

Ottomotor

Viertaktmotor

Sek. I + Berufsschule

Online-
Lernumgebung



Test
Center

auf www.gida.de

Filme  Software



Physik / Technik

DVD
VIDEO

Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Ottomotor – Viertaktmotor" (Physik Sek. I + Berufsschule)

Dieses Film-Lernpaket behandelt das Unterrichtsthema „Otto-Viertaktmotor“ für die Sekundarstufe I und Berufsschulen.

Im Hauptmenü finden Sie insgesamt 4 Filme:

Die vier Takte	8:00 min
Wesentliche Motorbauteile	9:20 min
Mechanische Motorsteuerung	8:40 min
Motorenmuseum	5:40 min

(+ Grafikmenü mit 14 Farbgrafiken)

Die ersten 3 Filme veranschaulichen mit optisch attraktiven und klar gegliederten Computeranimationen den Aufbau und das Funktionsprinzip eines Otto-Viertaktmotors. 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.

Der vierte Film „Motorenmuseum“ ist eine Realdokumentation diverser Motoren-Origalexponate des Technikums der Deutz AG.

Die Inhalte der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Die Filme bieten z.T. Querbezüge, bauen aber inhaltlich nicht streng aufeinander auf. Sie sind daher in beliebiger Reihenfolge einsetzbar. Der Einstieg ins Thema mithilfe der Filme 1 und 2 ist aber ratsam.

Ergänzend zu den o.g. 4 Filmen stehen Ihnen zur Verfügung:

- **14 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **11 ausdrückbare PDF-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und Lehrerfassung

Im GIDA-Testcenter (auf www.gida.de) finden Sie auch zu diesem Film-Lernpaket 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 DVD

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

index.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und 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 ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der Filme. Einige Arbeitsblätter sind am PC elektronisch ausfüllbar, soweit die Arbeitsblattstruktur und die Aufgabenstellung dies erlauben. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung:

Herr Steffen Reichardt, Dipl.-Ing.-Päd.

Herr Dietmar Voß, Dipl.-Ing., Leiter „Unternehmensgeschichte“ Deutz AG

Unser Dank für die Unterstützung unserer Produktion geht an:

BMW AG, Daimler AG, Deutz AG, Opel Automobile GmbH

Inhaltsverzeichnis

Inhalt – Strukturdiagramm

Seite:

4

Die Filme

Die vier Takte

5

Wesentliche Motorbauteile

7

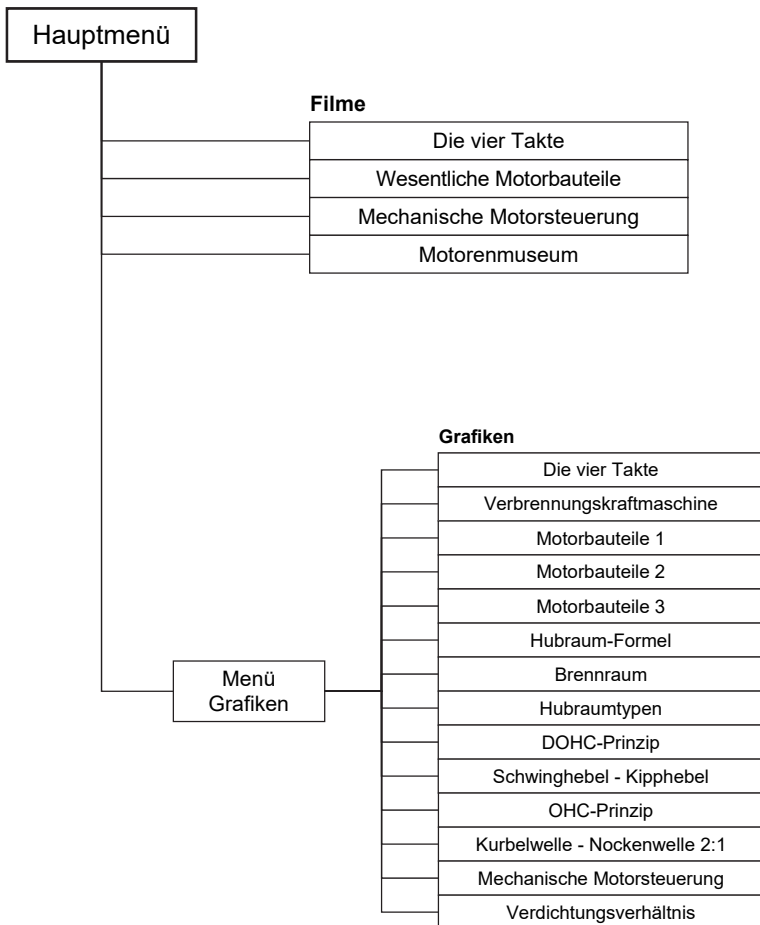
Mechanische Motorsteuerung

9

Motorenmuseum

11

Inhalt – Strukturdiagramm



Die vier Takte

Laufzeit: 8:00 min, 2020

Lernziele:

- Nicolaus August Otto als Erfinder des Ottomotors kennenlernen;
- Das Ottomotor-Funktionsprinzip der vier Takte nachvollziehen können;
- Einige der wichtigsten Motorbauteile kennenlernen (Zylinder, Ventile, Kolben, Pleuel, Pleuel, Pleuel, Pleuel, Pleuel, Pleuel).

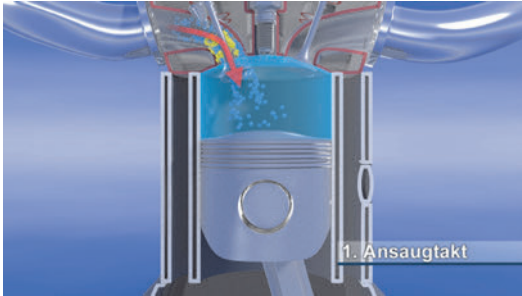
Inhalt:

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. Das grundlegende Funktionsprinzip dieses Ottomotors – Ladungsverdichtung, Fremdzündung und vier Arbeitstakte – wird bis heute weitestgehend unverändert genutzt.



Der Film zeigt mit einer kleinen Collage unterschiedlichste Fahrzeuge der Gegenwart: Motorrad, Pkw, Sportwagen, Formel-1-Rennwagen etc. Alle diese Fahrzeuge verdanken ihre Mobilität dem von Otto konstruierten Motor. Er verbrennt Kraftstoff und wandelt die resultierende thermische Energie in kinetische Energie, in Bewegungsenergie um.

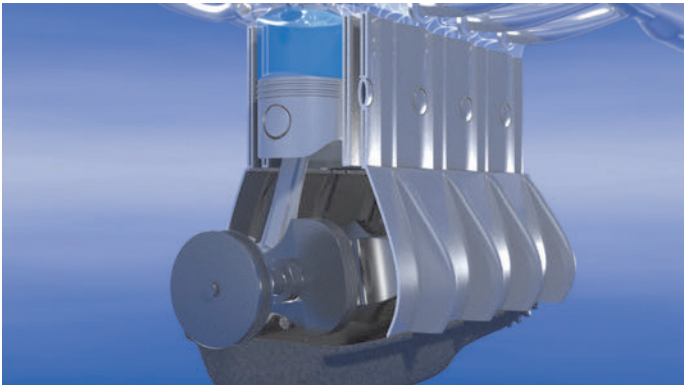
Der Film stellt dann mit Hilfe sehr eindrucksvoller 3D-Computeranimationen das Funktionsprinzip der vier Takte vor:



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

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.



Wesentliche Motorbauteile

Laufzeit: 9:20 min, 2020

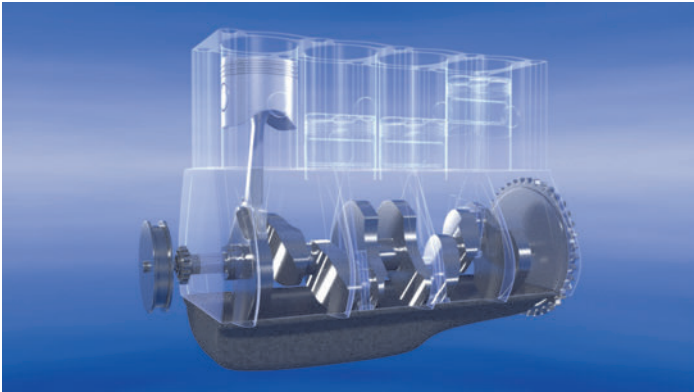
Lernziele:

- Die wesentlichen Bauteile eines Otto-Viertaktmotors kennenlernen und ihr Zusammenwirken verstehen;
- Die Begriffe Hubraum, Kompressionsraum und Brennraum kennenlernen;
- Die Hubraum-Berechnungsformel verstehen und anwenden können.

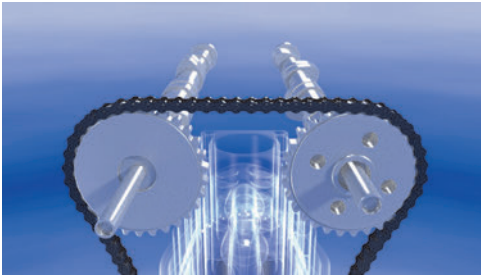
Inhalt:

Der Modell-Ottomotor dieses Film-Lernpaketes, ein Vierzylinder-Viertaktmotor, wird zu Filmbeginn „explosionsartig“ zerlegt und dann im weiteren Filmverlauf Stück für Stück wieder zusammengebaut.

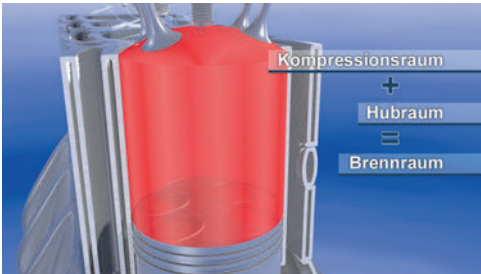
An dieser Stelle zeigen wir nur 4 „Schnappschüsse“ von der sehr umfangreichen Benennung und Funktionsbeschreibung der wesentlichen Motorbauteile.



Das Zusammenwirken von Zylinder, Kolben, Pleuel und Pleuel wird ausführlich beschrieben. Es wird besonders verdeutlicht, dass die Pleuel zwei wichtige Aufgaben erfüllt: Zum einen leitet sie die Pleuelkraft an den Pleuelstrang weiter. Zum anderen leistet sie über die Pleuelkette die Pleuelmechanische Pleuelsteuerung.

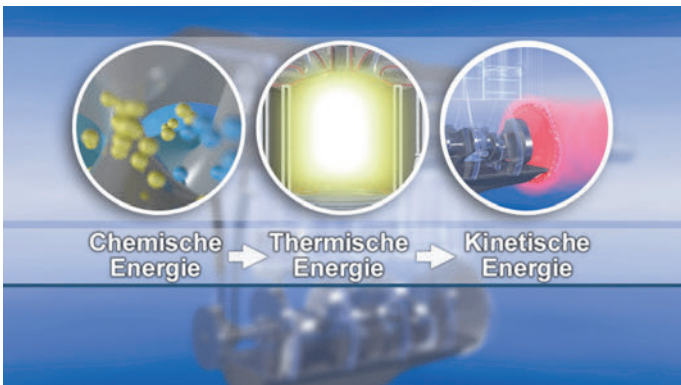


Das Zusammenspiel von Steuerkette, Steuerrädern, Nockenwellen und Ventilen oberhalb des Zylinderkopfs wird ausführlich beschrieben.



Die Berechnung des Hubraums wird erklärt, ebenso die Begriffe „Kompressionsraum“ und „Brennräum“.

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



Mechanische Motorsteuerung

Laufzeit: 8:40 min, 2020

Lernziele:

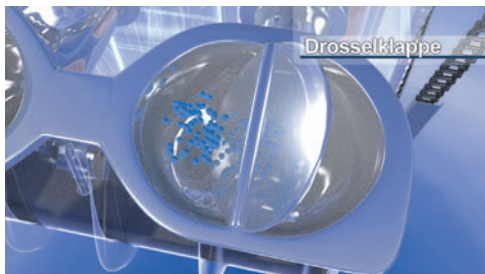
- Die Bestandteile der mechanischen Motorsteuerung von denen der elektronischen Motorsteuerung („Motormanagement“) unterscheiden können;
- Die Funktionsweise der mechanischen Motorsteuerung verstehen.

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	

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.

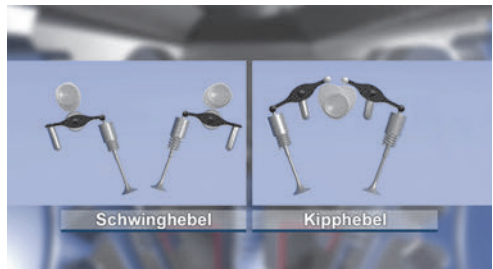




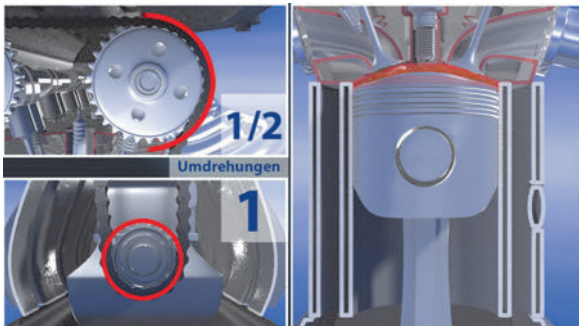
Steuerräder und Nockenwellen bei DOHC mit Ventiltassen.

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).



Motorenmuseum

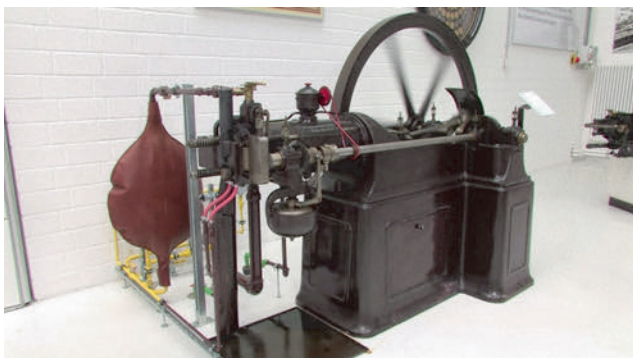
Laufzeit: 5:40 min, 2020

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.





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



- Die vier Takte
- Wesentliche Motorbauteile
- Mechanische Motorsteuerung
- Motorenmuseum