

Viertakt- Ottomotor

Sek. I + Berufsschule

Online-
Lernumgebung



Test
Center

auf www.gida.de



Physik / Technik

DVD
VIDEO

Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Viertakt-Ottomotor"

Berufsbildende Schulen: 1. Lehrjahr aller fahrzeugtechnischen Berufe
(„Kennenlernen des Fahrzeugs“)

Allgemeinbildende Schulen: Sekundarstufe I, Physik

Die DVD startet automatisch in ein 5-Sekunden-Intro, welches dann ins **Hauptmenü** führt, von dem aus **4 Filme** direkt anwählbar sind:

Die vier Takte	8:00 min
Wesentliche Motorbauteile	9:15 min
Mechanische Motorsteuerung	8:40 min
Motorenmuseum	5:30 min

(+ Grafikmenü mit 18 Farbgrafiken)

Die ersten 3 Filme veranschaulichen mit optisch attraktiven und klar gegliederten Computeranimationen den Aufbau und das Funktionsprinzip eines Viertakt-Ottomotors. Im Film dient ein stilisierter Vierzylinder-Vierventil-Motor als modellhaftes Beispiel.

Alle technischen Erklärungen sind genau auf die Lehrinhalte des 1. Lehrjahres aller fahrzeugtechnischen Berufe in den gewerblich-technischen Berufsschulen abgestimmt. Damit bieten die Filme auch für den Physikunterricht der allgemeinbildenden Sekundarstufe I alle erforderlichen Inhalte.

Realaufnahmen von Automobiltechnik in Alltag, Motorsport und Fabrikation erhielten wir von den Firmen AUDI, BMW, DAIMLER, FORD, HONDA und PORSCHE, denen an dieser Stelle für die Unterstützung gedankt sei.

Der vierte Film "Motorenmuseum" ist eine Realdokumentation diverser Motoren-Originalexponate des Technikums der DEUTZ AG, der wir für Ihre Unterstützung ebenfalls danken.

Alle Filme können prinzipiell in beliebiger Reihenfolge eingesetzt werden, je nach Unterrichtsplanung und -verlauf. Ratsam ist es jedoch, die Filme "Die vier Takte" oder "Wesentliche Motorbauteile" zum Einstieg ins Thema zu nutzen.

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

- **18 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren
(im Grafik-Menü)
- **11 ausdruckbare pdf-Arbeitsblätter** (im DVD-ROM-Bereich)

Im GIDA-"Testcenter" (auf www.gida.de)

finden Sie auch zu dieser DVD "Viertakt-Ottomotor" 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 bzw. ausdrucken.

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 ein Menü, das Ihnen die Filme der DVD und zusätzlich zwei Untermenüs "Grafiken" und "Begleitmaterial" zur Auswahl bietet. Ein Klick auf "Begleitmaterial" öffnet die Auswahl auf das gesamte Begleitmaterial der DVD in Form von PDF-Dateien.

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Datei öffnet sich automatisch der Acrobat-Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Acrobat Reader auf Ihrem Rechner installiert haben). Enthalten sind das DVD-Begleitheft, die DVD-Grafiken sowie die Arbeitsblätter in Schülerfassung (ausfüllbar) und in Lehrerfassung mit eingetragenen Lösungen.

Die Arbeitsblätter ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der DVD. Sie sind direkt am Rechner elektronisch ausfüllbar. Über die Druckfunktion des Acrobat Reader können Sie aber auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung dieser DVD:

Herr Steffen Reichardt , Dipl. Ing. Päd.

Herr Dietmar Voß, Dipl.Ing., Leiter "Unternehmensgeschichte" DEUTZ AG

Inhaltsverzeichnis

Seite:

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm

4

Die Filme

Die vier Takte

5

Wesentliche Motorbauteile

7

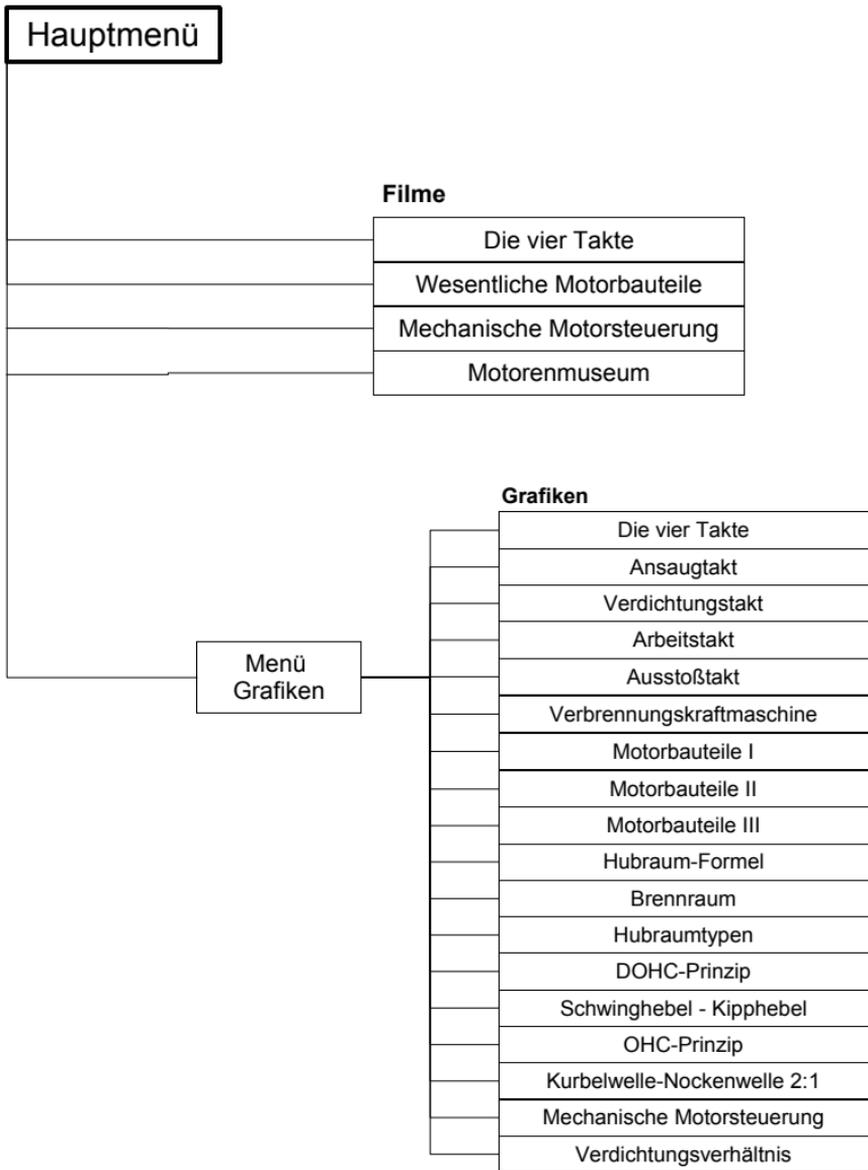
Mechanische Motorsteuerung

9

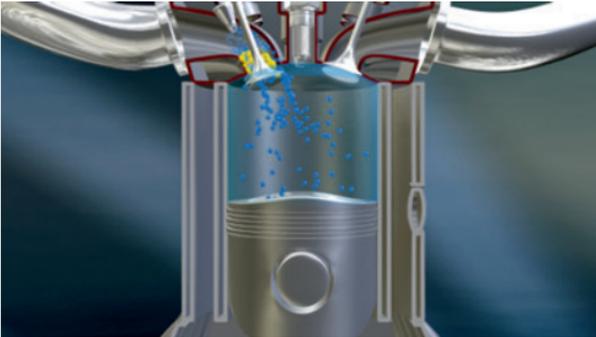
Motorenmuseum

11

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



Der Film stellt dann mit Hilfe sehr eindrucksvoller 3D-Computeranimationen das Funktionsprinzip der vier Takte vor:



1. Takt: Ansaugen
2. Takt: Verdichten
3. Takt: Arbeiten
4. Takt: Ausstoßen

Abbildung 2: Der Ansaugtakt

Im weiteren Filmverlauf werden diverse zusätzliche Informationen zu diesen vier Motortakten gegeben, u.a. Druck- und Temperatur während Verdichtung und Verbrennung. 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.

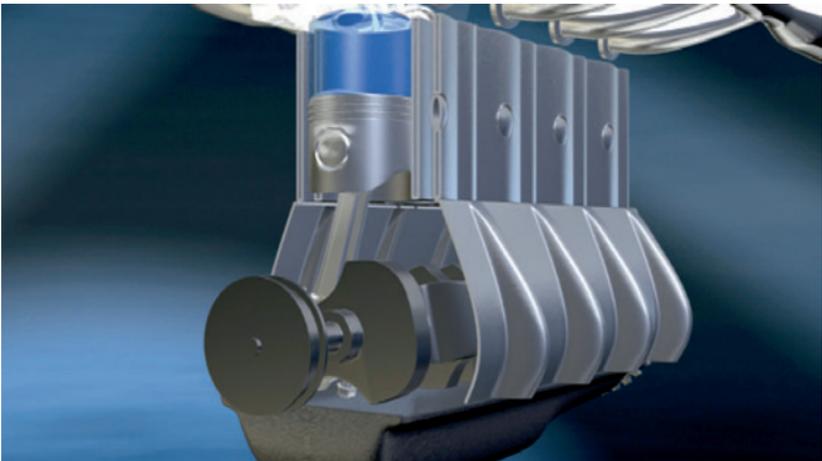
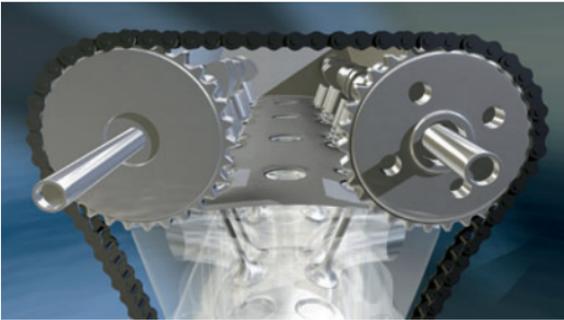
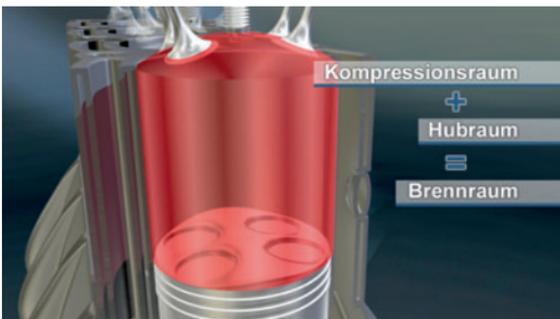


Abbildung 3: Zylinder - Kolben - Pleuel - Kurbelwelle



Das Zusammenspiel von Steuerkette, Steuer­rädern, Nockenwellen und Ventilen oberhalb des Zylinderkopfs wird ausführlich beschrieben.

Abbildung 5: Zylinderkopf mit Steuerkette, Steuer­rädern, Nockenwellen und Ventilen



Die Berechnung des Hubraums wird erklärt, ebenso die Begriffe "Kompressionsraum" und "Brennraum".

Abbildung 6: Kompressionsraum + Hubraum = Brennraum

Abschließend geht der Film auf die dreistufige Energieumwandlung im Ottomotor ein, die mit einem Wirkungsgrad von ca. 30 - 35% abläuft.

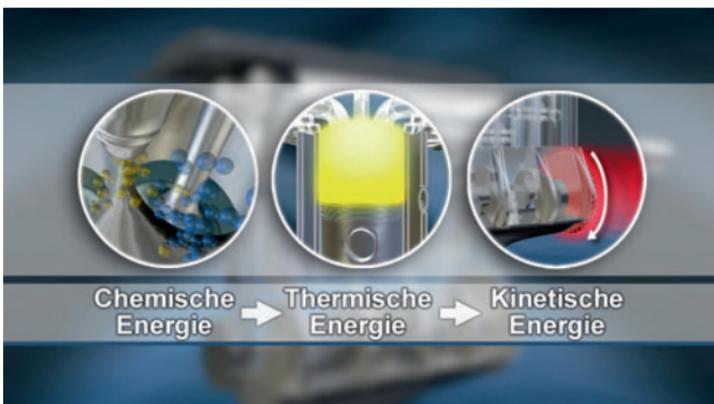


Abbildung 7: Stufen der Energieumwandlung im Ottomotor

Mechanische Motorsteuerung

Laufzeit: 8:40 min, 2008

Lernziele:

- Die Bestandteile der mechanischen Motorsteuerung von denen der elektronischen Motorsteuerung ("Motormanagement") unterscheiden können;
- Die Funktionsweise der mechanischen Motorsteuerung verstehen.

Inhalt:

Der Film leitet ein mit einer knappen tabellarischen Aufstellung der wesentlichen Bestandteile der mechanischen und der elektronischen Motorsteuerung.



Mechanische Motorsteuerung	Elektronische Motorsteuerung "Motormanagement"
Drosselklappe	Zündung
Ventile	Einspritzung
Nockenwellen	Abgasregelung
Steuerkette	

Abbildung 8: Mechanische + elektronische Motorsteuerung

Dann zerlegt der Film den Vier-Takte-Zyklus des Ottomotors in ganz kleine Schritte und zeigt dabei die einzelnen Elemente der mechanischen Motorsteuerung in Aktion.

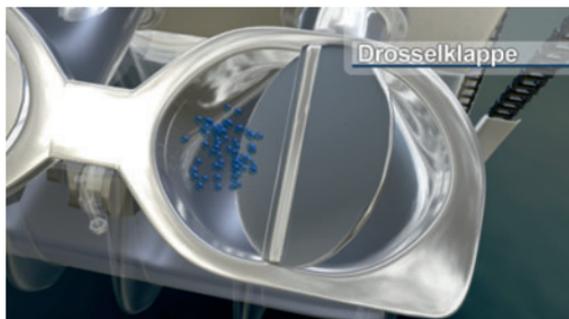


Abbildung 9: Drosselklappe



Steuerräder und Nockenwellen bei DOHC mit Ventiltassen.

Abbildung 10: DOHC-Steuerung

In einem kleinen Exkurs werden auch zwei andere Arten der Ventilsteuerung gezeigt: Schwinghebel- und Kipphebel-Prinzip.

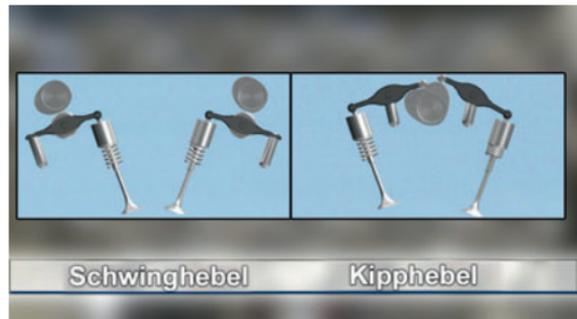


Abbildung 11: Andere Ventilsteuerungen

Abschließend erklärt der Film sehr ausführlich die Steuerketten-Übersetzung von Kurbelwelle und Nockenwellen (2:1 Umdrehungen)

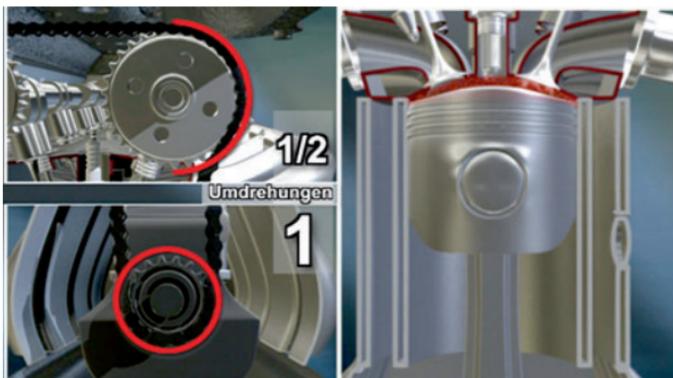


Abbildung 12: Steuerkette mit 2:1-Übersetzung

Motorenmuseum

Laufzeit: 5:30 min, 2008

Lernziele:

- Historische Otto-Motorentechnik in Funktion sehen;
- Einen Einblick in die Geschichte der Motorenentwicklung gewinnen (ca. 1860 bis 1890), - "Technikum" der DEUTZ AG in Köln.

Inhalt:

Der letzte Film zeigt Impressionen aus dem Motorenmuseum ("Technikum") der Deutz AG in Köln. Mehrere Gas- und Benzin-Motoren aus verschiedenen Entwicklungsphasen werden als "Stilleben" und z.T. in echtem Betrieb gezeigt.



Abbildung 13: Atmosphärische Gaskraftmaschine von 1867

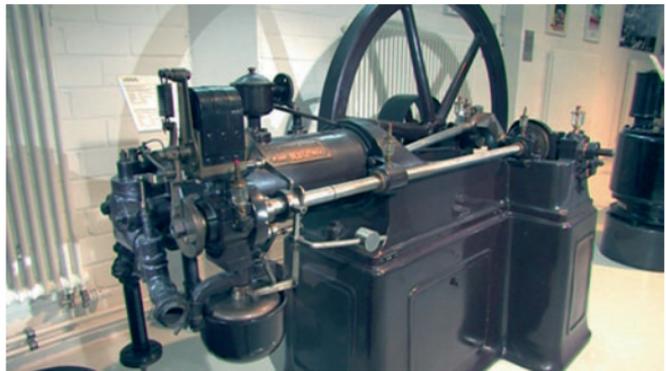


Abbildung 14: Viertakt-Benzinmotor von 1886

* * *



GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
D-51519 Odenthal

Tel.: +49-(0)2174-7846-0
Fax: +49-(0)2174-7846-25
e-mail: info@gida.de
internet: www.gida.de

