



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Die Anomalie des Wassers*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Die Anomalie des Wassers

Günther Lohmer, Leverkusen

Wie können Fische im Winter überleben, obwohl der See zugefroren ist?<sup>1</sup> Warum platzen Wasserflaschen im Gefrierschrank?<sup>2</sup> Wasser ist eine Flüssigkeit mit ganz besonderen Eigenschaften. Finden Sie gemeinsam mit Ihren Schülern heraus, was Wasser so einzigartig macht.



Gemeiner Wasserläufer

© Thinkstock / iStock

I/C

### Der Beitrag im Überblick

**Klasse:** 7/8

**Dauer:** 4–5 Stunden

**Ihr Plus:**

- ✓ Experimente
- ✓ Fächerübergreifende Einheit (Chemie)

**Inhalt:**

- Allgemeine Eigenschaften von Wasser: Wasser hat eine Haut; Eis braucht Platz.
- Erklärung für die Anomalie des Wassers
- Aggregatzustände und Teilchenmodell
- Wassermolekül als ein Dipol
- Anomalie des Wassers und ihre Folgen

<sup>1</sup> Vgl. M 3 unten

<sup>2</sup> Wasser dehnt sich beim Gefrieren aus.

## Fachliche und didaktisch-methodische Hinweise

Wasser ist die einzige Verbindung, die in allen drei Aggregatzuständen in der Natur vorkommt. Im Gegensatz zu anderen Stoffen und Flüssigkeiten dehnt sich Wasser bei Temperaturen unter 4 °C aus. Warum das so ist und welche Folgen dies für unseren Alltag hat, beschreibt dieser Beitrag.

### Einstieg und thematischer Überblick

Der Einstieg in das Thema „Die Anomalie des Wassers“ gelingt Ihnen mit Material **M 1**. In Form einer **Pinnwand** mit mehreren Teilinformationen erhalten Ihre Schüler einen ersten allgemeinen Überblick über die Eigenschaften des Wassers. Sie erstellen daraus selbstständig einen **Steckbrief** zu den wichtigsten Charakteristiken des Wassers. Das Teilchenmodell lernen Ihre Schüler in Material **M 2** kennen. Sie erfahren, dass Stoffe aus Atomen oder Molekülen bestehen, die je nach Aggregatzustand unterschiedlich dicht beieinander liegen. Das Verständnis des Teilchenmodells ist die Basis, um zu verstehen, warum sich die Dichte von Wasser mit der Temperatur ändert. Zur Dichte-Temperaturabhängigkeit finden Sie ein Diagramm auf **CD-ROM 38**. Material **M 3** thematisiert den chemischen Aufbau von Wasser. Es werden die Begriffe „**Dipol**“ und „**Wasserstoffbrückenbindung**“ erklärt, die letztendlich für die Anomalie des Wassers verantwortlich sind. Im Rahmen eines Experimentes **M 5** lernen Ihre Schüler die **Oberflächenspannung** von Wasser als weitere Besonderheit kennen. Aufbauend auf dem erworbenen Wissen, entdecken die Lernenden in einem weiteren Experiment **M 6**, dass Eis mehr Platz als Wasser benötigt. Das **Glossar** am Ende der Einheit gibt einen schnellen Überblick über die in der Lerneinheit verwendeten Fachbegriffe.

### Tipp zur Ermittlung des Kenntnisstandes Ihrer Klasse

Das **Glossar** können Sie vorab zur Ermittlung des Leistungsstands der Klasse verwenden. Dazu erhalten die Schüler nur die im Glossar aufgeführten **Fachbegriffe** und schreiben die Bedeutung auf ein separates Blatt.

### Alltagsbezug

Das Material **M 2** beschreibt die drei Aggregatzustände von Wasser, die alle Schüler kennen. In Material **M 5** wird das Thema Oberflächenspannung behandelt. Wasser hat eine Haut. Ohne den Zusatz von Spülmitteln (**Tensiden**) würden wir eine fettige Pfanne oder unsere Kleidung nicht sauber spülen können. Tenside setzen die Oberflächenspannung des Wassers herab und sorgen somit dafür, dass das Wasser die Pfanne oder die Kleidung benetzen kann. Das Experiment **M 6** zeigt, dass Eis mehr Platz benötigt als Wasser und welche Konsequenzen daraus resultieren. Ferner gibt das Experiment einen anschaulichen Einblick in die Thematik des **Klimawandels** und dessen Folgen für den Meeresspiegel.

Nutzen Sie diese praktischen Anknüpfungspunkte für Ihren Unterricht.

### Stärkung der sozialen Kompetenz und nachhaltiges Lernen

Schülerversuche in Kleingruppen stärken die soziale Kompetenz der Lernenden und sorgen dafür, dass der Unterrichtsinhalt nachhaltig haften bleibt. Verständnisfragen gepaart mit Rechercheaufgaben sichern den dauerhaften Lernerfolg. Ihre Schüler benutzen Fachbegriffe, argumentieren wissenschaftlich, stellen Wenn-Dann-Beziehungen auf. Ferner ziehen sie selbstständig ihr Vorwissen aus dem Unterricht zur Problemlösung heran. Bei der Durchführung der Experimente im Team dokumentieren Ihre Schüler ihre Arbeitsergebnisse in Form von Protokollen. Durch den Bezug zum Alltag der Schüler bleibt das Gelernte nachhaltig in ihrem Gedächtnis haften.

**Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz**

<b>Allg. physikalische Kompetenz</b>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler ...	<b>Anforderungsbereich</b>
F 1, F 2,	... verschaffen sich einen Überblick über die Eigenschaften von Wasser und erstellen einen Steckbrief für Wasser ( <b>M 1</b> ),	I
F 2, F 2, E 1, E 3	... lernen das Teilchenmodell kennen und erfahren, dass die Dichte von Wasser von der Temperatur abhängt ( <b>M 2</b> ),	I
E 1, F 1, K 1	... befassen sich mit dem chemischen Aufbau von Wasser ( <b>M 3</b> ),	I/II
E 1, E 3, K 2	... beschreiben Alltagsphänomene, die auf der Anomalie des Wassers beruhen ( <b>M 4</b> ),	I
E 7–E 10; K 1	... führen selbstständig ein Experiment zur Oberflächenspannung von Wasser durch ( <b>M 5</b> ),	II/III
K 1, K 3	... entdecken, dass Eis mehr Platz benötigt als Wasser ( <b>M 6</b> ).	I/II

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM 38.

**Mediathek****Internet-Adressen**

<http://www.spiegel.de/spiegel/spiegelspecial/d-8027429.html>

Detaillierte Seite mit zahlreichen Experimenten, Bildern und verständlichen Erläuterungen:

<http://daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/umat/wasser/wasser.htm#Struktur>

Gute Seite, die in knappen, einfachen Sätzen die Anomalie des Wassers erklärt:

[http://www.helpster.de/anomalie-des-wassers-in-physik-erklaren-sie-es-so\\_103423](http://www.helpster.de/anomalie-des-wassers-in-physik-erklaren-sie-es-so_103423)

Die Seite erklärt anschaulich die „Dipol“-Thematik und die Anomalie des Wassers:

<http://www.delfine3d.de/anomalie-des-wassers-einfache-erklarung/>

**Video / Flash**

Sehr gute Animation zum Thema „Anomalie des Wassers“ mit zahlreichen interaktiven Schaubildern und einer sehr guten Beschreibung:

<http://www.chemie-interaktiv.net/bilder/dichteanomalie.swf>

I/C

## Materialübersicht

⌚ V = Vorbereitungszeit    SV = Schülerversuch    Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt  
 ⌚ D = Durchführungszeit    LV = Lehrerversuch    Fo = Folie

<b>M 1</b>	<b>Ab</b>	<b>Allgemeine Eigenschaften von Wasser</b>
<b>M 2</b>	<b>Ab</b>	<b>Die Dichte von Wasser anhand des Teilchenmodells verstehen</b>
<b>M 3</b>	<b>Ab</b>	<b>Wasser – die chemischen Grundlagen + Tippkarten</b>
<b>M 4</b>	<b>Fo</b>	<b>Phänomene, die auf der Anomalie des Wassers beruhen</b>
<b>M 5</b>	<b>Ab / SV</b>	<b>Die Oberflächenspannung des Wassers</b>
	⌚ V: 10 min	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas à 250 ml
	⌚ D: 10 min	<input type="checkbox"/> 1 Pfefferstreuer mit gemahlenem Pfeffer
		<input type="checkbox"/> 1 Gefäß mit Leitungswasser
		<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette (3 ml Pasteurpipette)
		<input type="checkbox"/> 1 Gefäß mit einer Spülmittellösung
<b>Für Experten:</b>		<input type="checkbox"/> 1 Becherglas à 250 ml
	⌚ V: 10 min	<input type="checkbox"/> 1 Büroklammer
	⌚ D: 10 min	<input type="checkbox"/> 1 Kuchengabel
		<b>+ Vorlage für ein Versuchsprotokoll</b>
<b>M 6</b>	<b>Ab / SV</b>	<b>Die Arktis im Labormaßstab (Teamarbeit)</b>
	⌚ V: 10 min	<input type="checkbox"/> 1 Glas à 250 ml
	⌚ D: 10 min	<input type="checkbox"/> 1 Gefäß mit warmem Wasser
		<input type="checkbox"/> 1 Eiswürfel
		<input type="checkbox"/> Münzen, beispielsweise 5-Cent-Münzen
		<input type="checkbox"/> Wischlappen oder Geschirrtuch
<b>Für Experten:</b>		<input type="checkbox"/> 1 Glas à 100 ml
	⌚ V: 10 min	<input type="checkbox"/> Speiseöl
	⌚ D: 5 min	<input type="checkbox"/> 1 Eiswürfel

**Die Lösungen für die Schülerhand zu den Materialien finden Sie ab Seite 13.**

Nutzen Sie das **Glossar** am Ende des Beitrages (Seite 17/18).

### Minimalplan

Bei Zeitnot bearbeiten Ihre Schüler das Material M 1 als Hausaufgabe. Die beiden Versuche M 5 und M 6 können Sie in einer Stunde durchführen. Ihre Schüler schreiben das Versuchsprotokoll zu Hause.



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Die Anomalie des Wassers*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

