

Otto- & Diesel- Viertaktmotor



Sek. I + Berufsschule



Online-
Lernumgebung



**Test
Center**

auf www.gida.de

Filme Software

8 interaktive
3D-Modelle

- Wesentliche Motorbauteile
- Die vier Takte
- Motorsteuerung

+8 Filme

... für PC & Whiteboard

The ActivClassroom
by PROMETHEAN

Select



SMART™
SMART Board
application

Standard



Physik / Technik



Otto- & Diesel-Viertaktmotor

(Physik / Technik, Sek. I + Berufsschule)

Diese Software bietet einen virtuellen Überblick über den vierzylindrigen Otto- & Diesel-Viertaktmotor. Alle Inhalte sind speziell auf die Lehrplaninhalte der Sekundarstufe I in allgemeinbildenden Schulen und dem einschlägigen Unterricht an Berufskollegs abgestimmt.

Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** in den 3 Arbeitsbereichen (Wesentliche Motorbauteile, Die vier Takte, Motorsteuerung) können einzelne Teilbereiche zum Thema „Otto- & Diesel-Viertaktmotor“ 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.

8 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 „Otto- & Diesel-Viertaktmotor“ geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Es stehen zur Verfügung:

- **8 3D-Modelle**
- **8 Filme** (real und 3D-Computeranimation)
- **23 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar)
- **28 PDF-Farbgrafiken** (ausdrückbar)
- **9 interaktive Testaufgaben** im GIDA-Testcenter (auf www.gida.de)

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 „Einstellungen“ die hellgraue Hintergrundfarbe zu wählen.

Die 8 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.

23 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.

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

Im GIDA-Testcenter auf unserer Website www.gida.de finden Sie 9 interaktive und selbstausswertende 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 Aufbau und Arbeitsweise des vierzylindrigen Otto- & Diesel-Viertaktmotors erkunden.

Systemanforderungen

- PC mit Windows 8 oder 10
(Apple Computer mit PC-Partition per „Bootcamp“ und Windows 8 oder 10)
- 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 „Otto- & Diesel-Viertaktmotor“ 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“ → „PHYS-SW018“ → „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

Die 3D-Software ist in mehrere Arbeitsbereiche gegliedert, die Ihnen den Zugang zu unterschiedlichen Teilaspekten des Themas „Otto- & Diesel-Viertaktmotor“ bieten.

Schaltflächen



Hauptmenü

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.



Filme

Filme zu allen Arbeitsbereichen der 3D-Software.



Aufgabe

Blendet die Aufgabenstellung eines Arbeitsbereiches ein.



Menüleiste ein- und ausblenden

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



Screenshot

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



Begleitmaterial

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

Keine Internetverbindung nötig!



Testcenter

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

Eine Internetverbindung wird benötigt!



Einstellungen

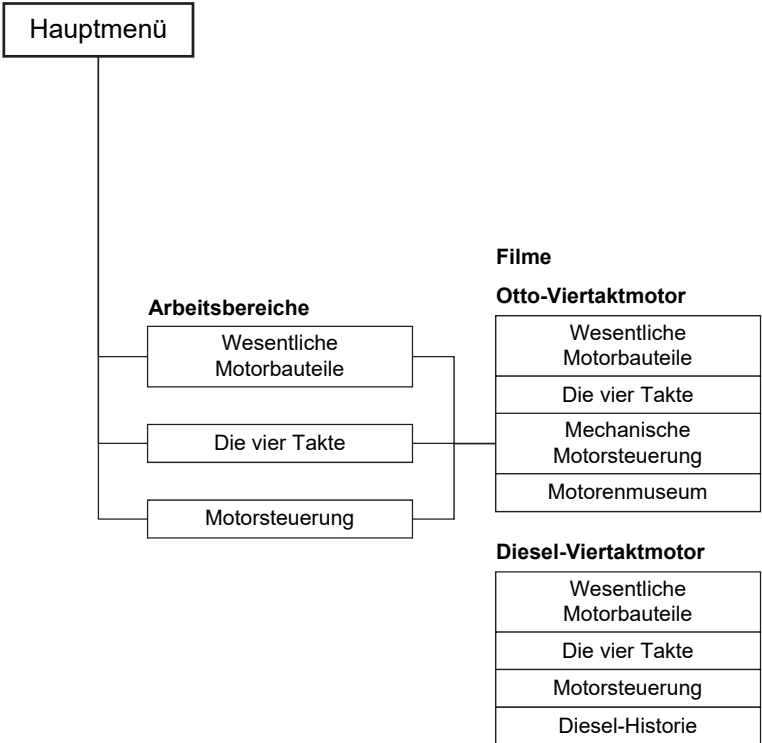
Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben für die beste Darstellung oder den Ausdruck. Sie können die Größe der Bedienelemente („Buttons“) mit einem Schieberegler einstellen.



Steuerung

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

Inhalt - Strukturdiagramm



Die vier Takte

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „*Otto-Viertaktmotor*“ und „*Diesel-Viertaktmotor*“, die man über das Untermenü auf der linken Seite anwählen kann.

Der Teilbereich „*Otto-Viertaktmotor*“ stellt die vier Arbeitstakte des Ottomotors in den Mittelpunkt der Betrachtung. Das Modell zeigt eine hervorgehobene, Zylinder-Kolben-Ventile-Gruppe. Der restliche Motor ist schemenhaft angedeutet.



Der Teilbereich „*Diesel-Viertaktmotor*“ stellt die vier Arbeitstakte des Dieselmotors in den Mittelpunkt der Betrachtung. Das Modell zeigt eine hervorgehobene, Zylinder-Kolben-Ventile-Gruppe. Auch hier ist der restliche Motor nur schemenhaft angedeutet.



In beiden Teilbereichen simuliert eine Animation die 4 Arbeitstakte des jeweiligen Motors. Über den „Play/Pause“-Button am unteren Bildrand lässt sich die Animation nach Belieben starten bzw. stoppen.

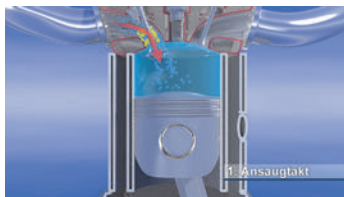
In dem hervorgehobenen Zylinder sind auch die Gaswechsel sehr deutlich dargestellt. Zum besseren Verständnis befindet sich innerhalb der linken Menüleiste eine Legende, mit deren Hilfe man die verschiedenen Partikel im Gaswechsel besser zuordnen kann.

Zudem ist es auch möglich, den Motor über den „nächster Takt“-Button nur jeweils einen kompletten Takt weiterlaufen zu lassen. Dies ermöglicht ein sehr prägnantes Herausarbeiten des Vier-Takte-Prinzips. Die linke Menüleiste gibt einem dabei stets den Überblick, um welchen Arbeitstakt es sich gerade handelt.

Film „Die vier Takte“

Laufzeit: 8:00 Minuten

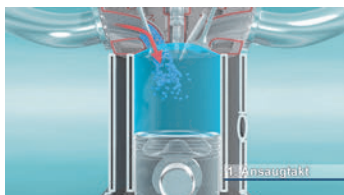
Der Film leitet mit einem Statement und einer kurzen Historienpassage ein: Der **Otto-Viertaktmotor** wurde vor rund 150 Jahren von Nicolaus August Otto entwickelt und in vielen Variationen gebaut. Dann zeigt der Film mit einer kleinen Collage unterschiedlichste Fahrzeuge der Gegenwart, die ihre Mobilität dem von Otto konstruierten Motor verdanken. Mit Hilfe sehr eindrucksvoller 3D-Computeranimationen wird dann das Funktionsprinzip der vier Takte vorgestellt: 1. Takt: Ansaugen, 2. Takt: Verdichten, 3. Takt: Arbeiten und 4. Takt: Ausstoßen. Es werden diverse Zusatzinformationen zu diesen vier Motortakten gegeben. Ebenso werden die äußere Gemischbildung und die Fremdzündung durch die Zündkerze erläutert. Schließlich benennt der Film einige der wichtigsten Motorbauteile, die die Umwandlung von thermischer Energie in kinetische Energie leisten. Das Zusammenwirken von Zylinder, Kolben, Pleuel und Kurbelwelle wird leicht nachvollziehbar erklärt.



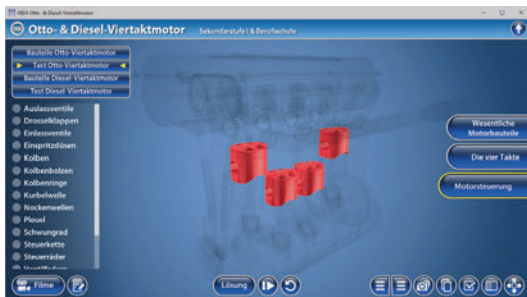
Film „Die vier Takte“

Laufzeit: 8:15 Minuten

Der Film leitet ein mit einem Überblick der vielfältigen und typischen Einsatzgebiete für **Dieselmotoren** und nennt Gründe, weshalb sich der Dieselmotor in all diesen Bereichen durchgesetzt hat. Dann werden mit einer kleinen Collage unterschiedlichste Fahrzeuge aus den genannten Einsatzgebieten gezeigt. Dabei werden weitere typische Stärken und Schwächen des Dieselmotors angesprochen. Die Energieumwandlung im Dieselmotor wird gezeigt. Mit Hilfe sehr eindrucksvoller 3D-Computeranimationen wird das Funktionsprinzip der vier Takte vorgestellt: 1. Takt: Ansaugen, 2. Takt: Verdichten, 3. Takt: Arbeiten und 4. Takt: Ausstoßen. Es werden diverse Zusatzinformationen zu diesen vier Motortakten gegeben. Die innere Gemischbildung und Selbstzündung des Dieselmotors bei Einspritzung in die komprimierte, heiße Luft im Zylinder wird erläutert. Schließlich benennt der Film einige der wichtigsten Motorbauteile, die die Umwandlung von thermischer Energie in kinetische Energie leisten. Das Zusammenwirken von Zylinder, Kolben, Pleuel und Kurbelwelle wird leicht nachvollziehbar erklärt.



In den beiden Teilbereichen „Test Otto-Viertaktmotor“ und „Test Diesel-Viertaktmotor“ kann man sein bereits erworbenes Wissen über die korrekte Lage und Funktion der einzelnen Bauteile des Motors bzw. der Motorsteuerung mittels eines „Spiels“ testen.



In dem jeweiligen 3D-Motormodell wird ein beliebiges Motorbauteil per Zufallsprinzip rot eingefärbt. Die Schüler können nun überlegen, wie die korrekte Bezeichnung des eingefärbten Bauteils lautet und dies in der Liste (innerhalb der linken Menüleiste) auswählen. Entspricht die ausgewählte Bezeichnung dem eingefärbten Motorbauteil, erscheint ein grüner Haken hinter der Bauteil-Bezeichnung (innerhalb der linken Menüleiste) und der „Lösungs“-Button graut aus. Die Lösung kann durch Klicken auf den zugehörigen Button auch sofort angezeigt werden.

Über den „nächstes Bauteil“-Button (mittig am unteren Bildrand) wird ein weiteres Bauteil im Modell rot eingefärbt. Am Ende des „Spiels“, wenn alle Motorbauteile korrekt benannt wurden, ist der Motor vollständig zusammengebaut.



Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

Film „Mechanische Motorsteuerung“

Laufzeit: 8:40 Minuten

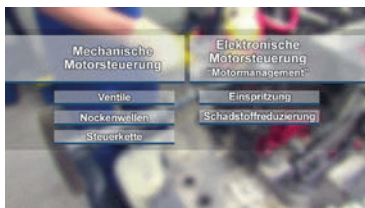
Der Film leitet ein mit einer knappen tabellarischen Aufstellung der wesentlichen Bestandteile der mechanischen und der elektronischen Motorsteuerung. Dann zerlegt der Film den Viertakte-Zyklus des **Ottomotors** in ganz kleine Schritte und zeigt dabei die einzelnen Elemente der mechanischen Motorsteuerung in Aktion. Steuerräder und Nockenwellen bei DOHC mit Ventiltassen. In einem kleinen Exkurs werden auch zwei andere Arten der Ventilsteuerung gezeigt: Schwinghebel- und Kipphebel-Prinzip. Abschließend erklärt der Film sehr ausführlich die Steuerketten-Übersetzung von Kurbelwelle und Nockenwellen (2:1 Umdrehungen).



Film „Motorsteuerung“

Laufzeit: 10:50 Minuten

Der Film leitet ein mit einer knappen tabellarischen Aufstellung der wesentlichen Bestandteile der mechanischen und der elektronischen Motorsteuerung. Dann zerlegt der Film den Viertakte-Zyklus des **Dieselmotors** in ganz kleine Schritte und zeigt dabei die einzelnen Elemente der mechanischen Motorsteuerung in Aktion. In einem kleinen Exkurs werden auch andere Arten der Ventilsteuerung gezeigt. Dann erklärt der Film sehr ausführlich die Steuerkettenübersetzung von Kurbelwelle und Nockenwellen (2:1 Umdrehungen). Abschließend geht der Film noch auf die dieseltypische Kraftstoffeinspritzung ein.



Film „Motorenmuseum“

Laufzeit: 5:40 Minuten

Dieser Film zeigt Impressionen aus dem Motorenmuseum („Technikum“) der Deutz AG in Köln.

Mehrere **Gas- und Benzin-Motoren** aus verschiedenen Entwicklungsphasen werden als „Stillleben“ und z.T. in echtem Betrieb gezeigt.



Film „Diesel-Historie“

Laufzeit: 4:25 Minuten

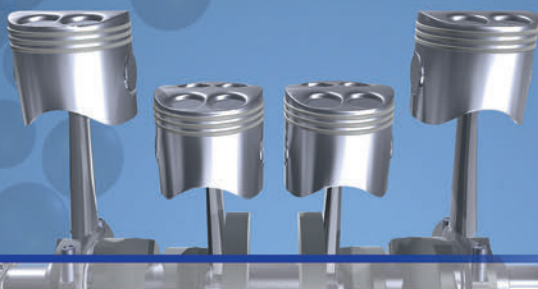
Dieser Film zeigt zunächst collageartige Impressionen aus der Zeit der ersten technischen Entwicklung des **Dieselmotors** in der MAN AG. Rudolf Diesel als Erfinder des nach ihm benannten Motors wird vorgestellt. Historische Bilder von ersten Anwendungen des Dieselmotors in PKW, LKW und Landmaschinen ziehen einen weiten Bogen bis in die Neuzeit. Die Haupteinsatzgebiete des Dieselmotors werden in beeindruckenden Bildern vermittelt. Im historischen Abriss werden auch Bilder von alter und hochmoderner Dieselmotor-Produktion gegenübergestellt. Dabei wird auch die hohe Komplexität der heute eingesetzten Anbauaggregate eines Dieselmotors deutlich: Turbolader, Common-Rail-Einspritzsystem, etc.





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



GIDA-Medien sind ausschließlich für den Unterricht an
Schulen geeignet und bestimmt (§ 60a und § 60b UrhG).

PHYS-SW018 © 2020