

Erdöl- aufbereitung

real 3D

Sekundarstufe I, Klassen 7-9



Online-
Lernumgebung



Test
Center

auf www.gida.de

FILM+SOFTWARE
3D



6 interaktive 3D-Modelle

- Fraktionierte Destillation
- Glockenboden
- Cracken
- Reforming
- Erdöllagerstätten
- Ethan, Ethen, Ethin

+7 Filmmodule

... für PC & Whiteboard

The ActivClassroom
by PROMETHEAN

Select



SMART
SMART Board
application

Standard



Chemie

DVD
ROM

Erdölaufbereitung – real3D

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

Diese **DVD-ROM** bietet einen virtuellen Einblick in verschiedene Prozesse der Erdölaufbereitung, der speziell auf die Lehrplaninhalte der Sekundarstufe I abgestimmt ist.

Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** kann der Ablauf verschiedener Teilprozesse der Erdölaufbereitung von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden: Fraktionierte Destillation (Normaldruck & Vakuum) über die Glockenböden einer Destillationskolonne, Cracken (Crackanlage, Crackprodukte), Reforming und die Bildung einer Erdöllagerstätte.

Die real3D-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 kurze Animationssequenzen abgespielt und Elemente ein- bzw. ausgeblendet werden.

3 computeranimierte **Filmmodule** verdeutlichen einzelne Aspekte der Erdölaufbereitung (Destillation, Cracken, Reforming). 4 weitere **Zusatz-Filmmodule** informieren ausführlich zu den homologen Reihen der Alkane, Alkene und Alkine. - Die Inhalte der real3D-Modelle und der Filmmodule sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet.



Die DVD soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas "Erdölaufbereitung" geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Dafür bietet Ihnen diese DVD:

- **6 real3D-Modelle**
- **7 Filmmodule** (real und 3D-Computeranimation)
- **12 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar)
- **16 PDF-Farbgrafiken** (ausdrückbar)
- **Online-Zugang zum GIDA-Testcenter** mit 10 interaktiven Testaufgaben

Einsatz im Unterricht

Arbeiten mit dem "Interaktiven Whiteboard"

An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mithilfe unserer real3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den real3D-Modellen ergeben sich neue Möglichkeiten, die Anwendung für unterschiedlichste Bearbeitung und Ergebnissicherung zu nutzen.

Im klassischen Unterricht können Sie z.B. den besonderen Aufbau eines Glockenbodens anhand der real3D-Modelle erklären und auf dem transparenten Flipchart selbst beschriften. In einem induktiven Unterrichtsansatz können Sie die Funktionsweise der Erdölaufbereitungsanlage sukzessive mit Ihren Schülern erarbeiten.

Ebenso können Sie die Schüler "an der Tafel" agieren lassen: Verschiedenen Bauteilen einer Crackanlage sollen auf transparenten Flipcharts die korrekten Benennungen zugeordnet werden. 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 DVD können Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen). Sie erstellen so quasi "live" eigene Arbeitsblätter oder erweitern die bereits mit der DVD-ROM gelieferten Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, befolgen Sie die Hinweise im Abschnitt "Ergebnissicherung und -vervielfältigung".



Über den Button "Hintergrundfarbe" können Sie während der Bearbeitung zwischen zwei vorgefertigten Hintergründen (blau und hellgrau) 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 helle Grau 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 real3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines Whiteboards 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 "Hintergrundfarbe" die hellgraue Hintergrundfarbe zu wählen.

Die 7 Filmmodule zu den verschiedenen Arbeits- und Themenbereichen können Sie je nach Belieben einsetzen. Ein Filmmodul kann als kompakter Einstieg ins Thema dienen, bevor anschließend mit der Software die Thematik anhand des real3D-Modells vertiefend erarbeitet wird.

Oder Sie setzen die Filmmodule nach der Tafelarbeit mit den Modellen ein, um das Ergebnis in einen Kontext zu stellen.

12 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.

16 PDF-Farbgrafiken, die das Unterrichtsgespräch illustrieren, bieten wir für die "klassische" Unterrichtsgestaltung an.

Im **GIDA-Testcenter** auf unserer Website www.gida.de finden Sie zehn Arbeitsaufgaben, 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

3 auf die real3D-Software abgestimmte Filmmodule (+ 4 Zusatzmodule) verdeutlichen einzelne Aspekte der Arbeitsbereiche. Damit lässt sich die DVD-ROM auch ideal in Selbstlernphasen einsetzen (Startfenster-Auswahl "PC"). Die Schüler können völlig frei in den Arbeitsbereichen der DVD navigieren und nach Belieben den Ablauf der Erdölaufbereitung erkunden.

Systemanforderungen

- PC mit Windows 2000, XP, Vista oder Windows 7
(Apple Computer mit PC-Partition per "Bootcamp" und Windows-System)
- Prozessor mit mindestens 2 GHz
- 512 MB RAM
- DVD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte - kompatibel ab DirectX 9.0c
- Soundkarte
- Aktueller Windows Media Player zur Wiedergabe der Filmmodule
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Internet Explorer, Firefox, Netscape, Safari etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

Starten der real3D-Software

Erste Schritte

Legen Sie die DVD-ROM "Erdölaufbereitung - real3D" 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-SW004" → "Start.exe", um das Programm manuell aufzurufen.

Startmenü / Hauptmenü

Im Startmenü der DVD legen Sie fest, ob Sie die Anwendung an einem interaktiven Whiteboard (mit Stift bzw. Finger) oder an einem normalen PC-Bildschirm (mit Maus) ausführen.

Bitte beachten Sie: Beide Darstellungsvarianten sind optimal auf die jeweilige Hardware zugeschnitten. Bei falscher Auswahl können Anzeige-probleme auftreten.



Nach der Auswahl "PC" oder "Whiteboard" startet die Anwendung und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche.

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

Benutzeroberfläche

Die real3D-Software ist in mehrere Arbeitsbereiche gegliedert, die Ihnen den Zugang zu unterschiedlichen Teilaspekten des Themas "Erdölaufbereitung" bieten.

Die Arbeitsbereiche sind alle einheitlich gestaltet, damit Sie sich schnell zurechtfinden. Auf jeder Ebene finden Sie gleiche Schaltflächen, mit denen Sie komfortabel arbeiten können.



Schaltflächen



Hauptmenü

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.



Filmmodule

Filmmodule zu allen Arbeitsbereichen der real3D-Software.



Menüleiste ein- und ausblenden

Blendet die Menüleiste ein und aus (links bzw. rechts).



Screenshot

Erstellt einen "Screenshot" vom momentanen Zustand des real3D-Modells und legt ihn auf Ihrem Desktop ab. Der Screenshot kann dann in diversen Dateiformaten abgespeichert werden (jpg, tif, tga, bmp).



Begleitmaterial

Startet Ihren Webbrowser und öffnet den Zugang zu den Begleitmaterialien (Arbeitsblätter, Grafiken und Begleitheft) der DVD-ROM. **Keine Internetverbindung nötig!**



Testcenter

Startet eine Verbindung zum Online-Testcenter auf www.gida.de. **Eine Internetverbindung wird benötigt!**



Hintergrundfarbe

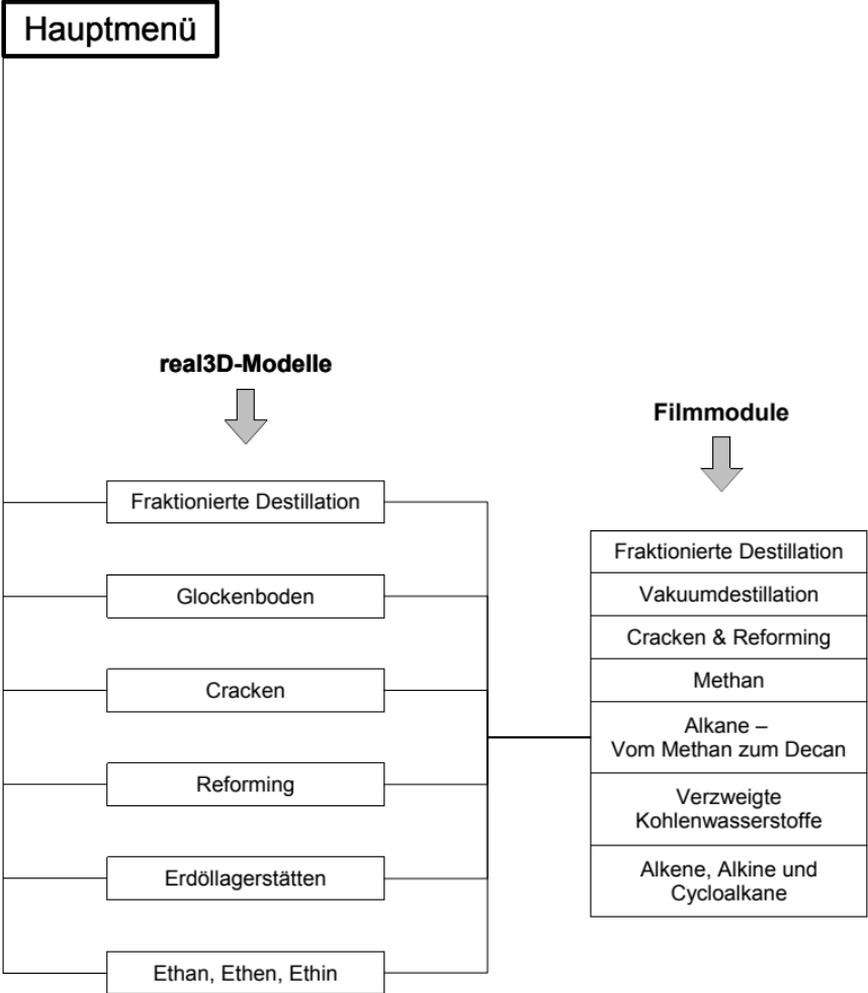
Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben für die beste Darstellung über PC, Beamer oder Ausdruck.



Navigationshilfe

Navigationshilfe zur Steuerung der Anwendung und zum Reset der Modellansicht.

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



Fraktionierte Destillation

Der Arbeitsbereich "Fraktionierte Destillation" gliedert sich in die zwei Teilbereiche *Normaldruck* und *Vakuum*, die über das Untermenü auf der linken Seite anwählbar sind.

Das Modell im Teilbereich *Normaldruck* zeigt einen Röhrenofen und eine Destillationskolonne mit fünf Fraktionen. Über die linke Menüleiste lassen sich die einzelnen Bestandteile des Modells beschriften. Über die Schaltfläche "Temperaturen anzeigen" lassen sich die Siedetemperaturen der vorkommenden Kohlenstoffketten sowie die Temperatur im Röhrenofen anzeigen. Über eine weitere Schaltfläche kann man die Länge der Kohlenstoffketten in den einzelnen Fraktionen einblenden.

The screenshot shows a software interface for "Erdölaufbereitung" (Oil Refining) at the secondary level (Sekundarstufe I, Klassen 7-9). The interface is titled "GIDA Erdölaufbereitung - real3D" and features a "real 3D" logo. The main content area displays a 3D model of a distillation column with a furnace at the bottom. The furnace is labeled "400 °C". The distillation column is divided into five sections, each with a specific temperature range and carbon number range (C₁-C₄, C₅-C₁₂, C₁₃-C₂₀, C₂₁-C₂₅, and >C₂₅). The top section is labeled "Siedetemperatur C₁ - C₄ < 30 °C". The interface includes a menu on the left for "Normaldruck" and "Vakuum", a legend for components 1-11, and a control panel on the right with buttons for "Fraktionierte Destillation", "Glockenboden", "Cracken", "Reforming", "Erdöllagerstätten", and "Ethan, Ethen, Ethin". A legend on the left lists components 1-11 and control options like "Temperaturen anzeigen" and "Kettenlänge anzeigen". At the bottom, there is a "Filmmodule" button and a play/pause button.

Eine Animation simuliert den Destillationsvorgang. Über den Play/Pause-Button am unteren Bildrand lässt sie sich jederzeit starten bzw. stoppen.

Das Modell im Teilbereich *Vakuum* zeigt einen Röhrenofen und eine Destillationskolonne mit vier Fraktionen. Über die linke Menüleiste lassen sich die Bestandteile des Modells beschriften. Über die Schaltfläche "Temperaturen anzeigen" lassen sich die Siedetemperaturen der Kohlenwasserstoff-Fraktionen sowie die Temperatur im Röhrenofen anzeigen. Über eine weitere Schaltfläche kann man die Länge der Kohlenstoffketten in den einzelnen Fraktionen einblenden.

Über den Druckregler am oberen Bildrand, kann man den Druck von 50 mbar stufenlos auf 1000 mbar erhöhen. Die Siedetemperaturen der Erdölfraktionen ändern sich in der Modellanzeige entsprechend und automatisch.

Erdölaufbereitung Sekundarstufe I, Klassen 7-9

Druckregelung: Druck: ca. 620 mbar

Normaldruck / Vakuum

Unterdruck (Vakuum) / Normaldruck (atmosphärischer Druck)

Siedetemperatur:

- 1 $C_{20} - C_{21}$: 170 °C - 310 °C
- 2 $C_{30} - C_{35}$: 310 °C - 360 °C
- 3 $C_{35} - C_{40}$: 360 °C - 410 °C
- 4 $> C_{40}$: > 410 °C

Temperatur im Röhrenofen: 400 °C

Produkte: Fraktionierte Destillation, Glockenboden, Cracken, Reforming, Erdöllagerstätten, Ethan, Ethen, Ethin

Optionen: Temperaturen anzeigen, Kettenlänge anzeigen, Beschriftung löschen

Filmmodule

Eine Animation simuliert den Destillationsvorgang. Über den Play/Pause-Button am unteren Bildrand lässt sie sich jederzeit starten bzw. stoppen.

Filmmodul "Fraktionierte Destillation"

Laufzeit: 3:13 Minuten

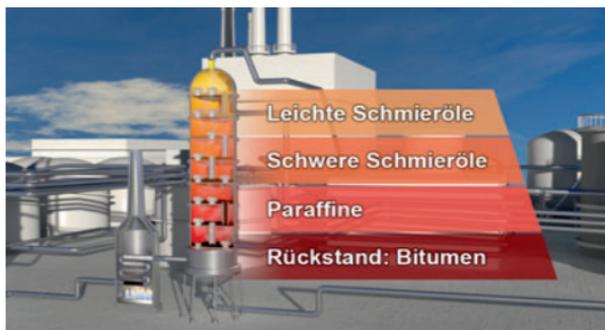
Dieses Filmmodul nimmt indirekt Bezug auf das Zusatz-Filmmodul "Alkane" mit der Schilderung der physikalischen Eigenschaft der "abgestuften Siedetemperaturen", die die wesentliche Basis für die Erdölaufbereitung in einer Raffinerie ist. Dann wird das Verfahren der sogenannten "fraktionierten Destillation" anhand eines übersichtlichen und beeindruckenden 3D-Modells erläutert.



Filmmodul "Vakuumdestillation"

Laufzeit: 2:28 Minuten

Dieses Filmmodul erläutert das Verfahren der sogenannten "Vakuumdestillation" anhand eines übersichtlichen und beeindruckenden 3D-Modells. Der sogenannte "Rückstand", der bei 400°C (Normaldruck) noch flüssig bleibt, wird in seine Bestandteile aufgeteilt (Unterdruck senkt Siedetemperaturen). Beide Destillationsverfahren trennen das Kohlenwasserstoff-Gemisch des Erd-/Rohöls in sogenannte "Fraktionen" auf, die aber mengenmäßig nicht zur Marktnachfrage passen. Es entstehen zu viele Schweröle und zu wenig leichte Kraftstoffe wie z.B. Benzin.



* * *

Glockenboden

Das Modell im Arbeitsbereich "Glockenboden" zeigt einen Ausschnitt der Destillationskolonne. Abgebildet sind drei Glockenböden. Über die linke Menüleiste lassen sich die einzelnen Bestandteile des Modells beschriften.



Eine Animation simuliert den Destillationsvorgang. Verschiedenfarbige Pfeile zeigen den aufsteigenden Öldampf bzw. den Rückfluss des Destillationsprodukts an. Über den Play/Pause-Button am unteren Bildrand lässt sich die Animation jederzeit starten bzw. stoppen. Durch Klicken des "Zurücksetzen"-Buttons kann die Animation beliebig oft neu gestartet werden.



Cracken

Der Arbeitsbereich "Cracken" gliedert sich in die Teilbereiche *Crackanlage* und *Crackprodukte*. Sie sind über das Untermenü auf der linken Seite anwählbar.

Im Teilbereich *Crackanlage* wird eine solche Anlage gezeigt, bestehend aus einem Röhrenofen, einem Crack-Reaktor und einem Regenerator. Über die linke Menüleiste lassen sich die einzelnen Bestandteile des Modells beschriften. Über die Schaltfläche "Temperatur anzeigen" wird die Temperatur im Röhrenofen angezeigt.



Eine Animation simuliert den Crackvorgang. Über den Play/Pause-Button am unteren Bildrand lässt sie sich jederzeit starten bzw. stoppen. Durch Klicken des "Zurücksetzen"-Buttons kann die Animation beliebig oft neu gestartet werden. Über den Info-Button öffnet sich ein Fenster und man erhält detaillierte Informationen zum Thema "katalytisches Cracken".

Das Modell im Teilbereich *Crackprodukte* zeigt zunächst das Kugel-Stab-Modell des Moleküls n-Hexadecan. Eine Animation simuliert die Molekülsplattung, die in der Crackanlage stattfindet. Über den Play/Pause-Button am unteren Bildrand lässt sich die Animation jederzeit starten bzw. stoppen. Durch Klicken des "Zurücksetzen"-Buttons kann sie beliebig oft neu gestartet werden.



Die linke Menüleiste ermöglicht durch verschiedene Auswahlmöglichkeiten didaktisch vielfältiges Arbeiten mit dem Modell. Die animierte Molekülsplattung kann entweder unter Abspaltung von Kohlenstoff oder unter Ausbildung einer Doppelbindung ablaufen. Durch Aktivieren der Schaltfläche "Lewis-Schreibweise" tritt das Kugel-Stab-Modell in den Hintergrund und die Lewis-Schreibweise des Moleküls wird sichtbar. Über die Schaltfläche "Beschriftung anzeigen" werden einzelne Bestandteile des Modells beschriftet. Über den Info-Button am unteren Bildrand erhält man detaillierte Informationen zum Thema "katalytisches Cracken".

Filmmodul "Cracken & Reforming"

Laufzeit: 1:39 Minuten

Dieses Filmmodul gibt einen kurzen informativen Einstieg in die Verfahren "Cracken" und "Reforming". Die Benzinausbeute kann durch das Crack-Verfahren erhöht werden: Längerkettige Alkane werden thermisch-katalytisch in kürzere Ketten aufgebrochen. Um gute Benzinqualitäten zu erhalten (Octanzahl, Klopfestigkeit), kann man die beim Cracken entstandenen, kurzen Ketten durch sogenannte Reforming-Verfahren noch verzweigen.



Reforming

Das Modell im Arbeitsbereich "Reforming" zeigt zunächst das Kugel-Stab-Modell des Moleküls n-Heptan. Der Prozess des Reforming wandelt durch Veränderung der Molekülstruktur Kohlenwasserstoffe mit geringer Octanzahl in Kohlenwasserstoffe mit hoher Octanzahl um.

The screenshot shows a software window titled "GIDA Erdölaufbereitung - real3D". The main header reads "Erdölaufbereitung Sekundarstufe I, Klassen 7-9" with a "real 3D" logo. On the left, under "Änderung der Molekülstruktur", there are options: "durch Ringbildung" (checked), "durch Umlagerung", "Lewis-Schreibweise", "Beschriftung anzeigen" (checked), and "Octanzahl anzeigen". The central area shows a ball-and-stick model of n-Heptan at the top, a "Wasserstoff" molecule in the middle, and a ball-and-stick model of Methylcyclohexan at the bottom. The text "Ringschluss" is positioned between the hydrogen and the cyclohexane model. On the right, a vertical menu contains buttons for "Fraktionierte Destillation", "Glockenboden", "Cracken", "Reforming" (highlighted), "Erdöllagerstätten", and "Ethan, Ethen, Ethin". At the bottom, there is a control bar with icons for "Filmmodule", information, play/pause, reset, and various navigation functions.

Eine Animation simuliert den Prozess des Reforming. Über den Play/Pause-Button am unteren Bildrand lässt sich die Animation jederzeit starten bzw. stoppen. Durch Klicken des "Zurücksetzen"-Buttons kann sie beliebig oft neu gestartet werden.

Die linke Menüleiste ermöglicht durch verschiedene Auswahlmöglichkeiten didaktisch vielfältiges Arbeiten mit dem Modell. Durch Aktivieren der entsprechenden Schaltfläche kann die Animation entweder mit Ausbildung einer cyclischen Kohlenwasserstoffverbindung oder mit Ausbildung einer Verzweigung ablaufen.

Durch Aktivieren der Schaltfläche "Lewis-Schreibweise" tritt das Kugel-Stab-Modell in den Hintergrund und die Lewis-Schreibweise des Moleküls wird sichtbar. Durch Aktivieren der Schaltfläche "Beschriftung anzeigen" werden einzelne Bestandteile des Modells beschriftet. Über eine weitere Schaltfläche kann man die jeweilige Octanzahl der Moleküle einblenden.

The screenshot shows the 'Erdölaufbereitung' software interface. At the top, it says 'GIDA Erdölaufbereitung - real3D' and 'Sekundarstufe I, Klassen 7-9'. The main area displays the Lewis structure of n-Heptan (Octanzahl 0) and Methylcyclohexan (Octanzahl 75). The n-Heptan structure is a straight chain of seven carbon atoms, each bonded to hydrogen atoms. The Methylcyclohexan structure is a six-membered carbon ring with a methyl group attached. The interface includes several control buttons on the right: 'Fraktionierte Destillation', 'Glockenboden', 'Cracken', 'Reforming', 'Erdöllagerstätten', and 'Ethan, Ethen, Ethin'. At the bottom, there are navigation icons including a play button, a refresh button, and a list icon.

Über den Info-Button am unteren Bildrand erhält man detaillierte Informationen zu den Themen "Reforming" und "Octanzahl".

This screenshot shows the same software interface as above, but with an 'Information' window open. The window contains the following text:

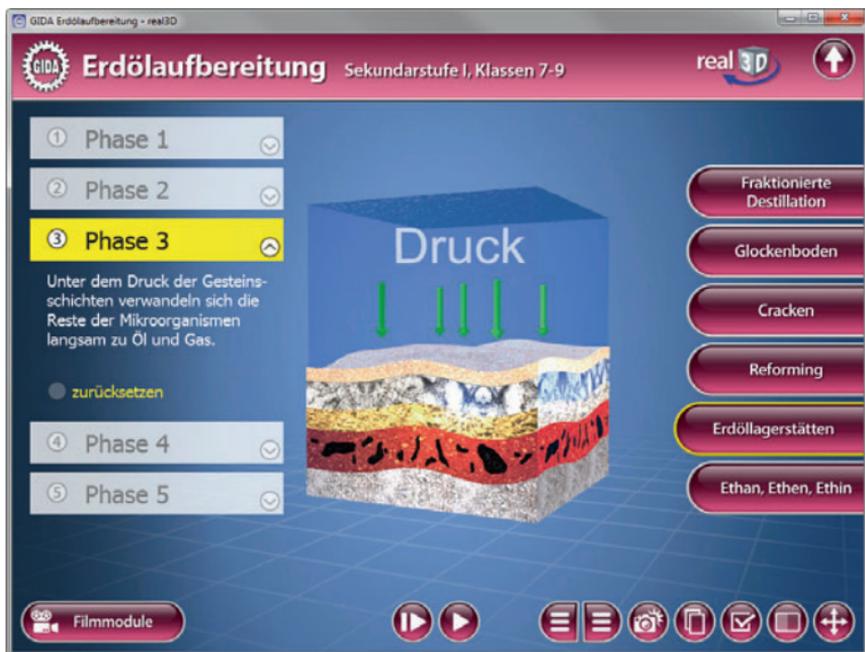
Reforming:
Durch Veränderung der Molekülstruktur werden Kohlenwasserstoffe mit geringer Octanzahl in Kohlenwasserstoffe mit höherer Octanzahl umgewandelt.
An geeigneten Katalysatoren kommt es entweder unter Abspaltung von Wasserstoff zur Ausbildung von cyclischen Kohlenwasserstoffverbindungen oder durch Kettenumlagerungen zur Ausbildung von Verzweigungen.

Octanzahl:
Die Octanzahl ist eine Messgröße für die Klopfintensität von Ottokraftstoffen. Das Maß für die Octanzahl ist frei gewählt.
Dem klopflesten Isooctan (2,2,4-Trimethylpentan) wird die Octanzahl 100, dem klopfintensivsten n-Heptan die Octanzahl 0 zugeordnet.
Die Octanzahl eines Kraftstoffs entspricht dem prozentualen Anteil von Isooctan im Gemisch mit n-Heptan, das die gleiche Klopfcharakteristik aufweist.

The background interface remains visible, showing the chemical structures and control buttons.

Erdöllagerstätten

Das Modell im Arbeitsbereich "Erdöllagerstätten" zeigt einen quaderförmigen Ausschnitt des Meeres mit Meeresgrund. Eine Animation simuliert die 5 Phasen der Erdölentstehung, der Bildung einer unterirdischen Lagerstätte und die Erdölförderung. Über den Play/Pause-Button am unteren Bildrand lässt sich die Animation jederzeit starten bzw. stoppen. Durch Klicken des "Zurücksetzen"-Buttons kann sie beliebig oft neu gestartet werden.



Die Animation kann man über einen weiteren Button auch phasenweise abspielen und so jede Phase in Ruhe ansehen und besprechen. Über die linke Menüleiste erhält man detaillierte Informationen zu den einzelnen Phasen. Hierzu wählt man die gewünschte Phase an und klickt auf das Drop-Down-Symbol. Durch Klicken der "Zurücksetzen"-Schaltfläche kann jede Phase beliebig oft neu gestartet werden.

* * *

Ethan, Ethen, Ethin

Der Arbeitsbereich "Ethan, Ethen, Ethin" stellt einen kleinen "Baukasten" bereit, mit dem die Schüler die Moleküle Ethan, Ethen und Ethin zusammenbauen können. Dieses einfache Beispiel soll den prinzipiellen Aufbau der Alkane, Alkene und Alkine verdeutlichen.

Dieser kleine Molekülbaukasten ist ein Zusatz-Arbeitsbereich, der auch schon einen Vorgeschmack geben soll auf eine eigenständige "Molekülbaukasten"-real3D-DVD, die sich in Vorbereitung befindet.

Im linken Bildbereich stehen verschiedene Molekülbausteine zur Verfügung (CH_n -Gruppen und Einfach-, Doppel- und Dreifachbindung), die durch Ziehen mit der Maus (bzw. dem Finger oder Stift am Whiteboard) in die vorgegebenen Molekül-Silhouetten gezogen werden müssen. Sie rasten dann an der richtigen Stelle ein. "Falsche" Bauteile nimmt das Modell nicht an (kein Einrasten).

Durch Klicken des "Zurücksetzen"-Buttons kann die Übung beliebig oft neu gestartet werden.

GIDA Erdölaufbereitung - real3D

GIDA **Erdölaufbereitung** Sekundarstufe I, Klassen 7-9 real 3D

Fraktionierte Destillation

Glockenboden

Cracken

Reforming

Erdöllagerstätten

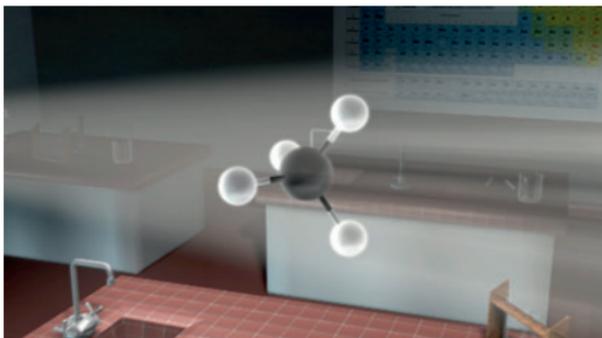
Ethan, Ethen, Ethin

Filmmodule

Zusatz-Filmmodul "Methan"

Laufzeit: 6:05 Minuten

Das Filmmodul startet mit einem Methan-Molekülmodell, das in einem virtuellen "Chemie-Labor" schwebt. Im weiteren Verlauf werden diverse Eigenschaften des Methans geschildert, die auf die (annähernd) gleiche Elektronegativität von Kohlenstoff und Wasserstoff zurückzuführen sind und die auch die größeren Alkane gleichermaßen aufweisen (u.a. unpolar und hydrophob). Dann werden am Methan-Beispiel die vier verschiedenen Molekül-Darstellungsmodelle vorgestellt: Kugelwolken-Modell, Kalottenmodell, Kugel-Stab-Modell und die Lewis-Schreibweise. Schließlich wird die energieliefernde Verbrennungsreaktion von Methan mit Sauerstoff entwickelt, die den Brennstoffcharakter der Alkane betont.



Zusatz-Filmmodul "Alkane – Vom Methan zum Decan"

Laufzeit: 7:25 Minuten

Das Filmmodul zeichnet einen weiten Bogen über die homologe Molekülstruktur der Alkane, der gesättigten Kohlenwasserstoffe.

Die chemisch-physikalischen Eigenschaften (gasförmig / flüssig / fest + brennbar) einiger Alkane werden demonstriert. Diese Betrachtung führt zur Erklärung der leichten Unterschiede von

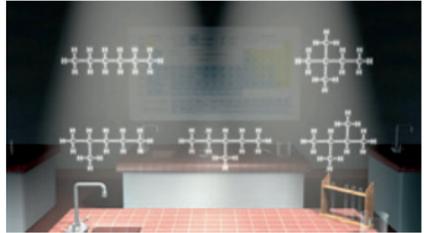
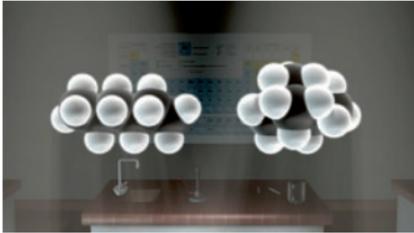
einem Alkan zum nächst größeren: Sie sind auf die Van-der-Waals-Kräfte zurückzuführen. Der Unterschied zwischen Van-der-Waals-Bindungen und Wasserstoffbrückenbindungen wird herausgearbeitet. Abschließend geht das Filmmodul am Beispiel Hexan noch einmal auf die Struktur der Alkan-C-Kette ein.



Zusatz-Filmmodul "Verzweigte Kohlenwasserstoffe"

Laufzeit: 8:55 Minuten

Dieses Filmmodul stellt am Beispiel des Hexanmoleküls das Phänomen der Isomerie vor. Dann werden am Beispiel zweier Hexan-Isomere die unterschiedlichen räumlichen Molekülstrukturen und die daraus resultierenden, verschieden starken Van-der-Waals-Bindungen offensichtlich, die dann z.B. unterschiedliche Siedetemperaturen bewirken.

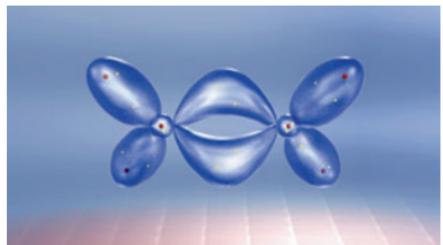


Als abschließendes Alltagsbeispiel wird das Octan-Isomer 2,2,4-Trimethylpentan vorgestellt: Dieses auch "Iso-Octan" genannte, verzweigte Alkan gibt uns mit seinen Verbrennungseigenschaften den Richtwert von "100 Octan" (genauer: Octanzahl 100).

Zusatz-Filmmodul "Alkene, Alkine und Cycloalkane"

Laufzeit: 9:35 Minuten

Dieses Filmmodul stellt die homologe Reihe der Alkene vor, zunächst am Beispiel Ethen, dessen Doppelbindung im Kugelwolkenmodell offenbart, warum die Alkene im allgemeinen reaktionsfreudiger ("reaktiver") sind als entsprechende Alkane. Im weiteren Filmverlauf wird dieser Aspekt mit der Schilderung einer Additionsreaktion wieder aufgegriffen. Im nächsten Schritt führt der Film die homologe Reihe der Alkine ein, deren C-Ketten eine oder mehrere Dreifachbindungen aufweisen. Abschließend bringt der Film noch ein Beispiel für ein Cycloalkan: Cyclohexan ist im Grunde ein n-Hexan, das an beiden Kettenenden je ein H-Atom verliert und sich dann ringförmig schließt.



* * *



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



Erdölaufbereitung Grundstufe | Klasse 7/9

- Cracker
- Aufgliederung Destillat
- Abscheid
- Rücklauf
- Gleichlaufboden

Beschreibung wählen

Flückwörter:
Oxidation
Glockenboden
Cracken
Aufsammung
Erdölgerüst
Ethen, Ethin, Ethin

Flückwörter:
Flückwörter
Glockenboden
Cracken
Aufsammung
Erdölgerüst
Ethen, Ethin, Ethin

Erdölaufbereitung Grundstufe | Klasse 7/9

- Cracker
- Cyclohexan

Flückwörter:
Crack-Reaktor
Polymerer
Rückstrom
Schwanz
Wärmebad der Hochdruckdestillation
Crackkatalysator
Ethen, Ethin
Ethen, Cyclohexan
Ethen, Cyclohexan
Katalysatorer

Flückwörter:
Flückwörter
Glockenboden
Cracken
Aufsammung
Erdölgerüst
Ethen, Ethin, Ethin

Erdölaufbereitung Grundstufe | Klasse 7/9

Phase 1
Phase 2
Phase 3
Phase 4
Phase 5

Druck

Flückwörter:
Flückwörter
Glockenboden
Cracken
Aufsammung
Erdölgerüst
Ethen, Ethin, Ethin

Erdölaufbereitung Grundstufe | Klasse 7/9

Flückwörter:
Flückwörter
Glockenboden
Cracken
Aufsammung
Erdölgerüst
Ethen, Ethin, Ethin