

# Wasser



Sekundarstufe I, Klassen 7-9

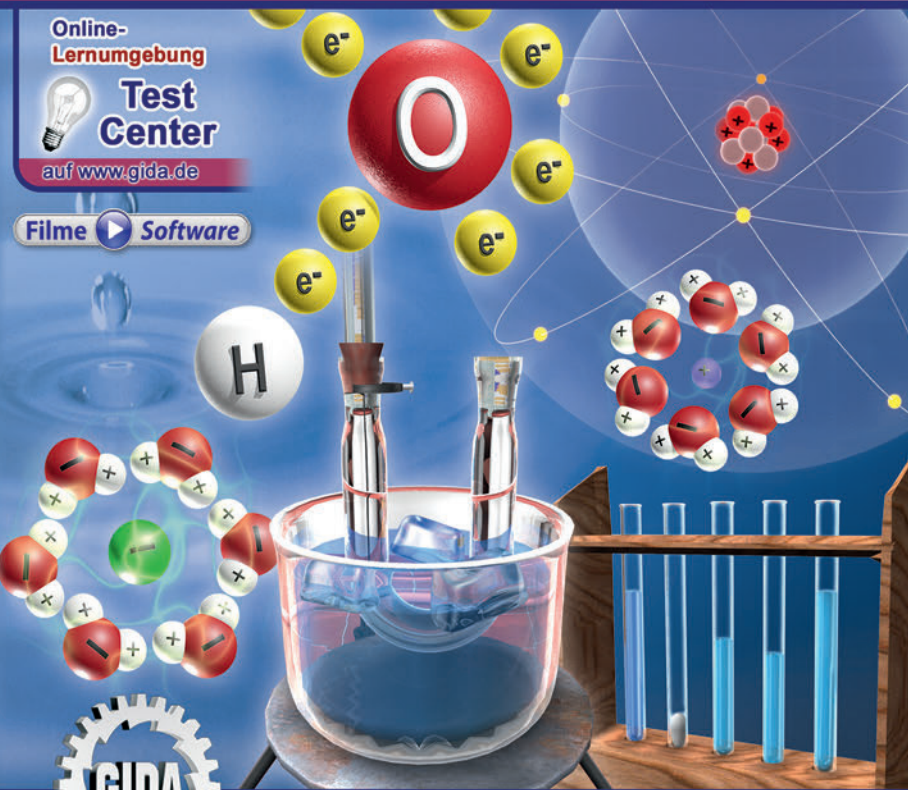
Online-  
Lernumgebung



Test  
Center

auf [www.gida.de](http://www.gida.de)

Filme  Software



Chemie

DVD  
VIDEO

# Inhalt und Einsatz im Unterricht

## "Wasser"

(Chemie Sek. I, Kl. 7-9)

Dieses Film-Lernpaket behandelt das Unterrichtsthema „Chemische Eigenschaften des Wassers“ für die Klassen 7-9 der Sekundarstufe I.

Im Hauptmenü finden Sie insgesamt 4 Filme:

Aufbau des Wassermoleküls	7:20 min
Atombindung des Wassers	7:25 min
Dipol und Wasserstoffbrückenbindung	6:15 min
Wasser als Lösungsmittel	6:10 min

(+ Grafikmenü mit 20 Farbgrafiken)

Sehr anschauliche **3D-Computeranimationen** verdeutlichen den Aufbau eines Wassermoleküls und seine chemischen Eigenschaften. Die Inhalte der Filme sind altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Besonders in der einführenden Erklärung der Elemente Sauerstoff und Wasserstoff und deren atomaren Aufbaus werden einfache und leicht nachvollziehbare Atommodelle (Kern und Schalen) skizziert. Hier geht Verständlichkeit im Zweifel vor letzter chemisch-physikalischer Korrektheit. Das gilt ebenso für die analoge Darstellung des Wassermoleküls.

Die 3D-Computeranimationen sind filmisch eingebettet in unterhaltsame kleine Rahmenhandlungen: Die Filme begleiten einige Kinder und Jugendliche in unterschiedlichen Situationen des täglichen Lebens und vermitteln einen sehr umfassenden Eindruck von den alltagsrelevanten, chemischen Eigenschaften des allgegenwärtigen Stoffes „Wasser“.

**Ergänzend zu den o.g. 4 Filmen** stehen Ihnen zur Verfügung:

- **20 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **14 ausdrucksfähige PDF-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und Lehrerfassung

**Im GIDA-Testcenter** (auf [www.gida.de](http://www.gida.de)) finden Sie auch zu diesem Film-Lernpaket interaktive und selbstausswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, speichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

## Begleitmaterial (PDF) auf DVD

Über den „Windows-Explorer“ Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner „DVD-ROM“. In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

### index.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der Filme. Einige Arbeitsblätter sind am PC elektronisch ausfüllbar, soweit die Arbeitsblattstruktur und die Aufgabenstellung dies erlauben. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

---

**Fachberatung** bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung:

Frau Erika Doenhardt-Klein, Studiendirektorin  
(Biologie, Chemie und Physik, Lehrbefähigung Sek.I + II)

---

## Inhaltsverzeichnis

Seite:

Inhalt – Strukturdiagramm

4

### Die Filme

Aufbau des Wassermoleküls

5

Atombindung des Wassers

7

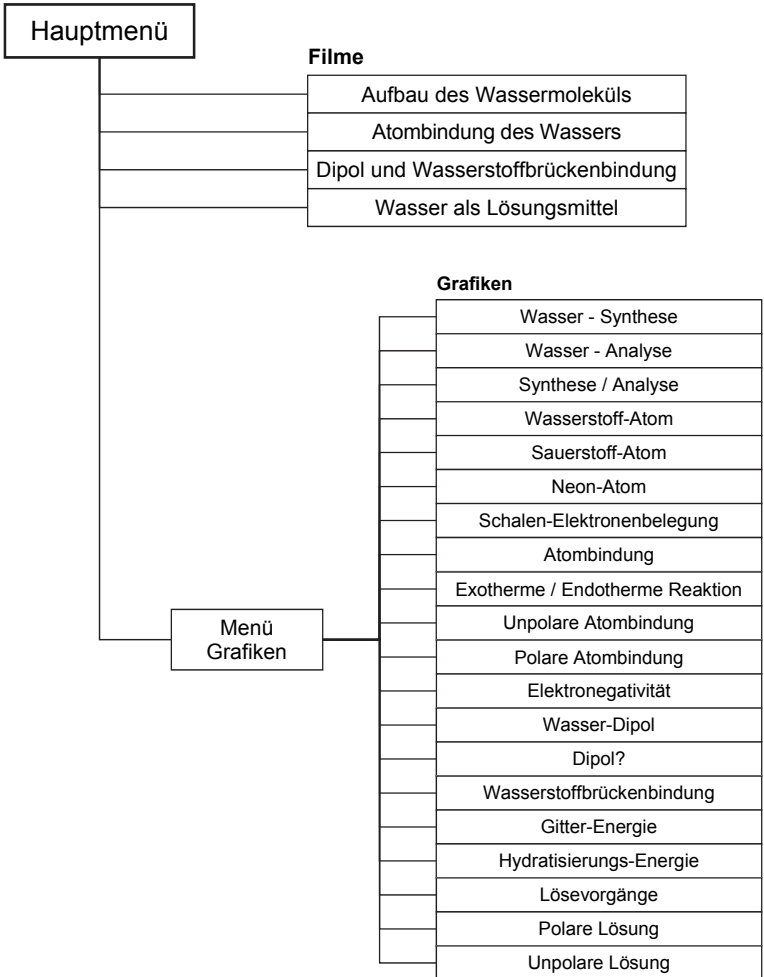
Dipol und Wasserstoffbrückenbindung

9

Wasser als Lösungsmittel

11

# Inhalt – Strukturdiagramm



# Aufbau des Wassermoleküls

Laufzeit: 7:20 min, 2019

## Lernziele:

- Erkennen, dass Wasser eine chemische Verbindung der Elemente Sauerstoff und Wasserstoff ist; den Molekülaufbau des Wassers kennenlernen;
- Die Synthese von Wasser und seine chemische Nachweisreaktion kennenlernen;
- Die Analyse von Wasser im Hofmann'schen Zersetzungsapparat und die chemischen Nachweisreaktionen für die beiden gasförmigen Reaktionsprodukte kennenlernen.

## Inhalt:

Der Film startet mit einigen schönen Wasser-Bildern und setzt dann als bekannt voraus, dass Wasser aus den beiden Elementen Sauerstoff und Wasserstoff besteht. Vor Milliarden Jahren ist Wasser auf der Erde natürlich entstanden, nun setzt der Film mit der Frage an: „Kann man die Entstehung, die Synthese von Wasser im Experiment nachahmen?“

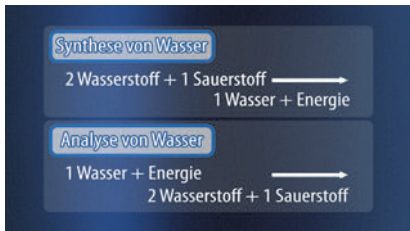


Im Film wird nun per 3D-Computeranimation die Synthese von Wasser als „Verbrennung von Wasserstoff“ (mit Sauerstoff) demonstriert. Hierbei wird auch die **Sicherheitsvorschrift „Knallgasprobe“** explizit erwähnt.

Die im Experiment entstandene klare Flüssigkeit wird in einer Nachweisreaktion mit Kupfersulfat (Färbung weiß zu blau) als Wasser identifiziert.



Im zweiten Schritt geht der Film an die Analyse von Wasser. **Der Hofmann'sche Zersetzungsgapparat** wird kurz vorgestellt, dann wird im 3D-computeranimierten Versuch Wasser zerlegt (der Film erwähnt das Zusetzen von Schwefelsäure nicht, bleibt im Ermessen der Lehrer). Es folgen die Nachweisreaktionen der beiden entstandenen Gase (Knallgasprobe, Glimmspanprobe).



Der Film stellt und löst die Frage nach den entstandenen Gasmen- gen: 2 Raumteile Wasserstoff und 1 Raumteil Sauerstoff sind bei der Analyse von Wasser entstanden.

Dieses Mengenverhältnis führt schließlich zur Aufstellung der Reaktionsgleichungen von Syn- these und Analyse.



Der Film schließt mit der Darstel- lung eines Wassermoleküls im Kalottenmodell:

Ein gewinkeltes Molekül mit der Formel  $H_2O$  („Ha-zwei-O“), in dem zwei Wasserstoffatome jeweils direkt an ein Sauerstoffatom ge- bunden sind.

# Atombindung des Wassers

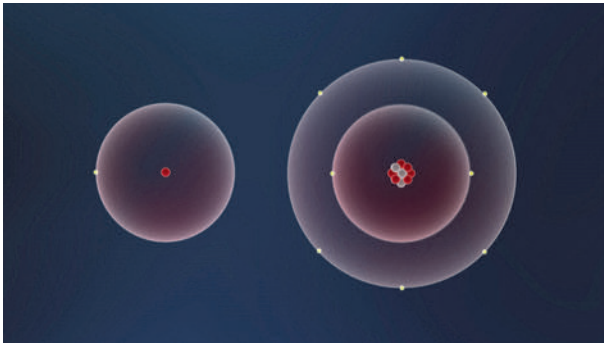
Laufzeit: 7:25 min, 2019

## Lernziele:

- Den Aufbau des Sauerstoff- und Wasserstoffatoms kennenlernen;
- Den generellen Aufbau eines Atoms aus Kern mit Neutronen und Protonen und Schale(n) mit Elektronen verstehen;
- Den Begriff „Edelgaskonfiguration“ nachvollziehen können;
- Die (synonymen) Begriffe „Atombindung“ und „Elektronenpaarbindung“ kennenlernen;
- Synthese und Analyse von Wasser als exotherme und endotherme chemische Reaktionen verstehen.

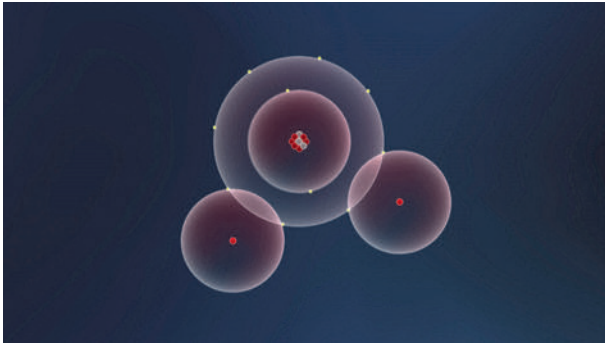
## Inhalt:

Der Film nimmt die Erkenntnis über den Molekülaufbau des Wassers auf und betrachtet nun den atomaren Aufbau und die Atombindungen von Wasserstoff und Sauerstoff.

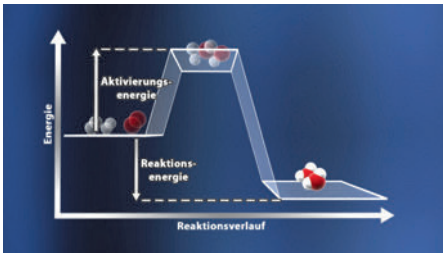


Der Aufbau eines Atoms aus **Neutronen** und **Protonen** im **Kern** und **Elektronen** in den **Schalen** wird sehr ausführlich erklärt. In diesem Zusammenhang erläutert der Film auch die „**Edelgaskonfiguration**“ (am Beispiel Neon) und nennt die gefüllte Außenschale als Ziel jeder chemischen Reaktion.

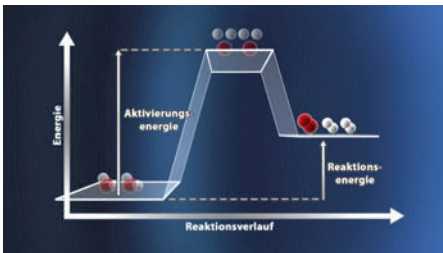
Dann leitet die Erklärung hin zur chemischen Bindung über gemeinsame Elektronenpaare, die jedem Bindungspartner quasi „das gute Gefühl gibt“, seine Edelgaskonfiguration erreicht zu haben (zunächst Beispiele  $H_2$  und  $O_2$ ).



In sehr plastischer 3D-Computeranimation (Volumen- und Schnittperspektiven der Elektronenschalen) erläutert der Film dann die Atombindungen von Sauerstoff und Wasserstoffatom über gemeinsame Elektronenpaare: Das Wassermolekül.



Detailliert zeigen dann zwei animierte Grafiken, wie Synthese und Analyse des Wassers energetisch ablaufen. Zunächst entsteht dabei das Schema der **exothermen Synthese-Reaktion** (Die Begriffe „**Aktivierungsenergie**“ und „**Reaktionsenergie**“ werden erläutert).



Dann wird das Schema der **endothermen Analyse-Reaktion** gezeigt. Hier ist die freiwerdende Reaktionsenergie geringer als die nötige Aktivierungsenergie (was man am stetig notwendigen Zuführen von Strom im Hofmann'schen Zersetzungsapparat gut erkennen kann).



# Dipol und Wasserstoffbrückenbindung

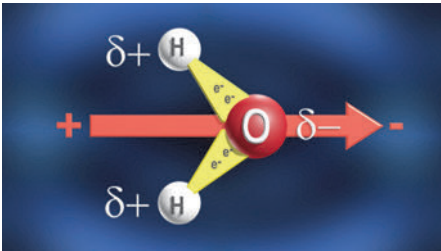
Laufzeit: 6:15 min, 2019

## Lernziele:

- Den Begriff „Dipol“ und die Eigenschaften eines Dipol-Moleküls am Beispiel von Wasser kennenlernen;
- Die Elektronegativität als Eigenschaft kennenlernen und die Bildung polarer und unpolarer Atombindungen nachvollziehen können;
- Das Prinzip der Wasserstoffbrückenbindung kennenlernen;
- Spezielle Eigenschaften des Wassers mit seinem Dipol-Charakter erklären können; den Begriff „Anomalie des Wassers“ kennenlernen.

## Inhalt:

Der Film erläutert in mehreren Erklärschritten die Ladungsverteilungen im Wassermolekül, die für seine **Dipol-Eigenschaften** verantwortlich sind.

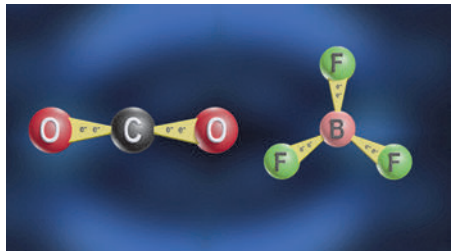


Im Zuge dieser Erklärung werden die Begriffe „**Elektronegativität**“ und „**polare**“ ebenso wie „**unpolare Atombindung**“ erläutert.

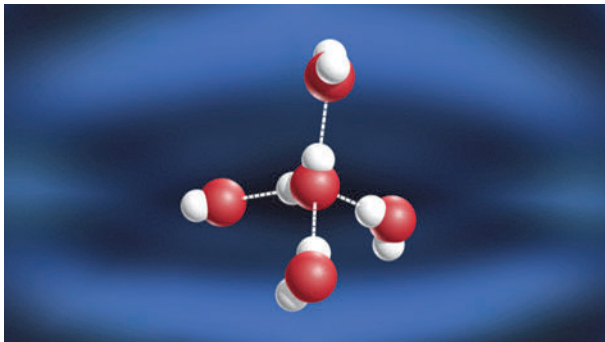
Die beiden Atombindungen zwischen dem Sauerstoffatom und den Wasserstoffatomen sind wegen der starken Elektronegativität des Sauerstoffs polare Bindungen.

Hinzu kommt die Winkelung des Wassermoleküls. Beides bewirkt die Bildung von Teilladungen im Wassermolekül, es hat eine positiv und eine negativ geladene Seite.

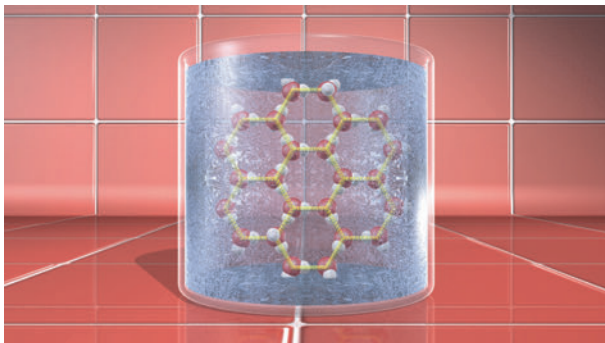
Dann bringt der Film einige Beispiele für Moleküle, in denen zwar auch Ladungsverchiebungen existieren, die aber wegen ihrer Molekülstruktur keine Dipole sind ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{BF}_3$ ).



Nun geht die Darstellung über zur Erklärung der Wasserstoffbrückenbindung. Zunächst werden die **Dipol-Dipol-Wechselwirkungen** angesprochen: Aufgrund ihrer Teilladungen ziehen sich Dipolmoleküle gegenseitig elektrostatisch an. Wegen des daraus resultierenden Zusammenhalts im Molekülverband haben Dipol-Verbindungen relativ hohe Schmelz- und Siedepunkte.



Jedes Wassermolekül kann über seine beiden Wasserstoffatome und über die beiden freien Elektronenpaare des Sauerstoffs insgesamt vier solcher Wasserstoffbrückenbindungen eingehen. Diese Wasserstoffbrücken sind keine echten Bindungen, sondern „nur“ elektrostatische Anziehungskräfte – recht hohe Kräfte allerdings.



Die Wasserstoffbrückenbindungen sind auch für die „**Anomalie des Wassers**“ verantwortlich, die hier nur knapp angesprochen wird. In dem GIDA-Film-Lernpaket „Wasser“ aus dem Fachbereich Physik wird die Anomalie des Wassers ausführlich erläutert.

# Wasser als Lösungsmittel

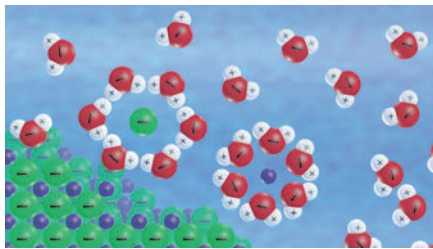
Laufzeit: 6:10 min, 2019

## Lernziele:

- Die Lösungsmittel-Eigenschaften des Dipolmoleküls Wasser erkennen, u.a. bei der Hydratisierung von Salzen (Ionen) in Wasser;
- Die Begriffe „Gitterenergie“ und „Hydratisierungsenergie“ kennenlernen;
- Die Aussage „Gleiches löst sich in Gleichem“ an polaren (hydrophilen) und unpolaren (hydrophoben) Beispielen nachvollziehen können.

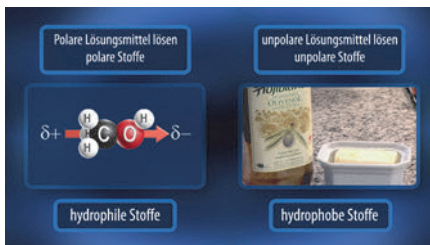
## Inhalt:

Der Film zeigt sehr ausführlich, wie und warum sich Kochsalz gut in Wasser löst. Dabei werden der Begriff „**Hydratisierung von Ionen**“ und auch die Zusammenhänge zwischen **Gitterenergie** und **Hydratisierungsenergie** im Detail erläutert.



Wasser-Dipole umhüllen die positiv und negativ geladenen Ionen des Kochsalzes.

Generell gilt: Wenn die Gitterenergie, die die Ionen in ihrem Verband festhält, kleiner ist als die freiwerdende Hydratisierungsenergie, dann gehen die Ionen in Lösung



Schließlich werden noch die Begriffe „**hydrophil**“ und „**hydrophob**“ für polare bzw. unpolare Stoffe eingeführt, die sich gut bzw. schlecht in polaren Lösungsmitteln wie z.B. Wasser lösen.

Die Erkenntnis „**Gleiches löst sich in Gleichem**“ beschließt den Film.



GIDA Gesellschaft für Information  
und Darstellung mbH  
Feld 25  
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0  
Fax +49-(0)2174-7846-25  
info@gida.de  
www.gida.de

- Aufbau des Wassermoleküls
- Atombindung des Wassers
- Dipol und Wasserstoffbrückenbindung
- Wasser als Lösungsmittel

