Eis.
3. Als Erklärung für dieses Phänomen ist es sinnvoll, ein einfaches Teilchenmodell (z.B. unterschiedlich große Kugeln in einem Marmeladenglas) zu verwenden, durch das gezeigt werden kann, dass eine gleichmäßige Anordnung von Teilchen durch zugefügte größere Teilchen gestört wird. Voraussetzung für den festen Zustand ist aber eine gleichmäßige Anordnung der einzelnen Teilchen (Kristallgitter-Bildung).
4. Diese gleichmäßige Anordnung der Wasserteilchen, die zur Eisbildung nötig ist, kann bei Salzzugabe nicht stattfinden bzw. nicht erhalten werden. Daher schmilzt das Eis trotz Temperaturabnahme.
5. Der Zusatzversuch vertieft die Kenntnisse aus dem ersten Versuch. Die Kinder sollten angeregt werden, Vermutungen zu äußern, die an der Tafel gesammelt werden können. Nach dem Versuch können dann die Beobachtungen gesammelt und die Ergebnisse formuliert werden. Für die Auswertung und die Überprüfung der Vermutungen bietet sich der Sitzkreis an, in dem das Phänomen der Eisbildung an einem Versuchsbeispiel noch einmal gemeinsam betrachtet werden kann. Im Anschluss können die Kinder dann die Ergebnisse aufschreiben.
6. Der Versuch „Wasser oder Salzwasser – Was gefriert schneller?“ kann auch am Anfang der Versuchsreihe stehen und hat verschiedene Anknüpfungspunkte im Alltag, z.B. die Tatsache, dass Meerwasser nicht so schnell gefriert wie Süßwasser. An den Küsten muss es daher ungewöhnlich kalt sein, damit das Meer zufriert.
7. Je nach Temperatur im Gefrierfach muss die Zeit angepasst werden, nach der der Versuch beendet wird. Die in der Versuchsbeschreibung angegebenen 30 Minuten sind nur ein Anhaltswert. Bei -20 °C wird auch das Salzwasser gefrieren, allerdings langsamer als das Wasser. Die Konsistenz unterscheidet sich jedoch: während Wasser zu einer kompakten Masse wird, bleibt das Salzwasser breiig. Eine weitere Beobachtung, die die Schüler machen können, ist das schnellere Auftauen des Salzwassers.

Informationen zum Versuch „Eis und Salz“

Kinder machen im Winter schon sehr früh die Erfahrung, dass bei Glatteis und gefrierender Nässe Salz gestreut wird, um das Eis aufzutauen.

Möglich wäre die Hypothese, dass das Eis durch das Salz wärmer würde, so dass die Temperatur über 0 °C steigt und das Eis schließlich auftauert.

Dass dies nicht der Fall ist, zeigt die Temperaturmessung von Eis/Wasser und anschließend Eis/Wasser und Salz. Durch die Messung können die Kinder erfahren, dass durch die Zugabe von Kochsalz die Temperatur nicht erhöht wird, sondern im Gegenteil die Temperatur um bis zu 16 °C erniedrigt wird, da das Salz beim Lösen in Wasser Energie (Wärme) aufnimmt (siehe Versuch „Lösen von Salzen – wir messen die Temperatur“).

Der Effekt, dass das Eis dennoch auftauert, beruht darauf, dass die Eiskristallbildung (Schneeflocken bzw. Eisblumen lassen Eiskristalle gut erkennen) durch die Salzzugabe gestört ist, der Gefrierpunkt von Salzwasser also niedriger ist als der von reinem Wasser. Aus diesem Grund gefriert Meerwasser auch erst bei viel niedrigeren Temperaturen als Süßwasser.

Die Gefrierpunktniedrigung ist unabhängig von der Substanz, die in Wasser gelöst wird. Sie hängt von der Menge, genauer gesagt der Teilchenzahl, der zugegebenen Substanz ab. Statt Salz kann genauso gut Zucker verwendet werden, was - sicher aus Kostengründen - nicht auf den Straßen angewendet wird.

Allerdings gibt es auch hierfür Beispiele aus dem täglichen Leben: In der Braunschweiger Zeitung gab es vor einiger Zeit einen Artikel, in dem geschildert wurde, dass ein Kind bei sehr tiefen Temperaturen einen Laternenmast ablecken wollte und seine Zunge festfror. Der zu Hilfe gerufene Arzt löste die Zunge mit Zuckerwasser wieder vom Mast.

Noch zu Zeiten unserer Großmütter diente die „Kältemischung“ aus Eis und Salz übrigens auch zur Herstellung von Speiseeis. Da Tiefkühlschränke bzw. Eismaschinen nicht zur Verfügung standen, nahm man Eis und Salz, stellte eine Schale mit den Zutaten für das Speiseeis hinein und rührte, bis es die gewünschte Konsistenz hatte.

Durch den Zusatzversuch kann man den Kindern die starke Abkühlung bei Salzzugabe noch einmal sehr deutlich vor Augen führen, da sich um den Teelichtbehälter mit Salz ein Ring aus Eis bildet. Statt des Plastiktellers kann man auch feuchtes Küchenpapier verwenden, das unter dem Teelichtbehälter mit dem Salz gefriert und steif wird.

Im Versuch „Wasser oder Salzwasser – was gefriert schneller?“ wird das Phänomen der Gefrierpunktniedrigung nicht vom Tauen sondern vom Gefrieren ausgehend betrachtet.