

## I.B.20

Bausteine der Materie: Atome, Moleküle, Ionen

# Wechselwirkungen – Schwächer als chemische Bindungen, aber wichtig für die Eigenschaften

Dr. Detlef Eckebrecht



© RAABE 2025

© haryigit/iStock/Getty Images Plus

Viele Eigenschaften von Stoffen beruhen auf den Wechselwirkungen der Atome, Moleküle oder Ionen untereinander und mit den Teilchen anderer Stoffe. Die Schülerinnen und Schüler können alltagsweltliche Phänomene fachlich angemessen verstehen, wenn sie Zustände und Vorgänge auf Teilchenebene betrachten. Insbesondere die Untersuchungen zu den Auswirkungen der Dipoleigenschaft des Wassers lassen die Lernenden die Relevanz des Themas unmittelbar erkennen. Der Einsatz von Modellen und Videos ergänzt die experimentellen Wege zur Erkenntnisgewinnung.

### KOMPETENZ

Klassenstufe: 7, 8, 9

Dauer: 1 Unterrichtsstunde

Kompetenz: 1. Fachkompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz;  
3. Kommunikationskompetenz

Inhalt: Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, temporäre Dipole, permanente Dipole, Wasserstoffbrücken, Dichteanomalie, Wasserstoffbrücken, Siedetemperatur, Löslichkeit, Lösungsvorgang, Hydratation

## Auf einen Blick

### 1. Stunde

**Thema:** Chemische Bindungen und Wechselwirkungen unterscheiden

**M 1** Kräfte zwischen Teilchen

**Benötigt:**  Dokumentenkamera bzw. Beamer/Whiteboard

### 2. Stunde

**Thema:** Einfluss der Elektronegativität auf chemische Bindungen

**M 2** Die Bindung bestimmt die Eigenschaften

**Benötigt:**  Dokumentenkamera bzw. Beamer/Whiteboard

### 3. Stunde

**Thema:** Moleküle als permanente Dipole am Beispiel Wasser

**M 3** Wasser auf Abwegen

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min

**Chemikalien:**  Wasser

**Geräte:**  Stativ mit Muffe und Klemme  Bürette  
 Luftballon  Auffangbecken für Wasser

**Benötigt:**  Beamer/Whiteboard, evtl. Kamera

### 4. Stunde

**Thema:** Ursachen und Wirkungen von permanenten und temporären Dipolen

**M 4** Dipole können dauerhaft oder zeitlich begrenzt vorliegen

**Benötigt:**  Dokumentenkamera bzw. Beamer/Whiteboard



**5. Stunde**

**Thema:** Mischbarkeit polarer und unpolarer Flüssigkeiten und ihr Verhalten beim Lösen von Salzen

**M 5** Polare und unpolare Stoffe beim Mischen und Lösen

**Dauer:** **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 15 min

**Chemikalien:**  Wasser  Olivenöl  
 Tinte  Babyöl  
 Kochsalz

**Geräte:**  Reagenzglasständer  2 kleine Bechergläser  
 5 Reagenzgläser  Pipette

**Benötigt:**  Dokumentkamera bzw. Beamer/Whiteboard und evtl. Karte

**6. Stunde**

**Thema:** Die Nutzung eines Modells zum Verständnis des Verhaltens von Wasser als polares Lösungsmittel beim Lösen eines Salzkristalls

**M 6** Den Lösungsvorgang genauer betrachten

**Benötigt:**  Projektionsmedium bzw. Beamer/Whiteboard

**7. Stunde**

**Thema:** Selbsteinschätzung des Verständnisses der Inhalte der Unterrichtseinheit

**M 7** Aufgaben zur Selbsteinschätzung

**Minimalplan**

Bei Zeitmangel kann die Bearbeitung der Aufgaben zur Selbsteinschätzung an dieser Stelle entfallen und stattdessen später ein Teil davon mit Aufgaben aus anderen Themenbereichen kombiniert werden. Eine Reduktion ist möglich, wenn in der Schlussphase der fünften Stunde die Lösungen zu Material 6 zur Ergänzung der Besprechung der Versuchsergebnisse genutzt werden.

**Erklärung zu den Symbolen**

Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.

leichtes Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
-----------------	------------------	--------------------

## Die Bindung bestimmt die Eigenschaften

M 2

Chemische Bindungen sind das Resultat der Wirkung von Kräften zwischen Elektronen und Atomkernen. Die chemischen Bindungen und viele Eigenschaften von Stoffen hängen von der Elektronegativität (EN) der beteiligten Atome ab. Die Elektronegativität ist ein Maß für die Fähigkeit von Atomen eines Elements, bindende Elektronenpaare anzuziehen.

H 2,1								He ---
Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0		Ne ---
Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0		Ar ---
K 0,8	Ca 1,0	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8		Kr ---
Rb 0,8	Sr 1,0	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5		Xe ---
Cs 0,7	Ba 0,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2		Rn ---

Elektronegativitätswerte (Maß für die Fähigkeit eines Atoms, bindende Elektronen anzuziehen)

### Aufgaben

1. **Stelle** die äußeren Elektronenhüllen der Atome in den drei Beispielen in den freien Kästchen dar. Verwende die Lewis-Darstellung (Elektronen als Punkte oder Striche um das Elementsymbol).

H <sub>2</sub>	HCl	NaCl

2. Erkläre die Tatsache, dass Chlorwasserstoff bezüglich der Verteilung der Elektronen zwischen den beteiligten Atomen eine mittlere Rolle zwischen dem Wasserstoff und dem Natriumchlorid einnimmt. **Erläutere** den Unterschied zwischen polarer Atombindung und Ionenbindung.

## M 3

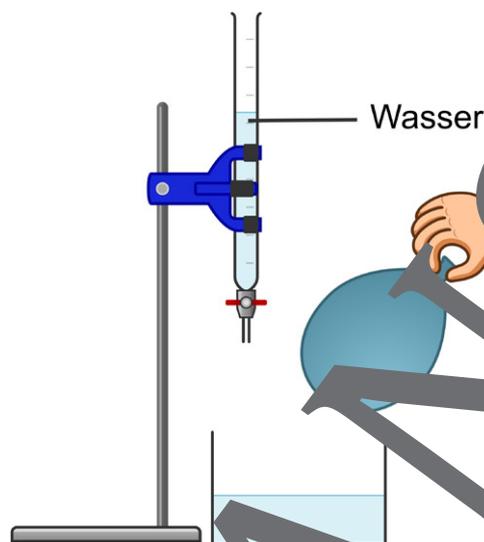


## Wasser auf Abwegen

Schülerversuch: Experiment mit einem Wasserstrahl

Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min

Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> Stativ mit Muffe und Klemme <input type="checkbox"/> 1 großes Auffanggerät <input type="checkbox"/> Bürette <input type="checkbox"/> Luftballon

Erstellt mit <https://chemix.org>

Wassermoleküle sind permanente Dipole mit ungleicher Verteilung der Elektronen im Molekül. Sauerstoff hat einen EN-Wert von 3,5, für Wasserstoff beträgt er 2,1. Negative Teilladungen an den Atomen werden mit delta minus und positive mit delta plus angegeben.

## Versuchsdurchführung

1. Baue den Versuch entsprechend der Abbildung 1 auf.
2. Öffne das Rohr an der Bürette und halte den Luftballon in die Nähe des Wasserstrahls.
3. Wiederhole den Versuch, nachdem du den Luftballon an der Kleidung gerieben hast.

## Aufgaben

1. **Zeichne** in die Abbildung den beobachteten Wasserstrahl bei Teil 2 und 3 der Durchführung ein und beschrifte die Einträge.
2. **Erläutere** die Aussage, dass das Wassermolekül gewinkelt, also nicht linear gebaut ist.
3. **Verbinde** die Beobachtungen mit den Informationen zum Wassermolekül.

# Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.  
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online  
14 Tage lang kostenlos!

[www.raabits.de](http://www.raabits.de)

