

Dieselmotor

Viertaktmotor



Sek. I + Berufsschule

Online-
Lernumgebung



**Test
Center**

auf www.gida.de

Filme  Software



Physik / Technik

DVD
VIDEO

Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Dieselmotor – Viertaktmotor"

(Physik Sek. I + Berufsschule)

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

Im Hauptmenü finden Sie insgesamt 4 Filme:

Die vier Takte	8:15 min
Wesentliche Motorbauteile	11:25 min
Motorsteuerung	10:50 min
Diesel-Historie	4:25 min

(+ Grafikmenü mit 14 Farbgrafiken)

Die ersten 3 Filme veranschaulichen mit optisch attraktiven und klar gegliederten Computeranimationen den Aufbau und das Funktionsprinzip eines Diesel-Viertaktmotors. Im Film dient ein stilisierter Vierzylinder-Vierventil-Motor mit Turboaufladung und Common-Rail-System 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.

Alle vier 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 stehen Ihnen zur Verfügung:

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

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

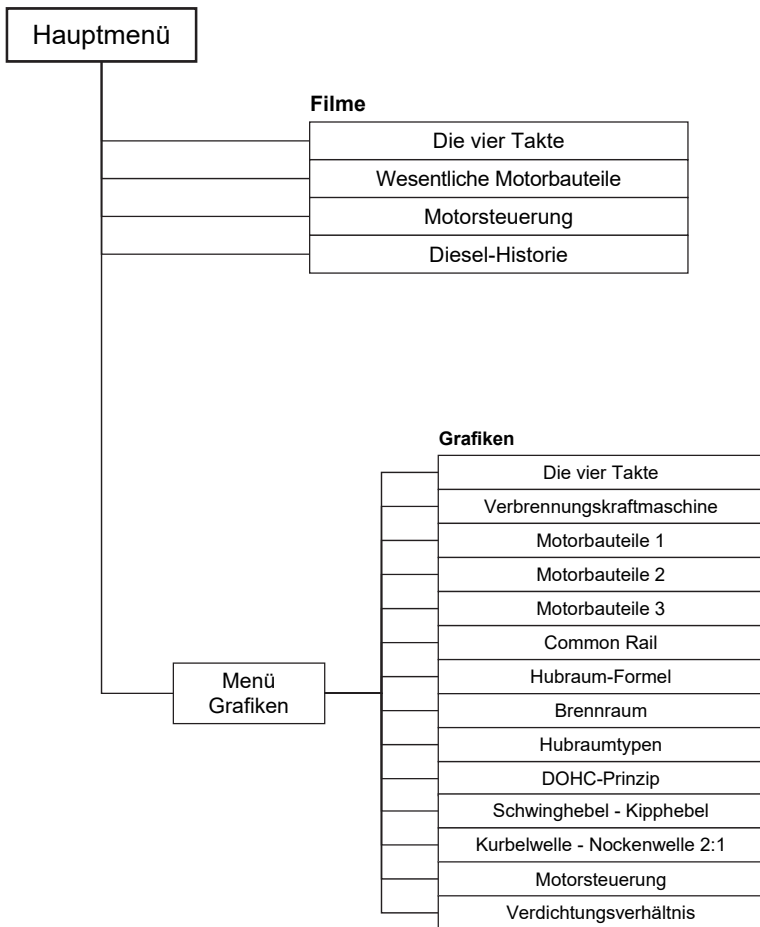
Unser Dank für die Unterstützung unserer Produktion geht an:

BMW AG, Daimler AG, Deutz AG, Fendt GmbH, MAN SE, Pond5, VW AG

Inhaltsverzeichnis

	Seite:
Inhalt – Strukturdiagramm	4
Die Filme	
Die vier Takte	5
Wesentliche Motorbauteile	7
Motorsteuerung	9
Diesel-Historie	11

Inhalt – Strukturdiagramm



Die vier Takte

Laufzeit: 8:15 min, 2020

Lernziele:

- Verschiedene typische Einsatzgebiete für Dieselmotoren kennenlernen;
- Das Dieselmotor-Funktionsprinzip (vier Takte + Selbstzündung) nachvollziehen können;
- Einige der wichtigsten Motorbauteile kennenlernen (Zylinder, Ventile, Kolben, Pleuel, Kurbelwelle).

Inhalt:

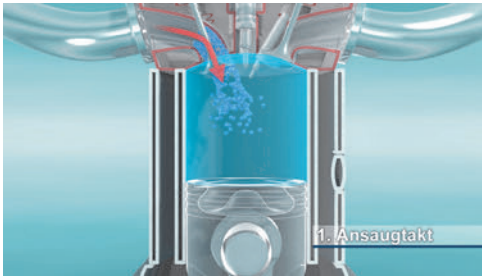
Der Film leitet ein mit einem Überblick der vielfältigen und typischen Einsatzgebiete für Dieselmotoren: Baumaschinen, Lastkraftwagen, landwirtschaftliche Maschinen und Schiffsmotoren. In all diesen Bereichen hat sich der Dieselmotor wegen seiner robusten und langlebigen Technik und wegen seines sparsamen Kraftstoffverbrauchs durchgesetzt.



Der Film zeigt mit einer kleinen Collage unterschiedlichste Fahrzeuge aus den oben genannten Bereichen. Es werden dabei auch weitere typische Stärken des Dieselmotors angesprochen: Hohes Drehmoment („Durchzug“) bei relativ niedrigen Motordrehzahlen und hohem Wirkungsgrad. Typische Schwächen wie hohes Gewicht und der relativ laute und raue Lauf des Dieselmotors werden auch angesprochen. Moderne Entwicklungen im PKW-Bereich, die diese Schwächen reduzieren, finden ebenso Erwähnung.

Im weiteren Verlauf des Films wird auch die Energieumwandlung im Dieselmotor gezeigt: Er verbrennt Kraftstoff und wandelt die resultierende thermische Energie in kinetische Energie, in Bewegungsenergie um.

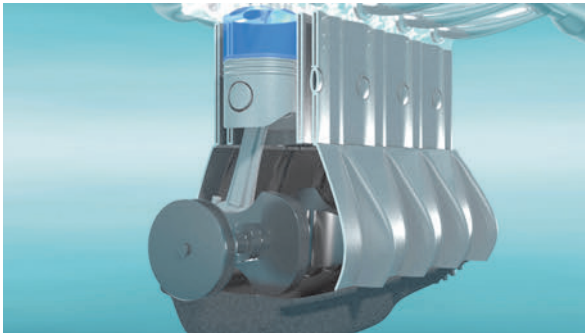
Der Film stellt dann mit Hilfe sehr eindrucksvoller 3D-Computeranimationen das Funktionsprinzip der vier Takte vor:



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 innere Gemischbildung und die Selbstzündung des Dieselmotorkraftstoffs bei Einspritzung in die komprimierte, heiße Luft im Zylinder 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: 11:25 min, 2020

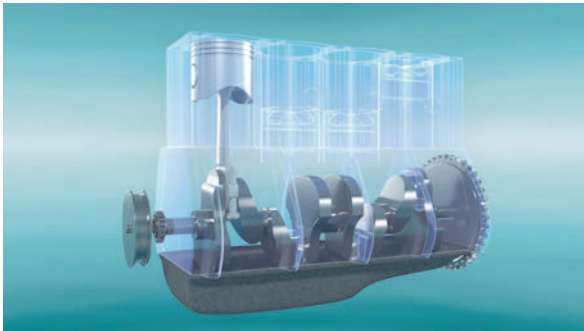
Lernziele:

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

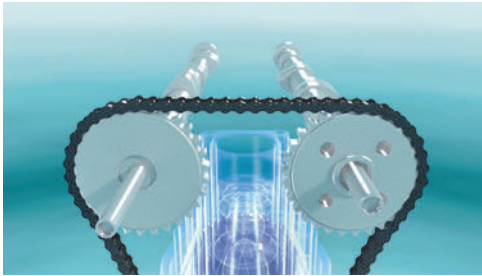
Inhalt:

Der Modell-Dieselmotor dieses Film-Lernpaketes, ein Vierzylinder-Vierventilmotor mit Turboaufladung und Common-Rail-System, 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 Pleuellagerung wird ausführlich beschrieben. Es wird besonders verdeutlicht, dass die Pleuellagerung zwei wichtige Aufgaben erfüllt: Zum einen leitet sie die Pleuellagerung weiter. Zum anderen leistet sie über die Pleuellagerung die Pleuellagerung.



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



Im Unterschied zum Ottomotor benötigt der Dieselmotor keine Zündkerze. Beim Dieselmotor wird Kraftstoff über ein Common-Rail-System mit Injektoren direkt in den Brennraum eingespritzt.



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

Abschließend geht der Film auf die dreistufige Energieumwandlung im Dieselmotor ein, die mit einem Wirkungsgrad von ca. 35 – 40 % abläuft.

Motorsteuerung

Laufzeit: 10:50 min, 2020

Lernziele:

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

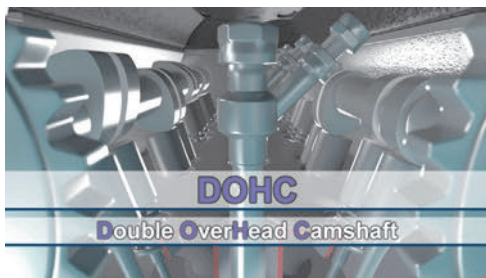
Inhalt:

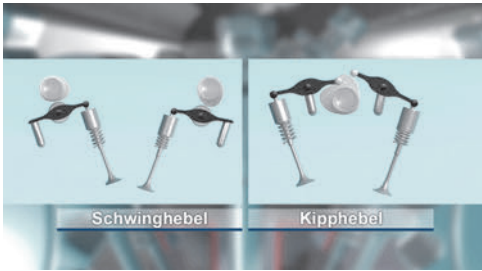
Der Film leitet ein mit einer knappen tabellarischen Aufstellung der wesentlichen Bestandteile der mechanischen und der elektronischen Motorsteuerung.



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

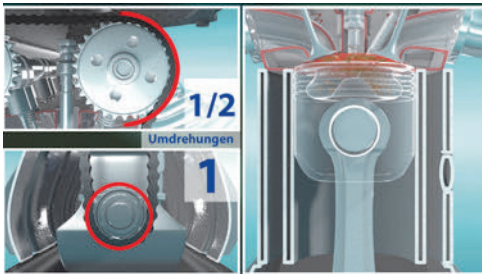
Steuerräder und Nockenwellen bei DOHC mit Ventiltassen.





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

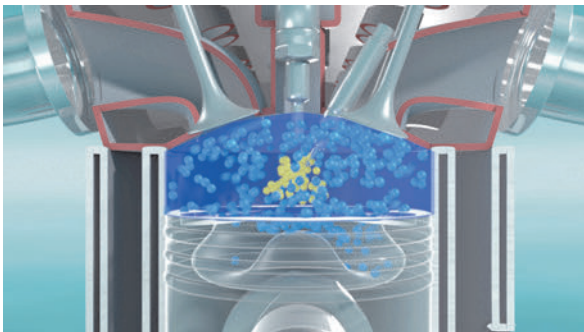
Außerdem zeigt der Film auch die oft senkrechte Anordnung der Ventile bei flachem Zylinderkopf.



Der Film erklärt dann sehr ausführlich die Steuerkettenübersetzung von Kurbelwelle und Nockenwellen.

(2:1 Umdrehungen)

Abschließend geht der Film noch auf die dieseltypische Kraftstoffeinspritzung ein, die als Teil der elektronischen Motorsteuerung heutzutage wesentliche Entwicklungspotenziale für Dieselmotoren bietet (Verbrauch, Abgasschadstoffe).



Diesel-Historie

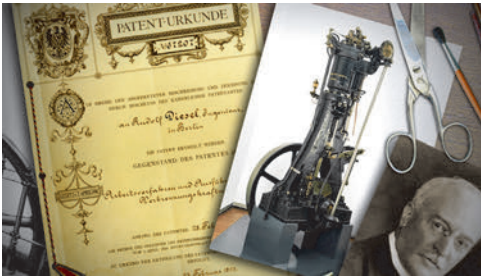
Laufzeit: 4:25 min, 2020

Lernziele:

- Rudolf Diesel als Erfinder des Dieselmotors kennenlernen; einen Einblick in die Geschichte der Dieselmotor-Entwicklung gewinnen (ca. 1880 bis 1895);
- Dieselmotoren und ihre Anwendung gestern und heute erkennen.

Inhalt:

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.

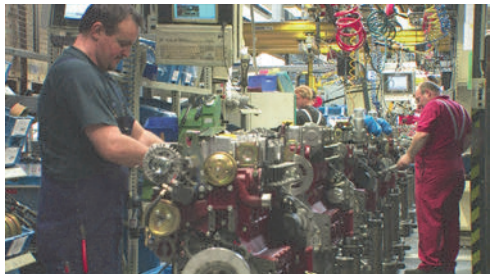


Historische Bilder von ersten Anwendungen des Dieselmotors in PKW, LKW und Landmaschinen ziehen einen weiten Bogen bis in die Neuzeit.

Die Haupteinsatzgebiete des Dieselmotors werden in impressiven 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:

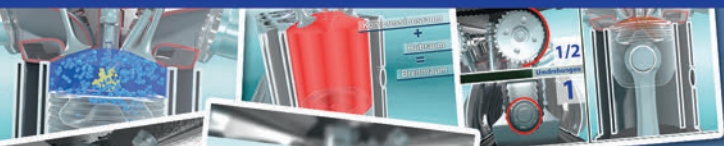
Turbolader, Common-Rail-Einspritzsystem, etc.





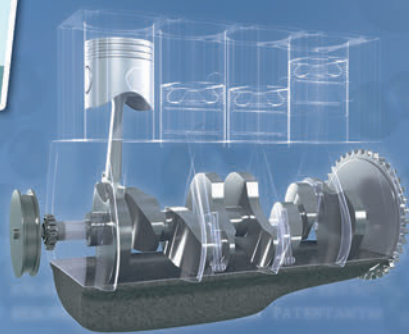
GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
51519 Odenthal

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



DOHC
Double OverHead Camshaft

- Die vier Takte
- Wesentliche Motorbauteile
- Motorsteuerung
- Diesel-Historie



*an Rudolf Diesel, Ingenieur,
in Berlin*



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

PHYS-DVD019 © 2020