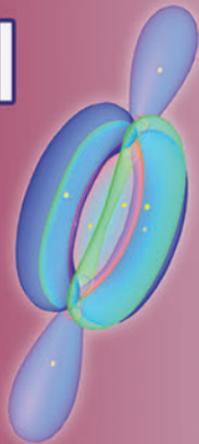


Bindungsarten II

Atome & Moleküle



Sekundarstufe I-II

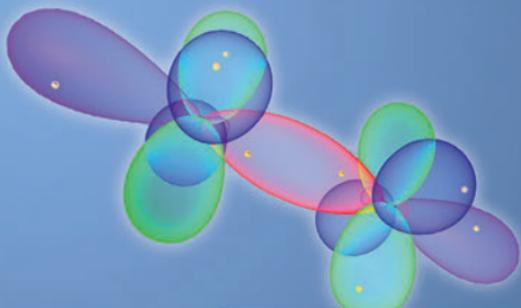
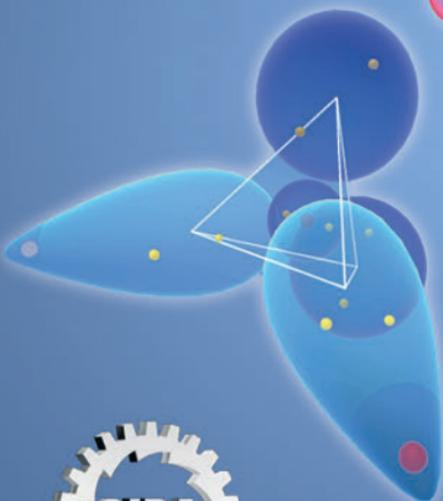
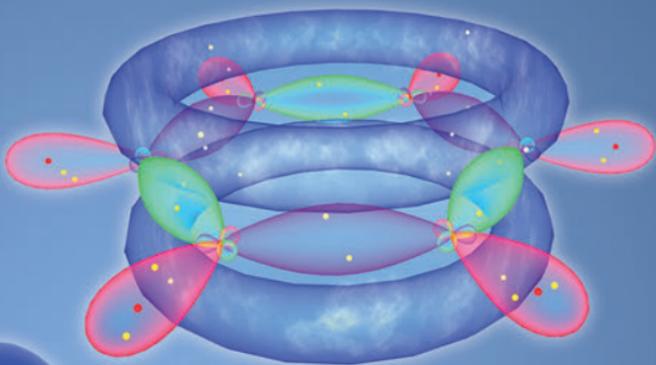
Online-
Lernumgebung



Test
Center

auf www.gida.de

Filme  Software



SMARTTM
SMART Board
application
Standard

interaktive
Tafelbilder &
Lernsoftware



Chemie



Bindungsarten II – Atome & Moleküle

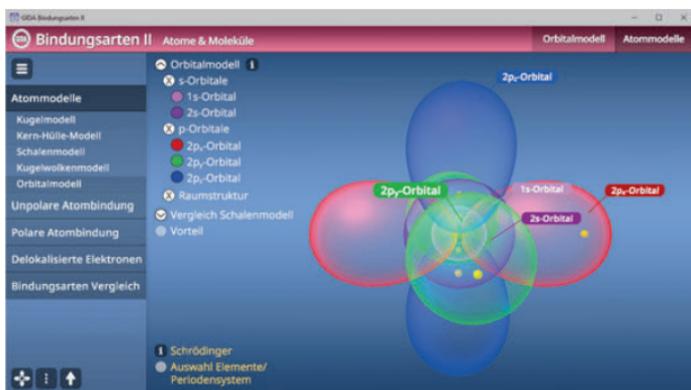
(Chemie, Sek. I - II)

Diese Software bietet einen virtuellen Überblick rund um das Thema „Bindungsarten II“. Alle Inhalte sind speziell auf die Lehrplaninhalte der Sekundarstufe I - II abgestimmt.

Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** in den 5 Arbeitsbereichen (Atommodelle, Unpolare Atombindung, Polare Atombindung, Delokalisierte Elektronen, Bindungsarten Vergleich) können einzelne Teilbereiche zum Thema „Bindungsarten“ von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden.

Die 3D-Software ist ideal geeignet sowohl für den **Einsatz am PC** als auch **am interaktiven Whiteboard** („**digitale Wandtafel**“). Mit der Maus am PC oder mit dem Stift (bzw. Finger) am Whiteboard kann man die **3D-Modelle schieben, drehen, kippen und zoomen** – (fast) jeder gewünschte Blickwinkel ist möglich. In einigen Arbeitsbereichen können Elemente ein- bzw. ausgeblendet werden.

4 auf die 3D-Software abgestimmte, computeranimierte **Filme** verdeutlichen und vertiefen einzelne Aspekte der Arbeitsbereiche. Die Inhalte der 3D-Modelle und der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet.



Die Software soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas „Bindungsarten“ geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Es stehen zur Verfügung:

- **12 3D-Modelle**
- **4 Filme** (real und 3D-Computeranimation)
- **11 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar)
- **10 PDF-Farbgrafiken** (ausdrückbar)
- **11 interaktive Testaufgabe** im GIDA-Testcenter (auf www.gida.de)

Einsatz im Unterricht

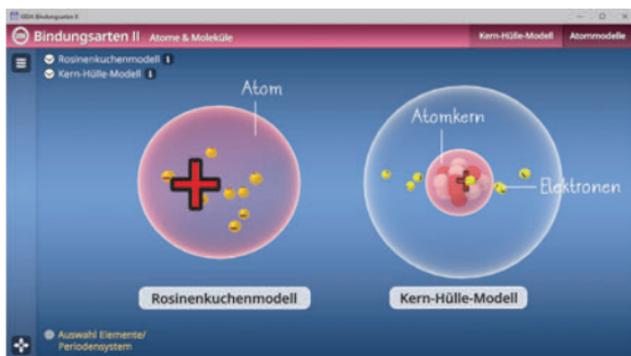
Arbeiten mit dem „Interaktiven Whiteboard“

An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mithilfe unserer 3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den 3D-Modellen ergeben sich neue Möglichkeiten, die Anwendung für unterschiedlichste Bearbeitung und Ergebnissicherung zu nutzen.

Im klassischen Unterricht können Sie z.B. die unpolare Atombindung anhand des 3D-Modells erklären und auf dem transparenten Flipchart selbst beschriften. In einem induktiven Unterrichtsansatz können Sie das Kugelmodell sukzessive mit Ihren Schülern erarbeiten.

Ebenso können Sie die Schüler „an der Tafel“ agieren lassen: Bei Fragestellungen z.B. zum Schalenmodell können die Schüler auf transparenten Flipcharts entsprechend der Aufgabenstellung die Lösungen notieren. Anschließend wird die richtige Lösung der Software eingeblendet und verglichen. Die 3D-Modelle bleiben während der Bearbeitung der Flipcharts voll funktionsfähig.

In allen Bereichen der Software können Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen). Sie erstellen so quasi „live“ eigene Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, folgen Sie die Hinweise im Abschnitt „Ergebnissicherung und -vervielfältigung“.



Über den Button „Ansicht“ können Sie während der Bearbeitung zwischen zwei vorgefertigten Hintergründen (blau und weiß) wählen. Vor dem blauen Hintergrund kommen die Modelle besonders gut zur Geltung, außerdem ist der dunklere Hintergrund angenehm für das Auge während der Arbeit an Monitor oder Whiteboard. Das Weiß ist praktisch, um selbst erstellte Arbeitsblätter (Screenshots) oder Ergebnissicherungen zu drucken.

Ergebnissicherung und -vervielfältigung

Über das „Kamera-Tool“ Ihrer Whiteboardsoftware können Sie Ihre Arbeitsfläche (Modelle samt handschriftlicher Notizen auf dem transparenten Flipchart) „fotografieren“, um so z.B. Lösungen verschiedener Schüler zu speichern. Alternativ zu mehreren Flipchartdateien ist die Benutzung mehrerer Flipchartseiten (z.B. für den Vergleich verschiedener Schülerlösungen) in einer speicherbaren Flipchartdatei möglich. Generell gilt: Ihrer Phantasie in der Unterrichtsgestaltung sind (fast) keine Grenzen gesetzt. Unsere 3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines interaktiven Whiteboards und dessen Software (z.B. Active Inspire) soll Sie in allen Belangen unterstützen.

Um optimale Druckergebnisse Ihrer Screenshots und selbst erstellten Arbeitsblätter zu erhalten, empfehlen wir Ihnen, für den Moment der Aufnahme über den Button „Ansicht“ die weiße Hintergrundfarbe zu wählen.

Die 4 Filme zu den verschiedenen Arbeits- und Themenbereichen können Sie je nach Belieben einsetzen. Ein Film kann als kompakter Einstieg ins Thema dienen, bevor anschließend mit der Software die Thematik anhand des 3D-Modells vertiefend erarbeitet wird. Oder Sie setzen die Filme nach der Tafelarbeit mit den Modellen ein, um das Ergebnis in einen Kontext zu stellen.

11 PDF-Arbeitsblätter liegen in elektronisch ausfüllbarer Schülerfassung vor. Sie können die PDF-Dateien ausdrucken oder direkt am interaktiven Whiteboard oder PC ausfüllen und mithilfe des Diskettensymbols speichern.

10 PDF-Farbgrafiken, die das Unterrichtsgespräch illustrieren, bieten wir für die „klassische“ Unterrichtsgestaltung an.

Im GIDA-Testcenter auf unserer Website **www.gida.de** finden Sie 11 interaktive und selbstauswertende Testaufgaben, die von Schülern online bearbeitet und gespeichert werden können. Sie können auch als ZIP-Datei heruntergeladen und dann später offline im Unterricht benutzt werden. Das Test-Ergebnis „100%“ wird nur erreicht, wenn ohne Fehlversuche sofort alle Antworten korrekt sind. Um Ihre Ergebnisse im Testcenter zu sichern, klicken Sie bzw. die Schüler einfach im Webbrowser auf „Datei“ → „Speichern unter“ und speichern die HTML-Datei lokal auf Ihrem PC.



Einsatz in Selbstlernphasen

Die Software lässt sich ideal in Selbstlernphasen am PC einsetzen. Die Schüler können völlig frei in den Arbeitsbereichen navigieren und nach Belieben verschiedene Bindungsarten erkunden.

Systemanforderungen

- PC mit Windows 10 oder 11
- Prozessor mit mindestens 2 GHz
- 2 GB RAM
- DVD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte - kompatibel ab DirectX 9.0c
- Soundkarte
- Aktueller Windows Media Player zur Wiedergabe der Filme
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Chrome, Firefox, Edge, Safari etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

Starten der 3D-Software

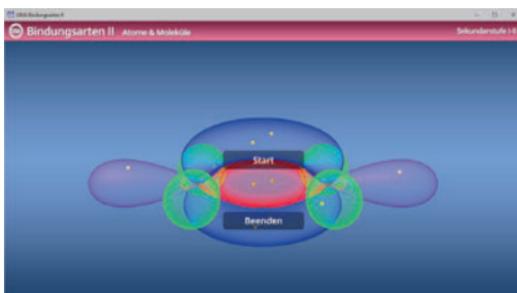
Erste Schritte

Legen Sie ggfs. die DVD-ROM „Bindungsarten II“ in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein. Die Anwendung startet automatisch von der DVD, es findet keine Installation statt! – Sollte die Anwendung nicht automatisch starten, „doppelklicken“ Sie auf „Arbeitsplatz“ → „CHEM-SW017“ → „Start.exe“, um das Programm manuell aufzurufen.

Startmenü / Hauptmenü

Nach der Auswahl „Start“ startet die Anwendung und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche.

Hinweis: Mit der Software werden sehr aufwändige, dreidimensionale Computermodelle geladen. Je nach Rechnerleistung kann dieser umfangreiche erste Ladevorgang ca. 1 Minute dauern. Danach läuft die Software sehr schnell und interaktiv.



Benutzeroberfläche



Menüleiste ein- und ausblenden

Blendet die Menüleiste ein und aus.



Steuerung

Blendet eine zusätzliche Steuerung ein, mit der man die 3D-Modelle schieben, drehen, kippen, zoomen und zurücksetzen kann.



Bedienelemente

Öffnet ein Fenster mit weiteren Bedienelementen („Buttons“).



Filme

Filme zu allen Arbeitsbereichen der 3D-Software.



Begleitmaterial

Startet Ihren Webbrowser und öffnet den Zugang zu den Begleitmaterialien (Arbeitsblätter, Grafiken und Begleitheft).

Keine Internetverbindung nötig!



Testcenter

Startet eine Verbindung zum Online-Testcenter auf www.gida.de.

Eine Internetverbindung wird benötigt!



Screenshot

Erstellt einen „Screenshot“ von der aktuellen Ansicht der 3D-Software und legt ihn auf Ihrem Benutzerprofil unter .../Bilder/GIDA_Screenshot ab.



Ansicht

Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben für die beste Darstellung oder den Ausdruck. Sie können die Größe der Bedienelemente („Buttons“) mit einem Schieberegler einstellen.



Hauptmenü

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.



Aufgabe

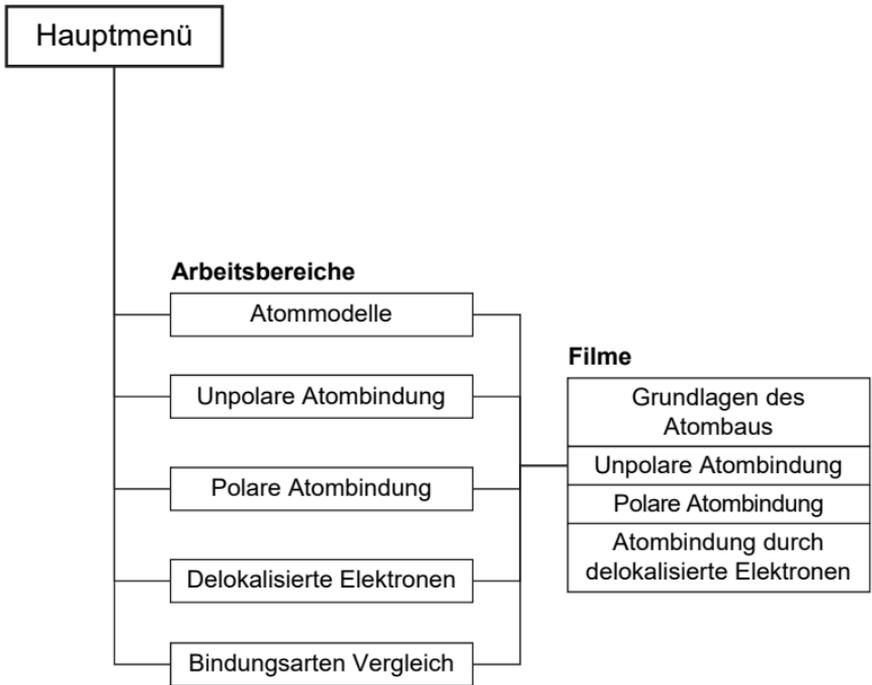
Blendet die Aufgabenstellung eines Arbeitsbereiches ein.



Information

Blendet zusätzliche Informationen ein.

Inhalt - Strukturdiagramm



Arbeitsbereiche und Filme

Atommodelle

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „Kugelmodell“, „Kern-Hülle-Modell“, „Schalenmodell“, „Kugelwolkenmodell“ und „Orbitalmodell“, die über das Untermenü auf der linken Seite angewählt werden können.

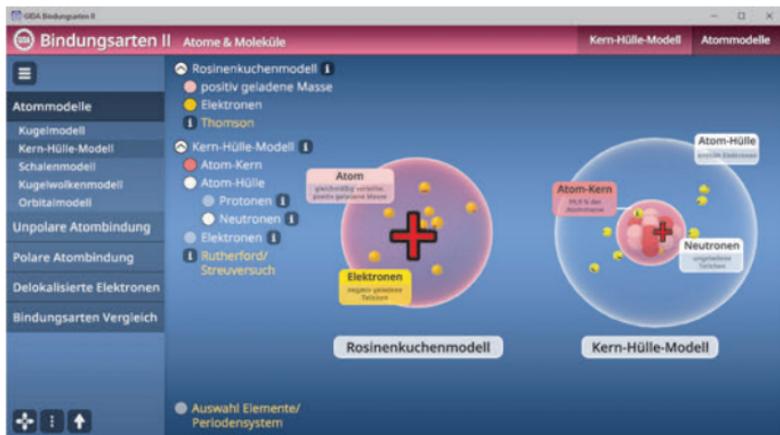
Im Teilbereich „Kugelmodell“ kann man einen Lückentext vervollständigen.

Die Antwortmöglichkeiten sind über ein Drop-Down-Menü auswählbar und können nach Belieben über den „prüfen“-Button mittig am unteren Bildrand kontrolliert werden. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

Am oberen linken Bildrand kann ein Infowindow zu John Dalton eingeblendet werden.

Im Teilbereich „**Kern-Hülle-Modell**“ kann man das Rosinenkuchenmodell und das Kern-Hülle-Modell beschriften und gegenüberstellen. Durch Klicken auf die Checkboxes lassen sich einzelne Bestandteile beschriften. Über „Information“-Buttons lassen sich informative Texte einblenden.

Über eine Checkbox am unteren linken Bildrand lässt sich das Periodensystem einblenden.



Im Teilbereich „**Schalenmodell**“ kann man das Schalenmodell über Checkboxes beschriften und einfärben, sowie weitere Informationen zur Edelgaskonfiguration und zu Niels Bohr einblenden.



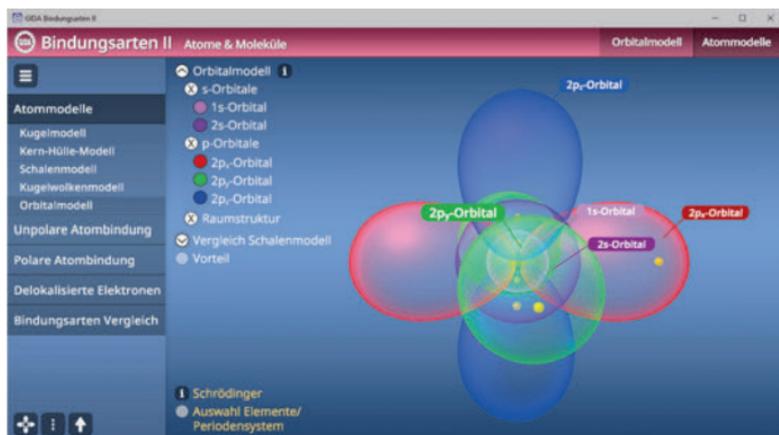
Über die Checkbox „Energistufenmodell“ lässt sich eine Aufgabe einblenden. Durch Klicken und Ziehen des Elektrons auf das Modell lassen sich verschiedene Atome bilden. Eine falsche Zuordnung wird von der Software zurückgewiesen. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

The screenshot shows the 'Bindungsarten II' software interface. The main window is titled 'Atome & Moleküle' and has tabs for 'Schalenmodell' and 'Atommodelle'. The left sidebar contains a menu with categories like 'Atommodelle', 'Unpolare Atombindung', 'Polare Atombindung', 'Delokalisierte Elektronen', and 'Bindungsarten Vergleich'. The 'Atommodelle' section is expanded, showing options like 'Kugelmodell', 'Kern-Hülle-Modell', 'Schalenmodell', 'Kugelwolkenmodell', and 'Orbitalmodell'. The 'Schalenmodell' is selected, and the 'Energistufenmodell' checkbox is checked. The central area displays a Bohr model of a Carbon atom (C) with three energy levels. To the right, the 'Energistufenmodell' shows three horizontal lines representing energy levels, labeled '1. Energiestufe', '2. Energiestufe', and '3. Energiestufe'. Below the models, there are two buttons: 'Schalenmodell' and 'Energistufenmodell'. The 'Schalenmodell' button has a tooltip that says 'erklärt die besondere Bedeutung der Valenzelektronen für chemische Reaktionen'. The 'Energistufenmodell' button has a tooltip that says 'Energielevel der Elektronen werden deutlich'. At the bottom center, there is a button labeled 'Elektron' with a minus sign icon.

Im Teilbereich „Kugelwolkenmodell“ kann man das Modell über Checkboxes beschriften und einfärben, sowie weitere Informationen zu Kimball einblenden. Über eine weitere Checkbox kann das Periodensystem eingeblendet werden.

The screenshot shows the 'Bindungsarten II' software interface. The main window is titled 'Atome & Moleküle' and has tabs for 'Kugelwolkenmodell' and 'Atommodelle'. The left sidebar is the same as in the previous screenshot. The 'Kugelwolkenmodell' is selected, and the 'Atom-Kern' checkbox is checked. The central area displays a 3D model of a Carbon atom with a central nucleus and three overlapping blue electron clouds. A red arrow points from the nucleus to the label 'Kern'. A blue label 'Kugelwolke' points to one of the electron clouds. A tooltip for 'Kugelwolkenmodell' says 'veranschaulicht die räumliche Struktur von Molekülen'. Below the model, there are two buttons: 'Kugelwolkenmodell' and 'Atommodelle'. The 'Kugelwolkenmodell' button has a tooltip that says 'veranschaulicht die räumliche Struktur von Molekülen'. At the bottom center, there is a button labeled 'Elektron' with a minus sign icon.

Im Teilbereich „Orbitalmodell“ kann man das Modell über Checkboxes beschriften und einfärben, sowie weitere Informationen zu Schrödinger einblenden. Über eine weitere Checkbox kann das Periodensystem einblendend werden.



Film „Grundlagen des Atombaus“

Laufzeit: 9:40 Minuten

Der erste Film ist besonders auch in der Sek.I gut einsetzbar, weil er auf leicht verständlichem Niveau die historische Entwicklung der Theorien über den Atomaufbau zusammenfasst. Er startet mit den Erkenntnissen der frühen griechischen Naturphilosophen Demokrit und Leukipp, die um 400 v. Chr. als erste das unteilbare

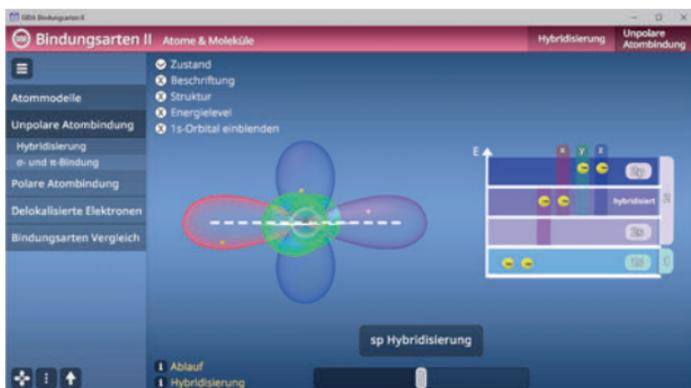


Atom als kleinsten Baustein aller Materie postulierten. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts griff John Dalton diesen Gedanken in seiner Atomhypothese wieder auf (1808). Er stellte einige Kernaussagen über den Aufbau und die Eigenschaften von Atomen zur Diskussion. Der Film setzt dann fort mit der wesentlichen Erkenntnis von Ernest Rutherford, der mit seinem legendären Streuersuch (1911) den positiv geladenen Atomkern und die negativ geladenen Elektronen in der Atomhülle als kleinste Atombausteine nachwies. Der Däne Niels Bohr vertiefte dann (1922) das Verständnis für die Struktur von Atombindungen mithilfe seines Schalenmodells der Atomhülle. Er betonte auch schon die besondere Rolle der Valenzelektronen als Bindungselektronen. Der Film befasst sich dann ausführlich mit dem Kugelwolkenmodell des Atoms, das George Kimball Mitte des 20. Jahrhunderts entwickelte.

Unpolare Atombindung

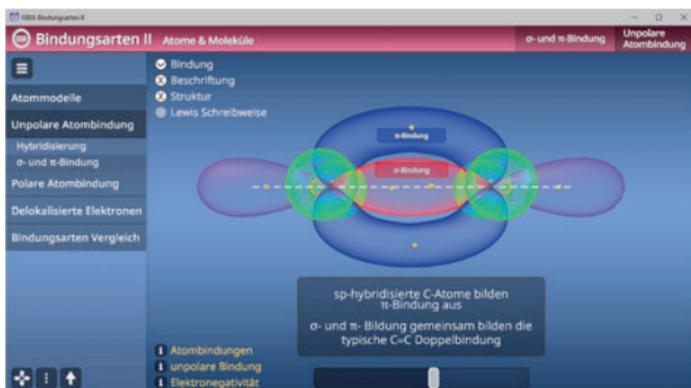
Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „Hybridisierung“ und „ σ - und π -Bindung“, die über das Untermenü auf der linken Seite angewählt werden können.

Im Teilbereich „Hybridisierung“ kann man den Ablauf einer Hybridisierung mit Hilfe einer Animation, die sich über einen Regler am unteren Bildrand ausführen lässt, nachvollziehen. Über die Checkboxen am oberen linken Bildrand lässt sich das Modell beschriften.



Der Ablauf einer Hybridisierung und weitere Informationen zu eben dieser können über „Information“-Buttons eingeblendet werden.

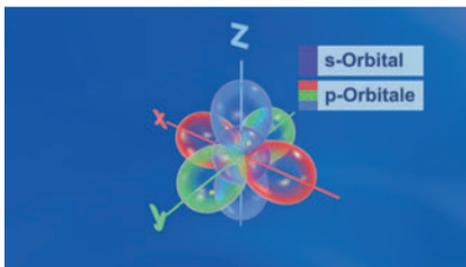
Im Teilbereich „ σ - und π -Bindung“ kann man die Abläufe von σ - und π -Bindungen mit Hilfe einer Animation, die sich über einen Regler am unteren Bildrand ausführen lässt, nachvollziehen. Über die Checkboxen am oberen linken Bildrand lässt sich das Modell beschriften bzw. kann man zwischen den Bindungen wählen.



Film „Unpolare Atombindung“

Laufzeit: 10:00 Minuten

Der Film startet mit der gedanklichen Erweiterung des Kimballschen Kugelwolkenmodells, auf gehobenem Niveau der Sek. II: Die Molekülorbitaltheorie, die Erwin Schrödinger Mitte des 20. Jahrhunderts entwickelte, beschreibt die Eigenschaften der Elektronenwolken in der Atomhülle deutlich differenzierter, als Kimballs Kugelwolkenmodell dies leisten kann. Die Eigenschaften von Elektronen in s- und p-Orbitalen und ihre unterschiedlichen Bindungsmöglichkeiten werden im Folgenden am Beispiel des Kohlenstoffs ausführlich erläutert. Gegenstand dieser Erläuterungen sind hybridisierte und nicht-hybridisierte Orbitale, mit denen Atome je nach Zustand sigma- oder pi-Bindungen (Einfach- oder Mehrfachbindungen) eingehen können. Das Prinzip der sp -, sp^2 - und sp^3 -Hybridisierung wird sehr ausführlich anhand der 3D-Modelle von Ethan, Ethen und Ethin verdeutlicht, um den Schülern ein grundlegendes Verständnis von unpolaren Atombindungen der Kohlenwasserstoffe zu ermöglichen.



Dann konstatiert der Film, dass es 100%ig unpolare Atombindungen naturgemäß nur zwischen Atomen des gleichen Elements geben kann. Es folgen einige zweiatomige Verbindungen von Elementgasen wie Wasserstoff, Sauerstoff, Chlor und Stickstoff. Auch hier wird die Bindungsstruktur – Einfach-, Doppel- und Dreifachbindung über s- und p-Orbitale – ausführlich erläutert. In allen Darstellungen zeigt der Film die besondere Bedeutung der Oktettregel („Edelgaskonfiguration“) auf: Alle Atombindungen haben zum Ziel, den beteiligten Bindungspartnern eine mit 8 Elektronen voll besetzte und energieoptimale Valenzschale zu verschaffen.

Zum besseren Verständnis mischt der Film häufig die 3D-Orbital-Darstellung mit der bestehend einfachen Lewis-Schreibweise.

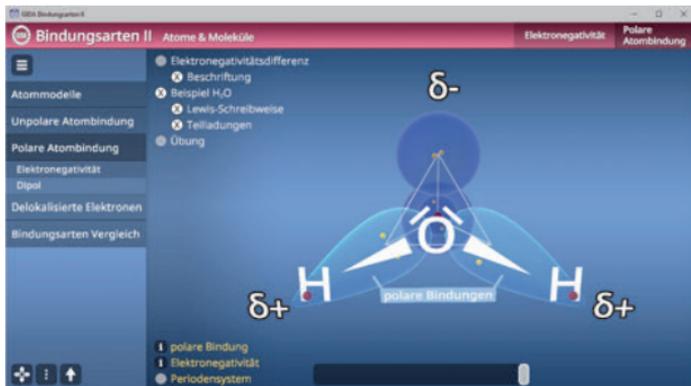
Polare Atombindung

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „*Elektronegativität*“ und „*Dipol*“, die über das Untermenü auf der linken Seite angewählt werden können.

Im Teilbereich „*Elektronegativität*“ kann man die Elektronegativitätsdifferenz über eine Checkbox erkunden. Mit dem Einblenden der Beschriftung werden zusätzliche Informationen angezeigt. Durch Klicken und Ziehen des Reglers werden die einzelnen Schritte animiert.



Über eine weitere Checkbox lässt sich der Vorgang anhand des Beispiels H₂O nachvollziehen. Zusätzlich können die Lewis-Schreibweise und die Teilladungen eingeblendet werden.



Außerdem kann man eine Übung einblenden, bei der festgestellt werden soll ob die angezeigten Moleküle polar oder unpolar sind. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden. Zusätzlich lässt sich das Periodensystem einblenden.

Im Teilbereich „Dipol“ kann man die Abbildung beschriften. Durch Klicken und Ziehen der Schildchen können die Begriffe zugeordnet werden. Eine falsche Zuordnung wird zurückgewiesen. Die Lösung kann durch Klicken auf den zugehörigen Button (mittig am unteren Bildrand) auch sofort angezeigt werden. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

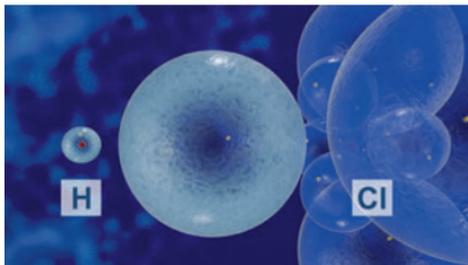


Außerdem kann man eine Übung einblenden, bei der festgestellt werden soll ob die angezeigten Moleküle ein Dipol oder kein Dipol sind. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

Film „Polare Atombindung“

Laufzeit: 6:25 Minuten

Der Film schaut kurz zurück auf die mehr oder weniger unpolaren Verbindungen der Kohlenwasserstoffe und setzt dann fort, indem er dem Wasserstoff einen ungleich „aggressiveren“ Reaktionspartner zuweist: Das Chloratom im HCl-Molekül zieht das gemeinsame Bindungselektronenpaar wesentlich stärker zu sich herüber als das

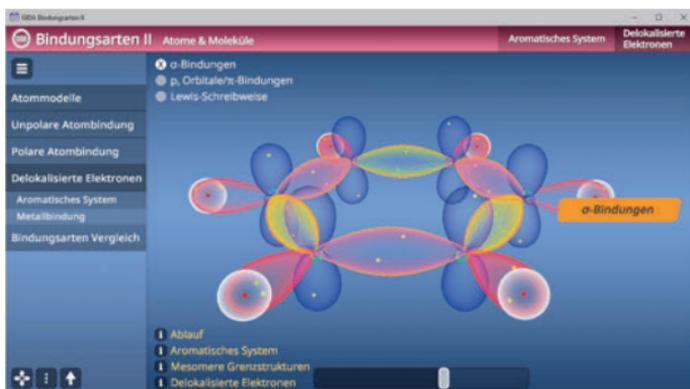


Wasserstoffatom. Es folgt eine kurze Rückblende auf den Begriff der „Elektronegativität“ und der „Elektronegativitätsdifferenz“ zwischen verschiedenen Elementen. Je nach Betrag dieser Differenz bilden sich unpolare oder polare oder sogar Ionenbindungen zwischen Atomen aus. Der Film erläutert dann den Begriff der positiven oder negativen „Teilladung“ in einem Atom. Als Beispiel dient zunächst das HCl-Molekül, in dem der Wasserstoff leicht positiviert und das Chlor leicht negativiert ist. Als zweites Beispiel führt der Film das Kohlenstoffdioxid an. Dann folgt die Darstellung des klassischen Dipols H_2O . Dann listet der Film die wesentlichen Eigenschaften auf, die Wasser seinem Dipolcharakter verdankt.

Delokalisierte Elektronen

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „Aromatisches System“ und „Metallbindung“, die über das Untermenü auf der linken Seite angewählt werden können.

Im Teilbereich „Aromatisches System“ kann man die Entstehung eines aromatischen Systems mithilfe einer Animation nachvollziehen. Durch Klicken und Ziehen des Reglers werden die einzelnen Schritte animiert. Durch Klicken auf den „Information“-Button „Ablauf“ werden die Schritte begleitend erklärt.



Zusätzlich können Informationstexte zum aromatischen System, mesomeren Grenzstrukturen und delokalisierten Elektronen eingeblendet werden.

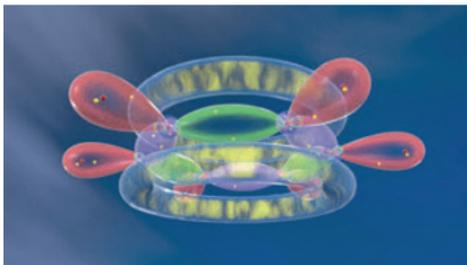
Im Teilbereich „Metallbindung“ kann man die Entstehung einer Metallbindung mithilfe einer Animation nachvollziehen. Durch Klicken und Ziehen des Reglers werden die einzelnen Schritte animiert. Durch Klicken auf den „Information“-Button „Ablauf“ werden die Schritte begleitend erklärt.



Film „Atombindung durch delokalisierte Elektronen“

Laufzeit: 7:35 Minuten

Der Film blendet kurz zurück zur Metallbindung und bringt die Begriffe „negativ geladenes Elektronengas“ und „positiv geladene Atomrümpfe“ ins Gedächtnis. Dann wird am Beispiel des Benzols die Kombination von Sigma-Bindungen über Hybridorbitale mit delokalisierten nicht-hybridisierten



Orbitalen erläutert. Die Elektronen dieser Orbitale bilden eine Ringwolke über und unter dem gesamten C-6er-Ring des Benzolmoleküls. Mithilfe der Lewis-Schreibweise werden verschiedene, mesomere Grenzstrukturen des Moleküls verdeutlicht.

Weitere Beispiele für aromatische Moleküle wie Naphthalin, Furan und Adenin vervollständigen die Darstellung.

Atombindungen durch delokalisierte Elektronen findet man aber auch in nicht-aromatischen Verbindungen: Filmbeispiele sind Essigsäure und Carotin.

Letztes prominentes Beispiel für Atombindungen über delokalisierte sp^2 -Elektronen ist das schichtartig aufgebaute Makromolekül des Graphits.

Bindungsarten Vergleich

Dieser Arbeitsbereich zeigt eine Tabelle, in der man die unterschiedlichen Bindungsarten gegenüberstellen kann. Die Antwortmöglichkeiten sind über ein Drop-Down-Menü auswählbar und können nach Belieben über den „prüfen“-Button mittig am unteren Bildrand kontrolliert werden. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

	Sauerstoff	Chlorwasserstoff	Benzol
Benennung	O ₂	HCl	C ₆ H ₆
Bindungsart	unpolare Atombindung	polare Atombindung	Bindung durch delokalisierte Elektronen
ΔEN	0	0,9	0,4
Beschreibung der Bindung	Elektronen bilden gemeinsame Elektronenpaare, die sich fast gleichmäßig um die beiden Atombindner anordnen.	Elektronen bilden gemeinsame Elektronenpaare, die zum Atombindner des elektronegativeren Partners verschoben sind.	Elektronen aus p-Orbitalen bilden delokalisierte, die sich über mehrere Atome erstrecken.
Erklärung	▼	▼	Die Elektronen können sich in den Atomen gegenseitig vermeiden, da die p-Orbitale sich überlagern.
Begründung	Delokalisationen gibt es nur bei p-Orbitalen. Seltener Ausrichtung, also nur bei Mehrfachbindungen.	▼	▼

prüfen ↻



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

- Atommodelle
- Unpolare Atombindung
- Polare Atombindung
- Delokalisierte Elektronen
- Bindungsarten Vergleich



Bindungsarten II Atome & Moleküle

Atommodelle

- Rusinenkuchenmodell
- positive geladene Materie
- Elektronen
- Plasma

Atommodelle

- Kern-Hülle-Modell
- Atomkern
- Atomhülle
- Protonen
- Neutronen
- Elektronen
- Elektronenwolke

Unpolare Atombindung

Polare Atombindung

Delokalisierte Elektronen

Bindungsarten Vergleich

Rusinenkuchenmodell

Kern-Hülle-Modell

Bindungsarten II Atome & Moleküle

Hybridisierung

Unpolare Atombindung

Polare Atombindung

Delokalisierte Elektronen

Bindungsarten Vergleich

sp-Hybridisierung

Bindungsarten II Atome & Moleküle

Dipol

Polare Atombindung

Unpolare Atombindung

Delokalisierte Elektronen

Bindungsarten Vergleich

Dipol asymmetrisch

Dipol symmetrisch

Bindungsarten II Atome & Moleküle

Delokalisierte Elektronen

Unpolare Atombindung

Polare Atombindung

Delokalisierte Elektronen

Delokalisierte Elektronen

Bindungsarten Vergleich

Delokalisierte Elektronen