

# Alkohole

Sekundarstufe I, Klassen 7-9



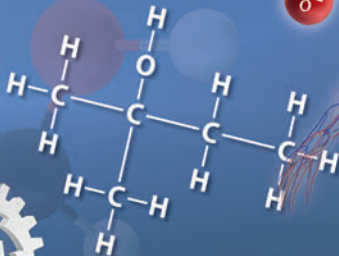
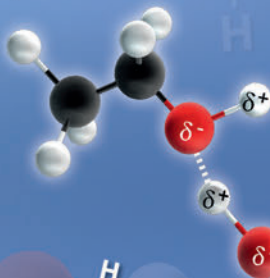
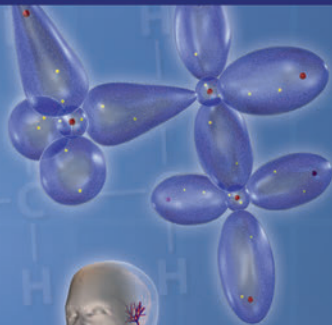
Online-  
Lernumgebung



Test  
Center

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

FILM+SOFTWARE  
3D



Chemie

DVD  
VIDEO

# Inhalt und Einsatz im Unterricht

## "Alkohole" (Chemie Sek. I, Kl. 7-9)

Diese DVD behandelt das Unterrichtsthema "**Alkohole**" für die **Sekundarstufe I** (Klassenstufen 7-9).

Das **DVD-Hauptmenü** bietet folgende 4 Filme zur Auswahl:

Ethanol	9:00 min
Alkanole	10:10 min
Alkoholische Gärung	6:00 min
Schadwirkung von Ethanol im menschlichen Körper	5:20 min

(+ Grafikmenü mit 14 Farbgrafiken)

Sehr anschauliche **3D-Computeranimationen** verdeutlichen den Aufbau der homologen Reihe der Alkanole. Darüber hinaus werden beispielhaft einige mehrwertige und auch primäre, sekundäre und tertiäre Alkohole vorgestellt. Die Inhalte der Filme sind altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Die wesentlichen, typischen chemisch-physikalischen Merkmale der jeweiligen Moleküle werden ausführlich und schrittweise erläutert.

Dies geschieht je nach Erfordernis im Kugelwolkenmodell, im Kalottenmodell, im Kugel-Stab-Modell oder in Lewis-Schreibweise. Quasi "nebenbei" wird dadurch auch das Bewusstsein der Schüler bzgl. der Leistungs- / Erklärfähigkeit dieser unterschiedlichen Darstellungsformen geschult.

Die Filme verzichten auf eine Rahmenhandlung, bereiten aber den Unterrichtsstoff für Jugendliche durch 3D-Animationen optisch sehr attraktiv auf. Didaktisch bauen die Filme 1 und 2 aufeinander auf, so dass sich ein Unterrichtseinsatz in der o.g. Reihenfolge empfiehlt. Die Filme 3 und 4 sind optional und an beliebiger Stelle im Unterricht einsetzbar.

**Ergänzend zu den o.g. 4 Filmen** finden Sie auf dieser DVD:

- **14 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **10 ausdrucksfähige pdf-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und in Lehrerfassung (im DVD-ROM-Bereich)

**Im GIDA-"Testcenter"** (auf [www.gida.de](http://www.gida.de))

finden Sie auch zu dieser DVD "Alkohole" interaktive und selbstauswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, abspeichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

## Begleitmaterial (pdf) auf dieser DVD

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

### start.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial der DVD zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und DVD-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 liegen jeweils in Schülerfassung und in Lehrerfassung (mit eingetragenen Lösungen) vor. Sie ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der DVD und sind direkt am Rechner elektronisch ausfüllbar. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie aber auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

---

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

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

**Unser Dank** für zur Verfügung gestelltes Filmmaterial geht an:

CropEnergies AG, Mannheim  
Deutsches Weininstitut, Mainz  
Campus Geisenheim GmbH, Geisenheim

---

## Inhaltsverzeichnis

Seite:

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm

4

### Die Filme

Ethanol

5

Alkanole

7

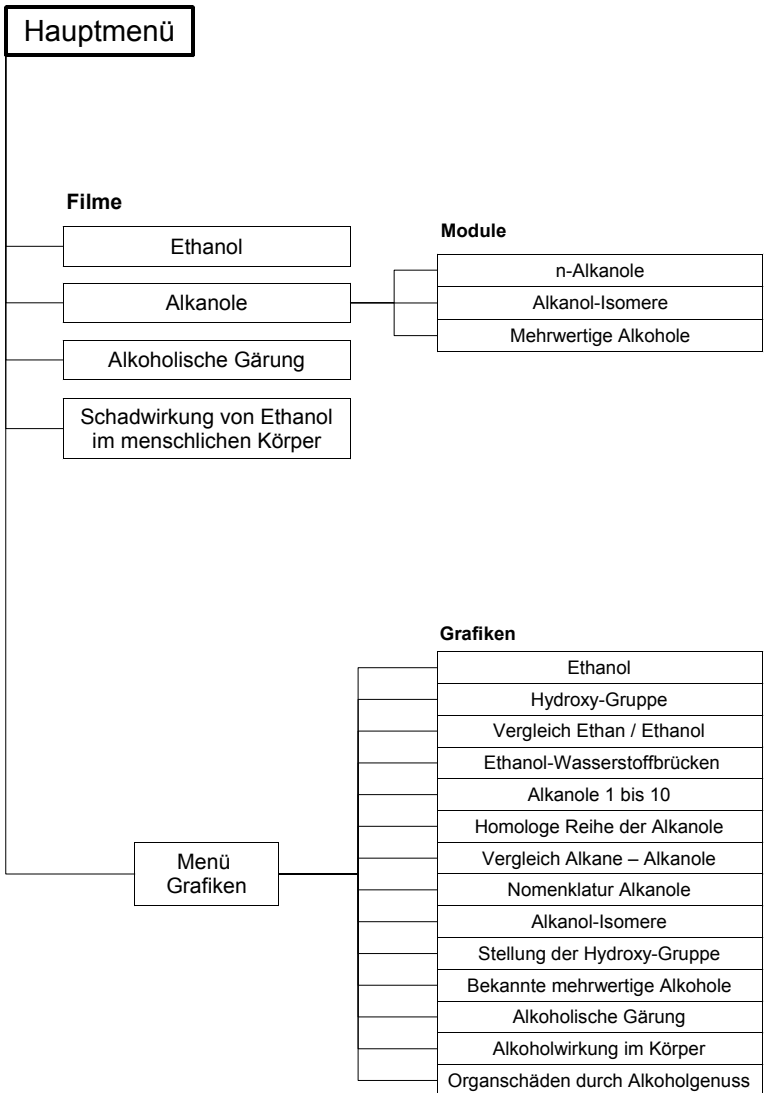
Alkoholische Gärung

9

Schadwirkung von Ethanol im menschlichen Körper

10

# DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



# Ethanol

Laufzeit: 9:00 min, 2011

## Lernziele:

- Ethanol als den bekanntesten Alkohol ("Trinkalkohol") mit seinen wesentlichen Eigenschaften kennenlernen;
- Die Hydroxy-Gruppe als die typische funktionelle Gruppe der Alkohole kennenlernen und ihre bestimmende Wirkung auf die Moleküleigenschaften verstehen;
- Die vier Moleküldarstellungsformen bzw. deren Nutzen vertieft kennenlernen: Kugelwolken-, Kalotten- und Kugel-Stab-Modell, Lewis-Schreibweise;
- Einige praktische Ethanolverwendungen kennenlernen.

## Inhalt:

Der Film startet mit einem Ethanol-Molekülmodell, das in einem virtuellen "Chemie-Labor" schwebt. In den weiteren Filmen dient dieses Chemielabor als rahmengebender Hintergrund, in dem aber keine chemischen Versuche "nachgestellt" werden (das bleibt Lehrern und Schülern überlassen).

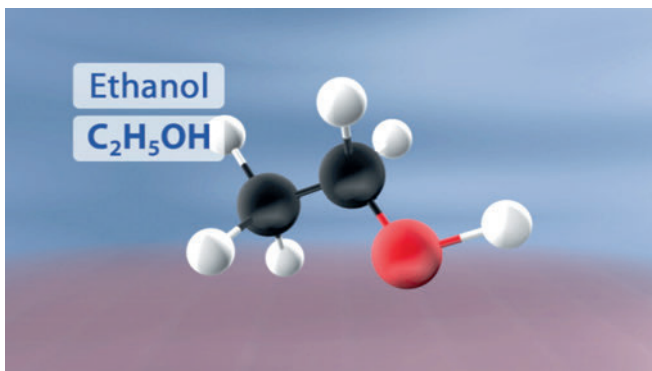


Abbildung 1: Kugel-Stab-Modell des Ethanols

Der Film nimmt einleitend noch einmal Bezug auf den schon bekannten Atombau des Ethans: Seine beiden Kohlenstoffatome tragen tetraederförmig angeordnete, einfach besetzte Elektronenwolken und können vier gleichwertige Bindungen mit Wasserstoffatomen eingehen. Im Ethanolmolekül entstehen durch das eingebundene, stark elektronegative Sauerstoffatom positive und negative Teilladungen. Das macht Ethanolmoleküle zu Dipolmolekülen, die Wasserstoffbrückenbindungen ausbilden können.

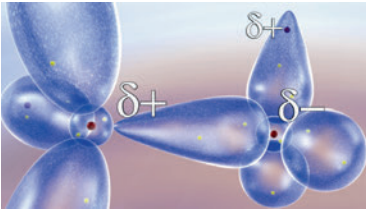


Abbildung 2: Ethanol-Dipolcharakter

Im weiteren Verlauf werden diverse Eigenschaften des Ethanols geschildert, die auf diesem Dipolcharakter beruhen.

Die diversen Ethanol-(Dipol-)Eigenschaften finden sich ähnlich beim Methanol und bedingt auch beim Propanol wieder. Längere Alkanole verlieren den Dipolcharakter.

Ethan		Ethanol
farb-/geruchlos	Farbe u. Geruch	farbl./süßlich
gut	Brennbarkeit	gut
schlecht	Löslichkeit in Wasser	sehr gut
- 183 °C	Schmelztemperatur	- 114 °C
- 89 °C	Siedetemperatur	+ 78 °C

Abbildung 3: Ethanol-Eigenschaften

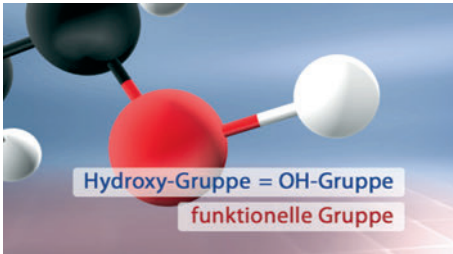
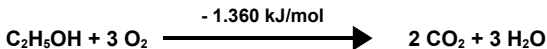


Abbildung 4: Funktionelle Hydroxy-Gruppe

Die Hydroxy-Gruppe als typisches Kennzeichen eines Alkohols. Die Bezeichnung leitet sich her von "Hydrogen" für Wasserstoff und "Oxygen" für Sauerstoff.

Schließlich wird noch die energieliefernde Verbrennungsreaktion von Ethanol mit Sauerstoff entwickelt, die u.a. den Brennstoffcharakter des Ethanols vermittelt.



Zu guter Letzt stellt der Film noch eine Reihe von Alltagsanwendungen von Ethanol vor, vom Trinkalkohol über Putzmittel bis zum Kraftstoff.

\*\*\*

# Alkanole

Laufzeit: 10:10 min, 2011

## Lernziele:

- Die homologe Reihe der Alkanole kennenlernen; die Molekülstruktur, Nomenklatur und allgemeine Formel der Alkanole verstehen;
- Hydrophile Eigenschaften (Wasserstoffbrückenbindungen bei kurzen Alkanolen) und lipophile Eigenschaften (u.a. Van-der-Waals-Kräfte bei längeren Alkanolen) der Alkanole erkennen und verstehen;
- Primäre, sekundäre, tertiäre und mehrwertige Alkohole kennenlernen.

## Inhalt:

Der Film zeichnet einen weiten Bogen über die homologe Molekülstruktur der Alkanole, der einfachen Alkohole. Mit Kenntnis der Alkane-Reihe ist das zügig erklärt: Man nehme ein Alkan und ersetze ein endständiges Wasserstoffatom durch eine OH-Gruppe.



Abbildung 5: Vom Methanol zum Decanol –  $C_nH_{2n+1}OH$

Mit dem Methanol beginnend wird die Reihe schrittweise entwickelt, jeweils durch Einfügen einer  $CH_2$ -Gruppe. Die Nomenklatur mit der "ol"-Endung anstelle des "-an" ist ebenfalls leicht verständlich. Die chemisch-physikalische Eigenschaft "Siedetemperatur" der Alkanole wird in direkten Vergleich gesetzt mit den zugehörigen Alkanen. Es zeigt sich, dass die Alkanole mit zunehmender C-Kettenlänge den Alkaneigenschaften immer näher kommen, weil der lipophile Einfluss des Alkylrests zunimmt, während der hydrophile Einfluss der OH-Gruppe abnimmt.

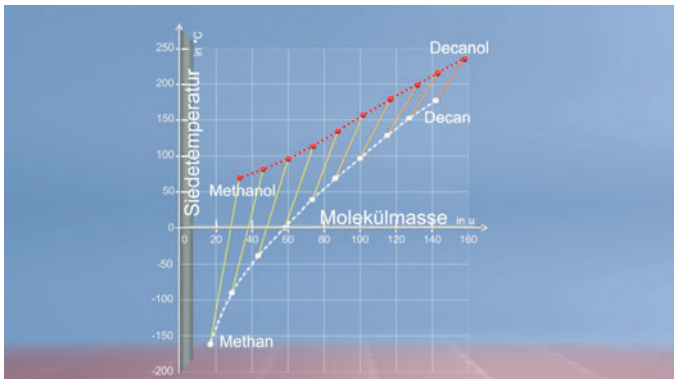


Abbildung 6: Siedetemperaturen Alkane und der zugehörigen Alkanole

Im nächsten Schritt leitet der Film über zur Nomenklatur der Alkanole, wobei u.a. die Isomere des Butanols als Beispiel dienen. Bei dieser Gelegenheit werden auch gleich die Kategorien "primäre", "sekundäre" und "tertiäre Alkohole" schrittweise erläutert.

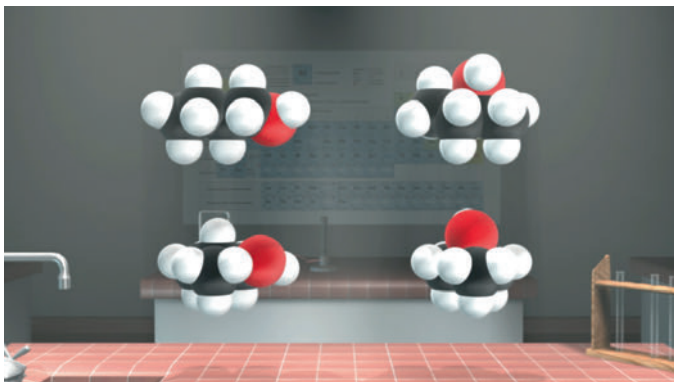


Abbildung 7: Die Isomere des Butanols

Schließlich stellt der Film noch einige Alkohole mit mehreren OH-Gruppen vor, Vertreter der sogenannten "mehrwertigen Alkohole": Ethandiol (Frostschutzmittel "Glykol"), Propantriol (Fett-Öl-Gerüstmolekül "Glycerin") und Hexanhexol (Ersatzsüßstoff "Sorbit").

\*\*\*



# Alkoholische Gärung

Laufzeit: 6:00 min, 2011

## Lernziele:

- Den Ablauf der alkoholischen Gärung am Beispiel "Weinherstellung" in groben Zügen erklären können;
- Zweck und Ergebnis der alkoholischen Gärung für die Hefezellen und für den Menschen einordnen können.

## Inhalt:

Der Film leitet ein mit kurzen Sequenzen aus der Weinherstellung, von der Traubenlese bis zum fertigen, alkoholhaltigen Wein. Die Zuckerhefen, einzellige Kleinstlebewesen, leisten die alkoholische Gärung, indem sie mit Hilfe zelleigener Enzyme Glukose unter Sauerstoffabschluss zu Ethanol und CO<sub>2</sub> spalten, unter Gewinnung von Energie.

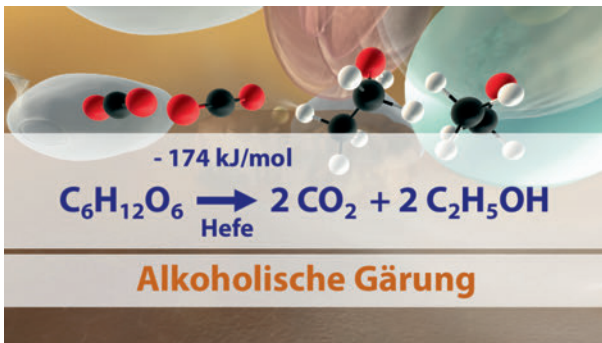


Abbildung 8: Die alkoholische Gärung

Der Film schildert auch, dass sowohl das CO<sub>2</sub> als auch das Ethanol (giftige) Abfallprodukte der Gärung sind. Erwünschtes Produkt der Gärung ist für die Hefezelle lediglich die freiwerdende Energie dieser chemischen Reaktion. Die Gärung läuft auch nur so lange natürlich ab, bis das Medium "Most" einen Alkoholgehalt von höchstens 17% hat. Darüber sterben die Hefezellen ab, die Gärung kommt zum Erliegen.

Der Film stellt dann noch eine Reihe von Wissenschaftlern vor, die für ihre Forschungsarbeiten rund um Hefezellen und ihren enzymatischen Glukoseabbau durch Gärung den Nobelpreis für Chemie erhalten haben. Die Erkenntnisse aus den biochemischen Vorgängen der alkoholischen Gärung waren also wichtige Bausteine zum Verständnis energiegewinnender Stoffwechselforgänge in der Zelle.

\*\*\*

# Schadwirkung von Ethanol im menschlichen Körper

Laufzeit: 5:20 min, 2011

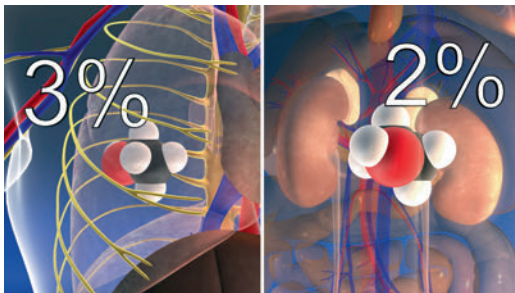
## Lernziele:

- Das Gefährdungspotenzial von Ethanol ("Alkohol") für die menschliche Gesundheit erkennen, insbesondere auch das Suchtpotenzial.

## Inhalt:

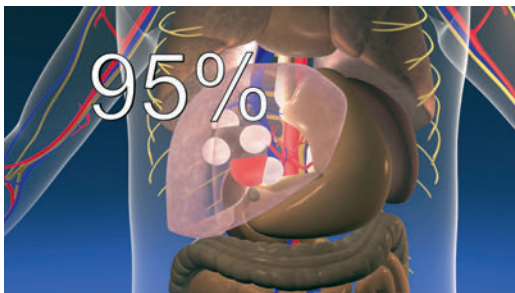
Der Film schildert in klarer Darstellung und mit Worten in drastischer Deutlichkeit, dass der oft verharmloste Alkoholkonsum für den menschlichen Körper sehr schädlich ist, insbesondere für den jugendlichen Körper, der sich noch in der Entwicklung befindet.

Zunächst wird geschildert, an welchen Stellen und durch welche Organe aufgenommenen Alkohol wieder aus dem Körper ausgestoßen bzw. chemisch abgebaut wird.



Aufgenommener Alkohol wird zu etwa 5% über Lunge und Harn aus dem Körper ausgeschieden ...

Abbildung 9: Alkoholausscheidung aus Körper



... und zu etwa 95% von der Leber chemisch abgebaut, - zu Wasser und  $\text{CO}_2$ .

Abbildung 10: Alkoholabbau im Körper



Abbildung 11: Alkoholwirkungen im Körper

Dann erläutert der Film die Wirkung bestimmter Blutalkoholkonzentrationen auf unseren Körper.

Abschließend zeigt der Film dann unmissverständlich auf, welche Organe des Körpers in welcher Art und Weise geschädigt werden, wenn man ständig über die Maßen Alkohol konsumiert. Auch das Suchtpotenzial von Alkohol wird deutlich angesprochen.

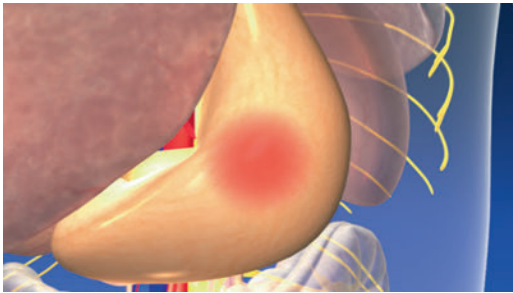


Abbildung 12: Magengeschwür

Mögliche Organschädigungen ...

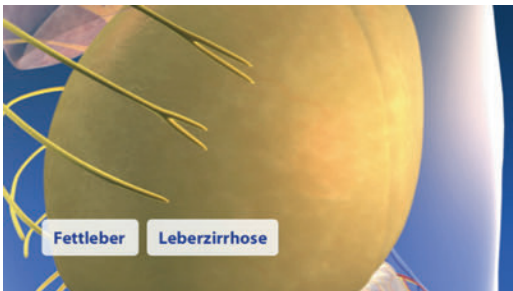


Abbildung 13: Leberzirrhose

... durch übermäßigen Alkoholenuss.

\*\*\*



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



Ethanol • Alkanole • Alkoholische Gärung  
Schadwirkung von Ethanol im menschlichen Körper



16:9

CHEM-DVD005 © 2011