



Wasserchemie – 3. Zyklus

Teil 1

- das Molekül
- dipolare Brücken
- viel Bewegung im Wasserglas
- **Film** zum Teilchenmodell
- kein reines Wasser
- **Experiment** Waschen
- Tenside

Die Sachverhalte rund um das Wasser und seine Bedeutung sind laut **Lehrplan 21** im Rahmen folgender Kompetenzbereiche manifestiert:

Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erklären.

Sie können verschiedene Phänomene und Merkmale zu Sonne/Licht, Luft, Wärme, **Wasser**, Boden, Gesteine in Beziehung stellen und strukturieren sowie Erkenntnisse daraus erklären und einordnen. Phänomene und Merkmale: Umwandlung, Lichtstrahlung, Wärmestrahlung, Erwärmung und Abkühlung, Verdunstung und Kondensation; **Wasser und Wasserkreislauf**. (Kompetenzstufe NMG.2.2.f)



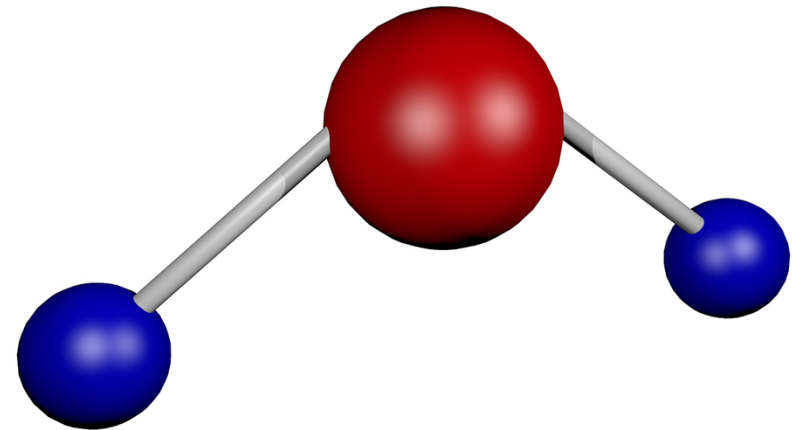
Das Molekül

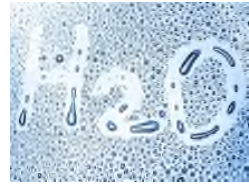
Jeder gasförmige, flüssige und feste Stoff besteht aus Atomen.

Diese Teilchen sind so klein, dass wir sie von Auge nicht sehen können. Mehrere Atome zusammen bilden ein Molekül.

Wasser besteht aus vielen Wassermolekülen.
Ein einzelnes Wassermolekül besteht aus einem Sauerstoff- und zwei Wasserstoff-Atomen.

Die chemische Formel für Wasser ist:
H₂O oder H₂O





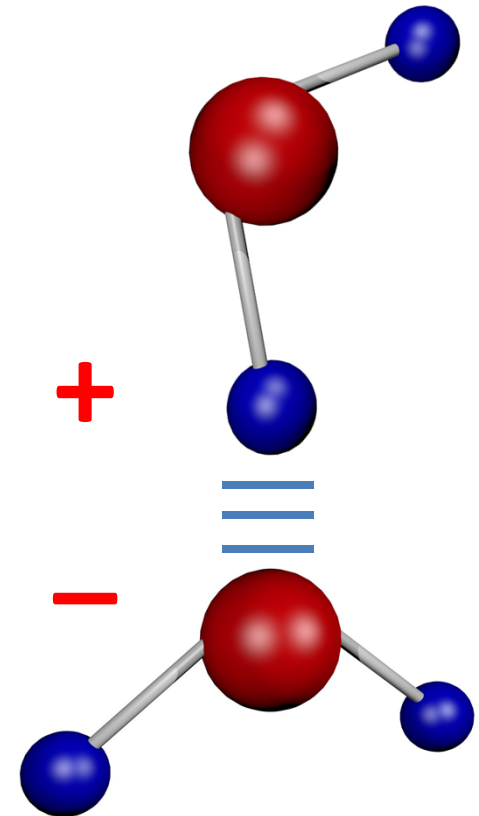
Bipolare Brücken

Jedem Wassermolekül sind zwei Wasserstoffatome über eine **Elektrotpaarbindung** an ein Sauerstoffatom gebunden.
(Chemische Formel: H₂O)

Im **Wassermolekül** hat **Sauerstoff** eine grössere **Elektronegativität** und **zieht** die **Elektronen** der Elektronenpaarbindung mit den **beiden Wasserstoffatomen** an sich.

Somit ergibt sich für das Sauerstoffatom eine negative Teilladung, für die beiden Wasserstoffatome dagegen eine positive Teilladung.

Mit den **unterschiedlichen Ladungen** an den Moleküleenden können verschiedene **Wassermoleküle** untereinander eine **Wasserstoffbrückenbindung** eingehen.
Es entstehen **Molekülketten**.





Viel Bewegung

Die **Wassermoleküle** gehen aber nicht nur mit anderen Wassermolekülen **Verbindungen** ein, sondern **auch mit anderen Molekülen**. Es entstehen Molekülketten.

Wenn man mit bloßem Auge ein Glas Wasser anschaut, scheint die Materie im Glas beständig und in Ruhe zu sein, doch der Schein trügt!

Auf der **Molekularebene** ist nämlich **viel Bewegung**, ständig gehen Molekülteile **Bindungen ein und lösen** sich wieder.





Film

**FWU – Teilchenmodell und Aggregatzustände
(2min)**

<https://www.youtube.com/watch?v=PTQicV7sg7Q>



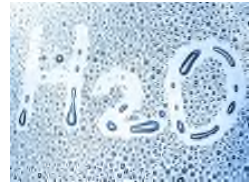


Kein reines Wasser

Aufgrund der **Dipolarität** der Wassermoleküle ist **Wasser ein Lösungsmittel** für viele Stoffe, für Ionenverbindungen, aber auch für hydrophile Gase und hydrophile organische Verbindungen.

Daher ist das **Wasser auf der Erde** in der Natur niemals in reinem Zustand. Reines oder auch destilliertes Wasser wird im Labor hergestellt.





Experiment

Wir teilen die Klasse in Kleingruppen ein, jede Gruppe macht das Experiment und schreibt die Beobachtungen auf.

Wir sammeln schmutziges Geschirr und Besteck.

Wir teilen es auf in zwei gleich grosse Stapel.

Dann bereiten wir zwei Wasserbecken vor.

Becken 1:

warmes Wasser ohne Zusatz

Becken 2:

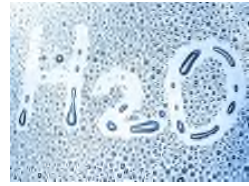
warmes Wasser mit Abwaschmittel-Zusatz (Seife)

Jetzt waschen wir in beiden Becken jeweils ein Geschirrtteil.

Wir bewerten den Waschvorgang nach folgenden Kriterien:

- Wie einfach war das Waschen?
- Wie sauber ist das Geschirr danach?
- Wie ist das Schmutzwasser in Becken 1 und Becken 2?
- Fazit





Geschirr waschen

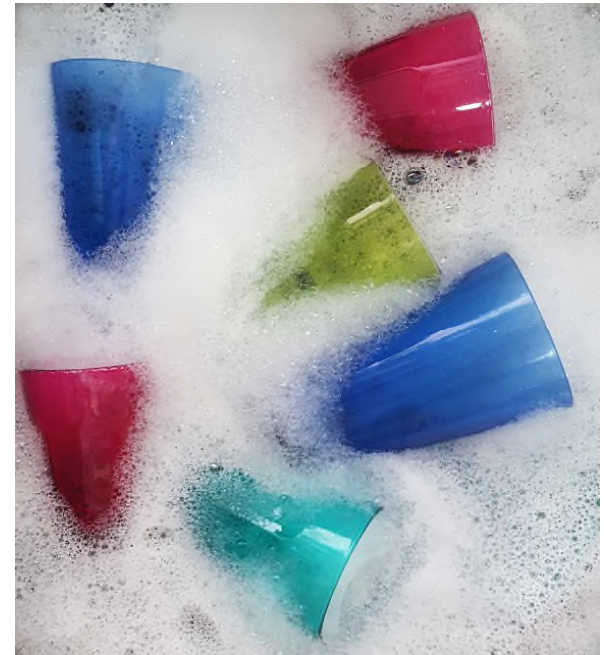
Die **Dipolarität** der **Wassermoleküle** ist auch der Grund, warum Wasser zusammen mit Seife **Verschmutzungen lösen** kann.

Das geht wie folgt:

Mit Wasser allein kann man Fette und Öle nicht lösen, Wasser verbindet sich nicht mit Fett.

Dazu braucht es die Seife.

Am besten kann man das beim Geschirrwaschen beobachten!





Tenside

Die Seife ist ein Tensid.

Seifenmoleküle haben eine **wasseranziehende** und eine **wasserabweisende Seite**.

Die **wasserabweisende Seite zieht das Fett an**, das dann an den Seifenteilchen kleben bleibt. Das **wasseranziehende Ende der Seifenmoleküle verbindet sich mit dem Wasser**.

Wenn man nach dem Geschirrwaschen das benutzte Waschwasser auskippt, dann fließen die Fetteilchen, welche an die Seifenteilchen gebunden sind, zusammen mit dem Schmutzwasser, an das wiederum die Seifenteilchen gebunden sind, ebenfalls ab.

Das **Geschirr ist sauber**.

