

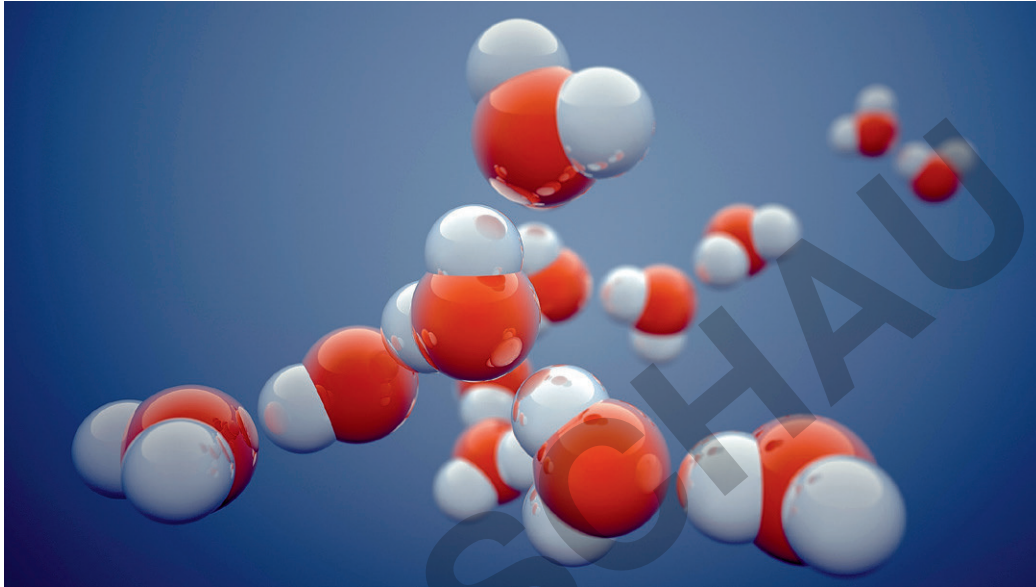
I.B.15

Bausteine der Materie: Atome, Moleküle, Ionen

Interdisziplinärer Chemieunterricht – Von Bindungstypen und gelösten Verbindungen

Ein Beitrag von Mirko Uhde

Mit Illustrationen von Wolfgang Zettlmeier, Julia Lenzmann



© RAABE 2020

© mansuang_suttakarn/iStock/Getty Images Plus

Tauchen Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern ein in die spannende Welt der Moleküle. Wer verbindet sich mit wem und warum geht es bei so mancher Trennung „heiß her“? Zeigen Sie, warum Wasser in den meisten Fällen „die Lösung“ der Wahl ist. Trainieren Sie die Kompetenzen Ihrer Schülerinnen und Schüler mittels binnendifferenzierter Methoden gleich in zwei Fächern: Chemie und Deutsch. Drei unabhängig voneinander durchzuführende Unterrichtseinheiten.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9–10
Dauer:	6 Unterrichtsstunden (3 Doppelstunden)
Kompetenzen:	1) Fachsprache anwenden und reflektieren, 2) Informationsquellen nutzen und beurteilen, 3) Lösungsstrategien entwickeln, 4) Basiswissen aufbauen und strukturieren, 5) einen Schreibprozess planvoll gestalten, 6) Lesetechniken und Lesestrategien anwenden, Sachtexte verstehen und nutzen, 7) Texte in Verwendungszusammenhängen reflektieren und bewusst gestalten
Thematische Bereiche:	Dipol-Molekül, Bindungstypen, Wechselwirkungen, energetische Betrachtung von Lösungsvorgängen, Oberflächenspannung, Wasserstoffbrückenbindung, Vorgangsbeschreibung, vom diskontinuierlichen zum linearen Text, korrekte Nutzung von Fachsprache

Die Gedanken hinter der Idee zum interdisziplinären Chemieunterricht

Langjährige Beobachtungen zeigen, dass gerade im Bereich der fachsprachlichen Richtigkeit und der Fähigkeit, naturwissenschaftliche Zusammenhänge adäquat sowohl schriftlich als auch mündlich kommunizieren zu können, erhebliche Defizite zutage treten. Das Training dieser speziellen Fähigkeiten lässt sich mitunter nur unzureichend, während der in der Stundentafel veranschlagten Zeit umsetzen, sodass eine „curriculumskonforme Ausbreitung“ von Elementen des Chemieunterrichts in andere Fächer sinnvoll erscheint. Die hierbei erzielten positiven Effekte können ganz generell einen positiven Einfluss auf die **Kommunikationskompetenz** von Schülerinnen und Schülern im **naturwissenschaftlichen Unterricht** ausüben, welche in den Kerncurricula als ausgewiesene Kompetenz einen wichtigen Stellenwert einnimmt. Interdisziplinärer Chemieunterricht meint hier nicht die Verdrängung von Unterrichtsschwerpunkten in anderen Fächern, sondern die sinnvolle Verquickung von Inhalten, die eine gemeinsame inhaltliche Klammer besitzen. Hintergedanke ist im Wesentlichen der, dass die **Interdependenz** der **Kompetenzbereiche** einzelner Fächer schon bei der Bewältigung einfacher fachspezifischer Handlungssituationen dazu führt, dass immer **mehrere Kompetenzen gleichzeitig angesprochen und trainiert** werden. Gerade auch **Langzeitaufgaben** und/oder **Lernwerkstattprojekte** sowie deren **Präsentation** eignen sich besonders.

Konkret kann dieses mit Blick auf den Deutschunterricht beispielsweise bedeuten: Verknüpfung der obligatorischen Aufgabenform „materialgestütztes Verfassen eines informierenden Textes (Sachtextes)“ im **Deutschunterricht** mit der Entwicklung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung im **Chemieunterricht** (konkret: Experimente sorgfältig beobachten und beschreiben) und des Kompetenzbereichs Kommunikation (konkret: Experimente protokollieren; Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden). Dabei wird gleichzeitig der für den Deutschunterricht durchgängig immanente Kompetenzbereich „Sprache und Sprachgebrauch untersuchen“ angesprochen.

Hintergrundinformationen für den Chemieunterricht

Bindungstypen

Bestehen Moleküle aus Nichtmetall-Atomen, die durch gemeinsame bindende Elektronenpaare miteinander verbunden sind, spricht man von **Elektronenpaarbindungen**. Atome verschiedener Elemente dagegen ziehen das gemeinsame Elektronenpaar unterschiedlich stark an. Sie unterscheiden sich in ihrer **Elektronegativität** (EN). Solche Bindungen bezeichnet man als polar. **Elektronenpaarbindungen** zwischen gleichartigen Atomen sind unpolar. Elemente, deren EN-Unterschied größer als 1,7 ist, bilden in der Regel **Ionenverbindungen**. In **Dipol-Molekülen** ist die elektrische Ladung nicht symmetrisch verteilt: Auf einer Seite besteht ein kleiner Überschuss an positiver Ladung, auf der anderen Seite ein gleich großer Überschuss an negativer Ladung.

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Sv = Schülerversuch, Tx = Text

1./2. Stunde

Thema: Bindungstypen in der Chemie fachsprachlich präzise beschreiben

- M 1** (Ab) Was genau meinten Sie, Herr Professor?
M 2 (Tx) Das Skript des Herrn Professors Dr. Kohl-Valent
M 3 (Ab) Korrekte Fachsprache = besseres Verständnis!

3./4. Stunde

Thema: Vom diskontinuierlichen zum linearen Text

- M 4** (Ab) Was möchte uns der Zeichner damit bloß sagen?
M 5 (Ab, Sv) Lösen von Salzen – Ändert sich die Temperatur?

Sv: Lösen von Salzen

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

Chemikalien:

- Kaliumchlorid
- Natriumchlorid
- Leitungswasser

Geräte:

- Schutzbrille
- 1 Becherglas (50 ml)
- 2 Reagenzgläser
- Thermometer
- Tropfpipette

- M 6** (Ab) Wenn Kochsalz baden geht



5./6. Stunde

Thema: Eine Vorgangsbeschreibung schreiben

- M 7** (Ab) Auf dem Wasser laufen? Das geht?
M 8 (Ab) Die schwebende Büroklammer
M 9 (Ab) So geht's: Eine Vorgangsbeschreibung verfassen!

Das Skript des Herrn Professors Dr. Kohl-Valent

M 2

Servus Mädels, servus Jungs!

voll krass: In der Chemie gibt's drei verschiedene Sorten von Bindung. Wenn sich diese kleinen Dinger, ihr wisst ja, wovon ich rede, miteinander verbinden, dann spricht man von einer Atombindung. Alles klar? Es gibt auch noch zwei andere Namen dafür. Der eine klingt so ähnlich wie mein Name, kovalente Bindung (abgefahren!), der andere ist etwas komplizierter: Elektronenpaarbindung. Diese Verknüpfungen unterscheiden sich von den Bindungen, bei denen sich die geladenen Teilchen anziehen und von den Metallbindungen (heavy metal, yeah!). Im Gegensatz zu diesen beiden Bindungsarten bildet sich hier nämlich null Gitter aus vielen klitzekleinen Teilchen, sondern so ein Multipack aus Atomen. Ihr wisst Bescheid, Freunde! Bei so einer Atombindung feiern die Elektronen auf der äußersten Schale nämlich extrem Party und bilden um die Kerne krasse Wolken. Dadurch halten die sich zusammen. Wer auf überschlau machen will, spricht hier dann von bindenden Elektronenpaaren.

Kennt ihr Salz vom Frühstücksei? Perfekt! Dann kennt ihr auch einen Vertreter der anderen Sorte von Verbindung: Die Ionenverbindung. Habe ich ja oben schon angesprochen. Plus und Minus: Zack, zack. Hält bombenfest zusammen. Ihr wisst ja: Gegensätze ziehen sich an. Und das passiert immer, wenn Metall und Nichtmetall miteinander reagieren und dabei ein Salz entsteht. Hier flippen die Elektronen komplett aus und wechseln einzeln oder mit mehreren sogar den Bindungspartner.

Beim Wasser ist es noch verrückter. Da gibt es auch Positiv und Negativ, aber die Ladungsschwerpunkte sind so weit voneinander entfernt, dass Dipole entstehen. Solche Dipol-Atomklumpen rocken richtig: Mehrere von der Sorte ziehen sich an. Und wenn sie in ein elektrisches Feld gelangen, stehen alle stramm und richten sich aus.

Hintergrund: © Colourbox

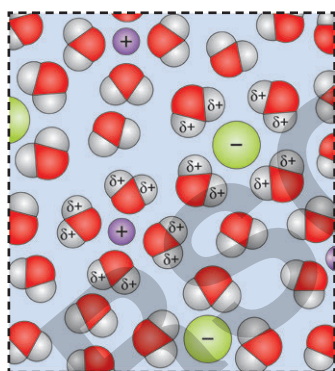
M 6

Wenn Kochsalz baden geht

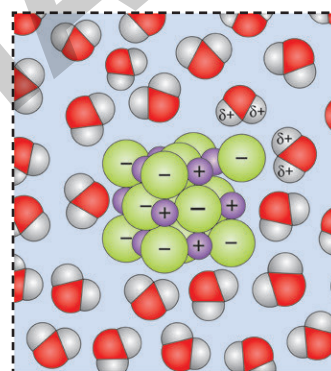
„... ja, was passiert da eigentlich? Marie besitzt zwar drei bunte Bilder, die ihr eine Antwort auf diese Frage geben könnten, aber leider sind diese durcheinandergeraten.“

Aufgaben

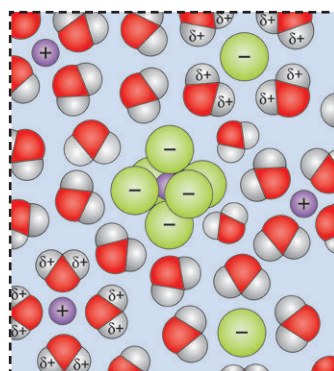
1. **Hilf** Marie, die richtige Antwort zu finden. **Betrachte** dazu jedes Bild ganz genau. Wenn du eine Idee hast, in welcher Reihenfolge sie angeordnet werden müssen, **schneide** sie aus und **klebe** sie in eben dieser korrekten Reihenfolge in dein Heft/in deine Mappe.
2. **Notiere** im Anschluss unter jedes Bild möglichst genau, was jeweils passiert. **Formuliere** sachlich und fachsprachlich korrekt. Achte darauf, dass alle Wörter aus dem folgenden Wortspeicher in deinem Text Verwendung finden.
Wortspeicher: Dipol-Moleküle, Ionen, Kristallgitter, hydratisieren
3. **Erkläre** dein Ergebnis den Mitschülerinnen und Mitschülern deiner Experimentiergruppe. **Bestimme** anschließend jemanden anderen, der oder die der gesamten Klasse erklärt, was passiert, wenn „Kochsalz baden geht“.



(A)



(B)



(C)

Grafiken: W. Zettlmeier