

Schwerpunkt 57: Technik des Verbrennungsmotors

Institut für Kolbenmaschinen

INSTITUT FÜR KOLBENMASCHINEN | Prof. Dr. sc. techn. Thomas Koch

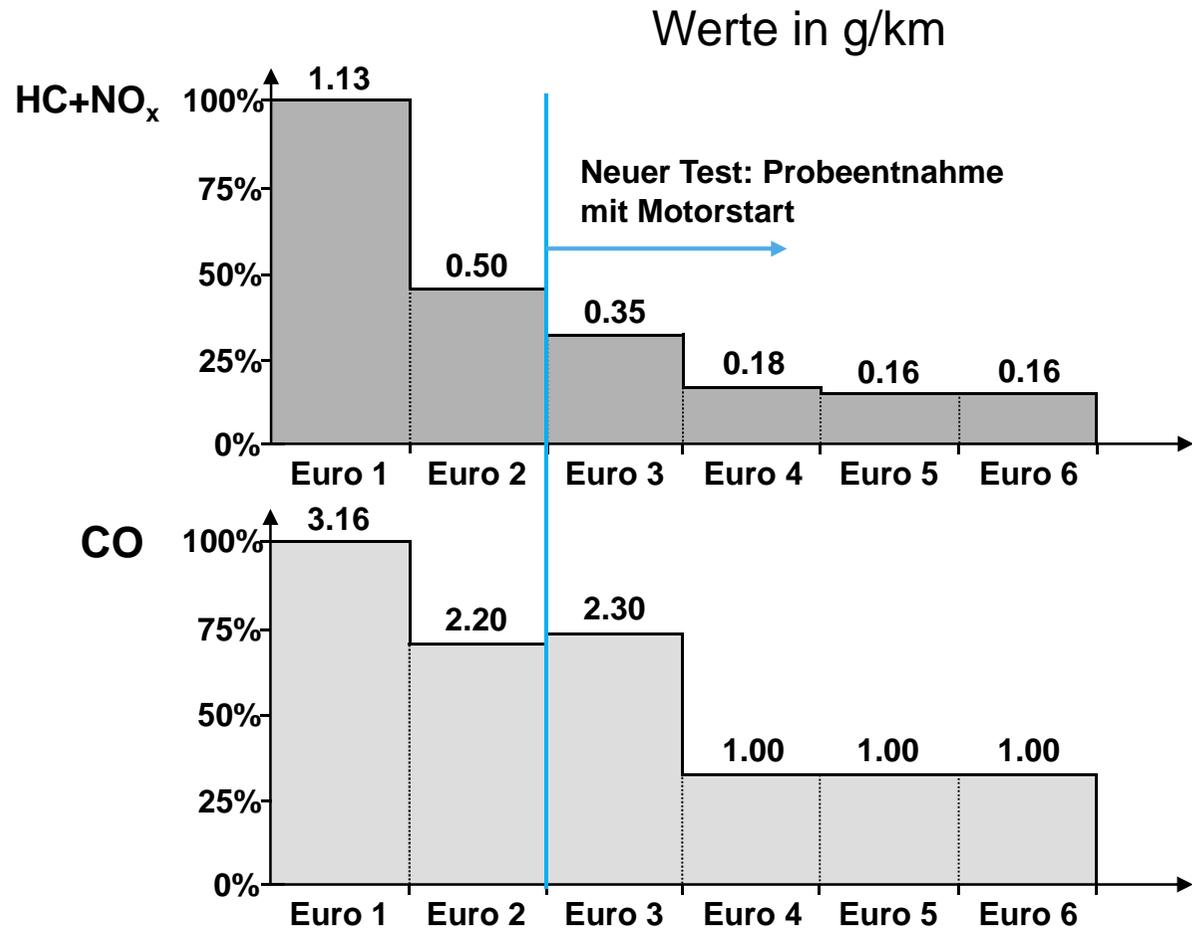


Schadstoffgrenzwerte in der EU für Benzinmotoren

➔ Schadstoffreduzierung der Emissionen im Europazyklus Stufe 1 bis 6 Grenzwerte in g/km, zul. Gesamtgewicht < 3500 kg

Typprüfung ab:

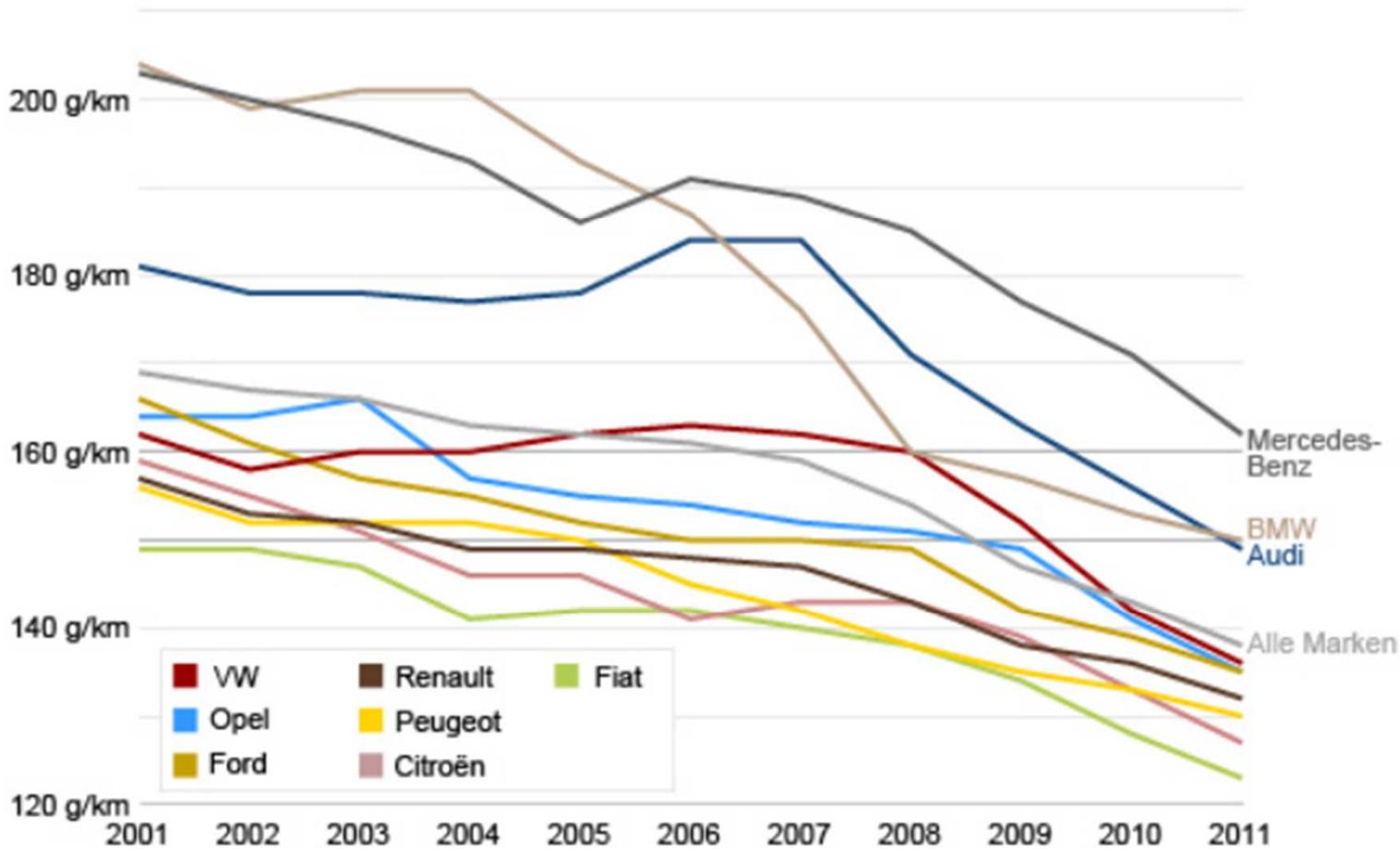
- Euro 1: 01.07.1992
- Euro 2: 01.01.1996
- Euro 3: 01.01.2000
- Euro 4: 01.01.2005
- Euro 5: 01.09.2009
- Euro 6: 01.09.2014



Euro 6: Rußgrenzwerte: 4,5 mg/km und 6*10¹¹ #/km

Entwicklung der durchschnittlichen CO₂-Emissionen

Bezogen auf verkaufte Neuwagen in der EU nach Automarken von 2001 bis 2011



Quelle: International Council on Clean Transportation

© ZEIT ONLINE

Strategien zur Sicherung nachhaltiger Mobilität

Optimierung der Fahrzeuge mit aktuellen Verbrennungsmotoren



BlueEFFICIENCY



Benzin: CGI



Diesel: BlueTEC

Weitere Optimierung der Effizienz durch Hybridisierung



Hybrid



Plug-In

Emissionsfreies Fahren mit Elektrofahrzeugen



Brennstoffzelle

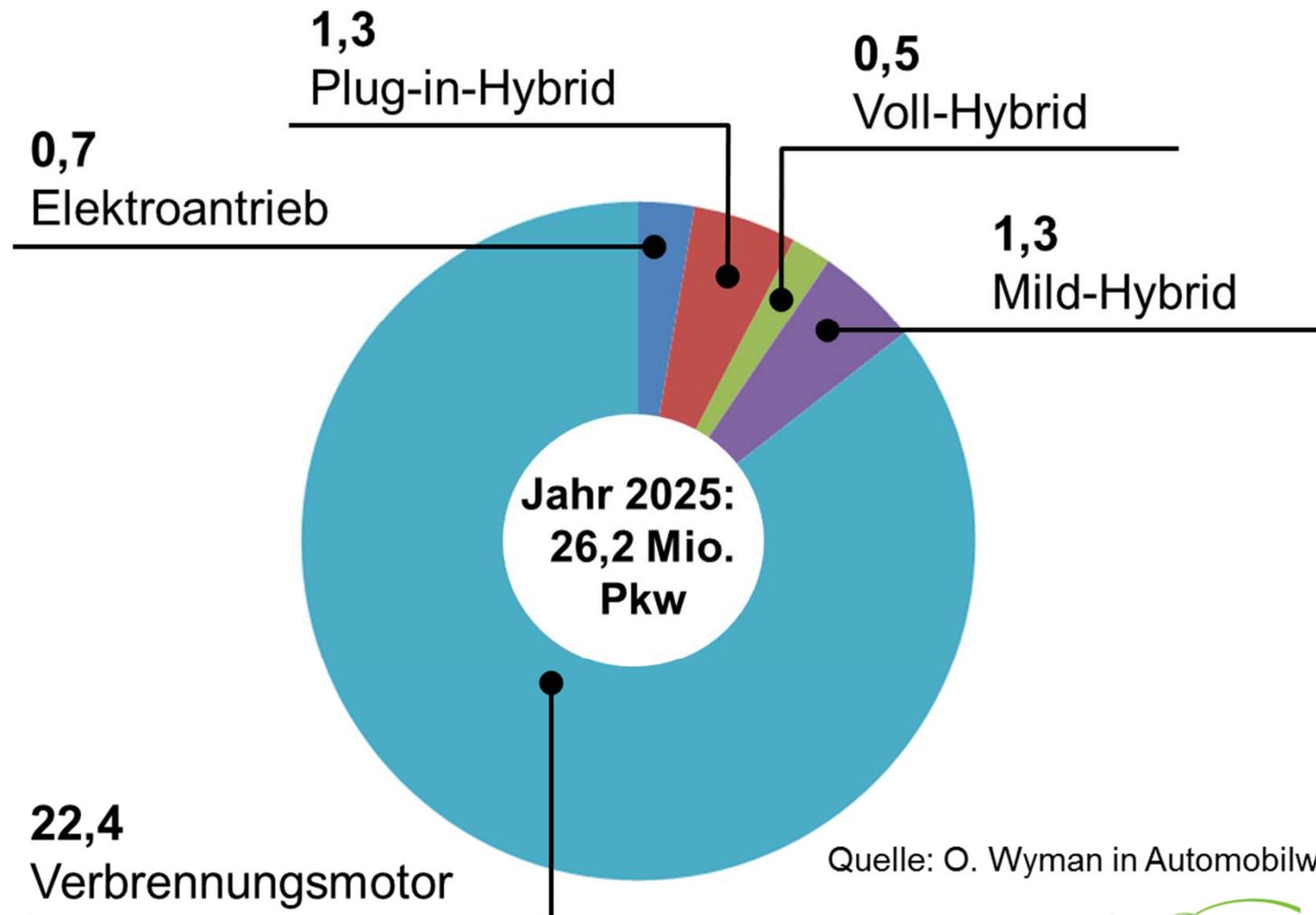


Range Extender

Batterie

Quelle: Daimler, Dr. Wind

Prognose für den Fahrzeugabsatz 2025 in Europa

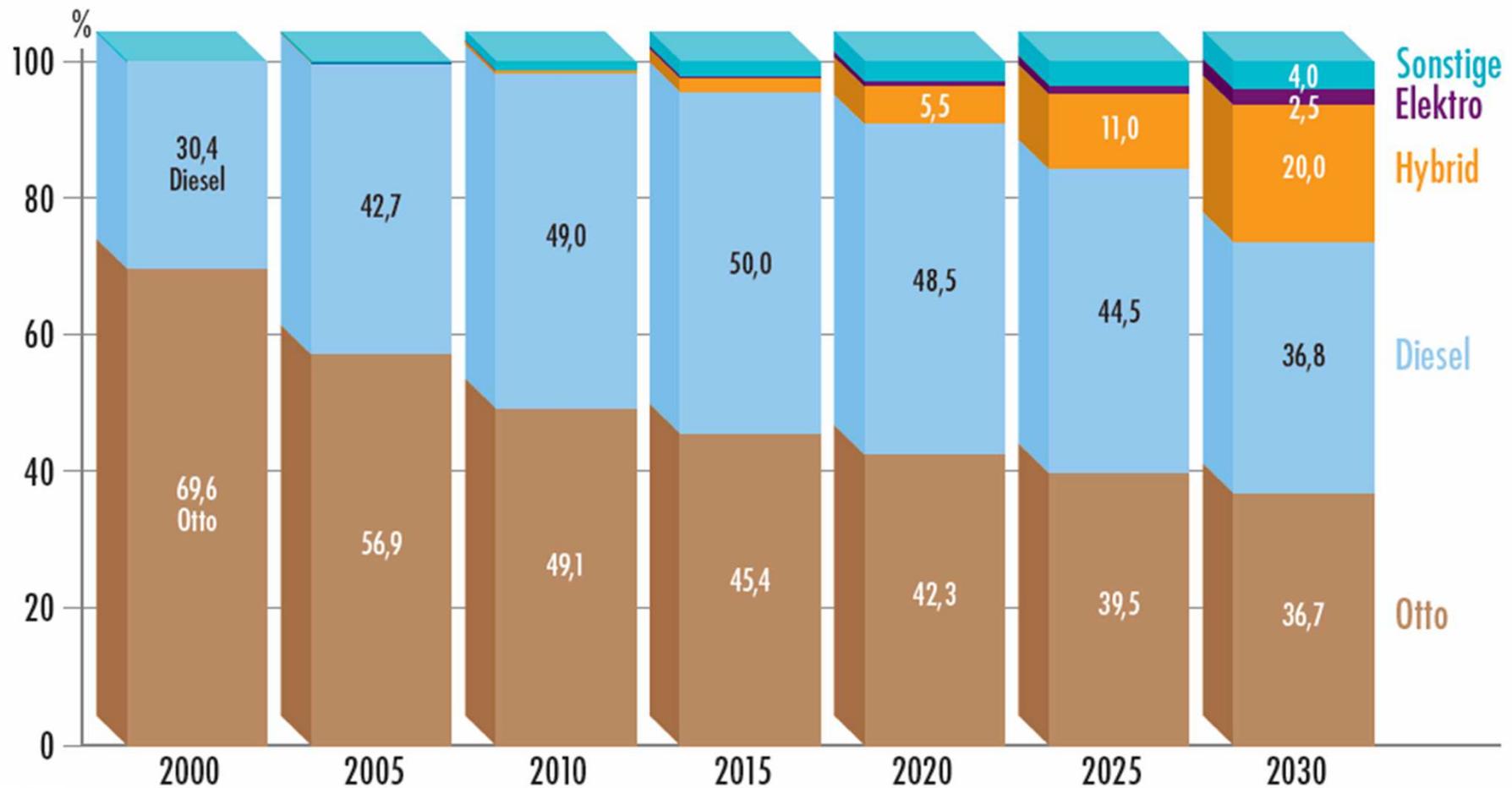


Quelle: O. Wyman in Automobilwoche

Unterstützt durch 
harris
INTERACTIVE

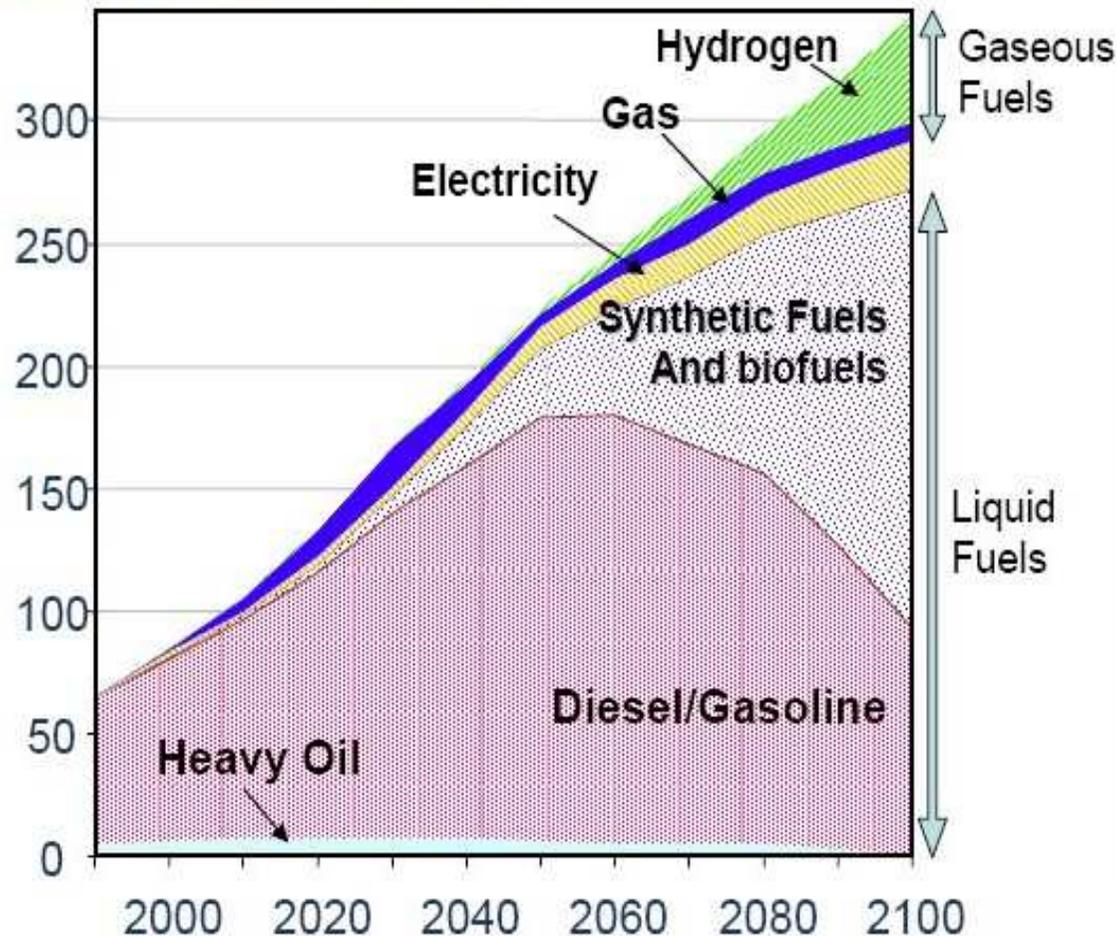
Quelle aus 2009 oder 2010

PKW-Marktanteile verschiedener Antriebsvarianten in Europa



Zukünftige Kraftstoffe und Antriebe

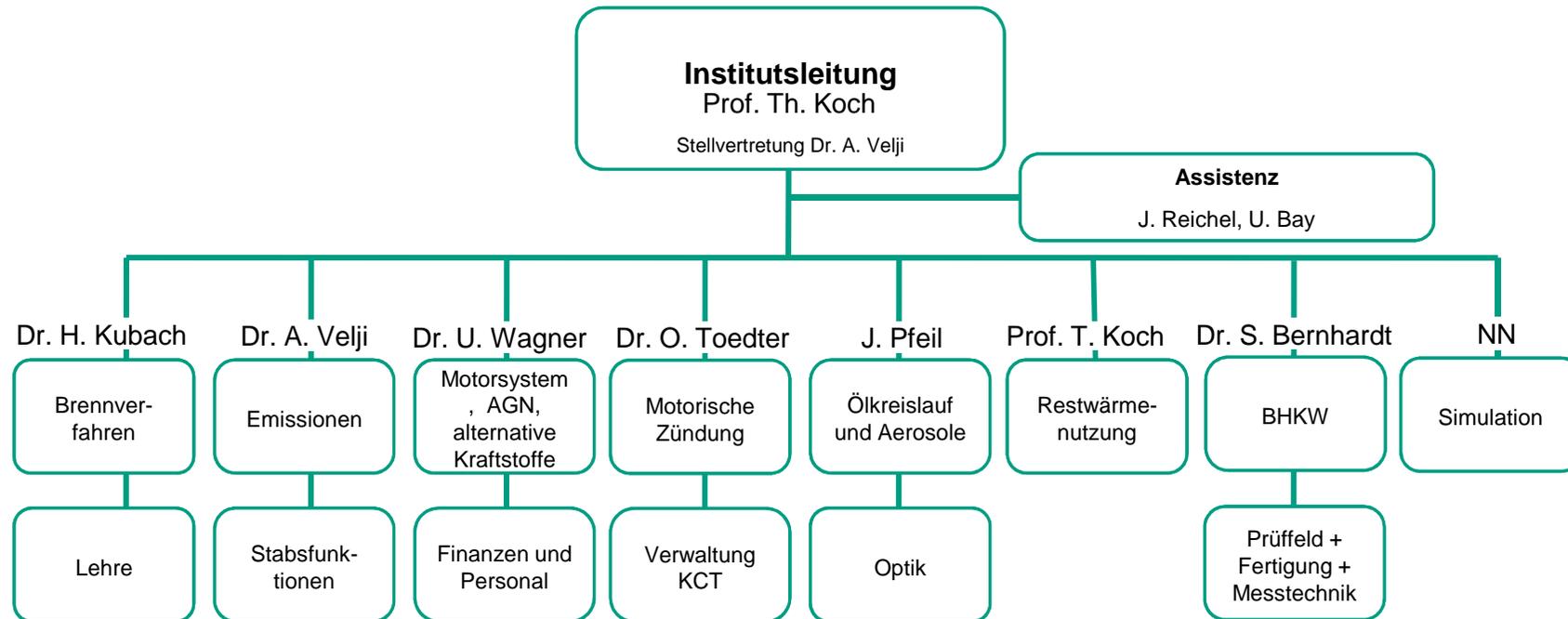
Energy Demand ($\times 10^{18}$ J)



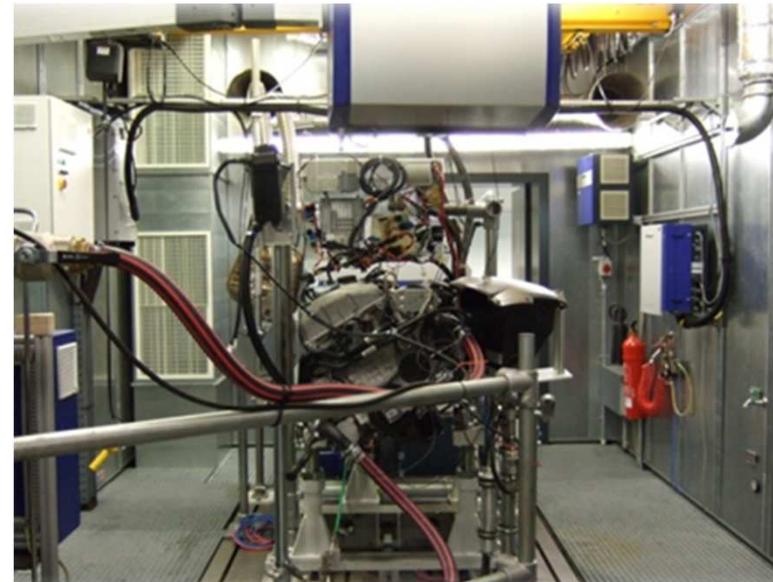
- Since there are no natural H_2 sources, H_2 is not an energy source, but rather an energy carrier
- World Energy Council: H_2 plays no role within the next 50 years
- Share of fossil fuels will decrease from 2050 on
- Liquid fuels will still dominate in 2100 (combustion engines)

source: World Energy Council

Organigramm

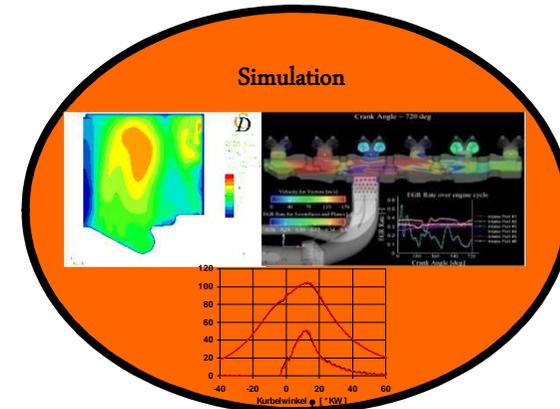
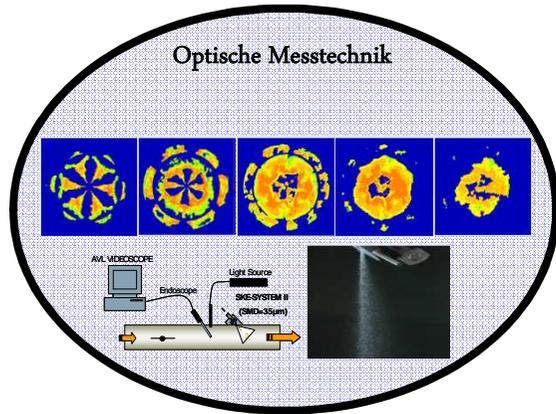


Prüfstandstechnik



- 24 Motorenprüfstände
- Spezialprüfstände wie z.B.
 - Kälteprüfstände bis -20 °C
 - Transientprüfstände
 - optische Motoren
- modernste Messtechnik

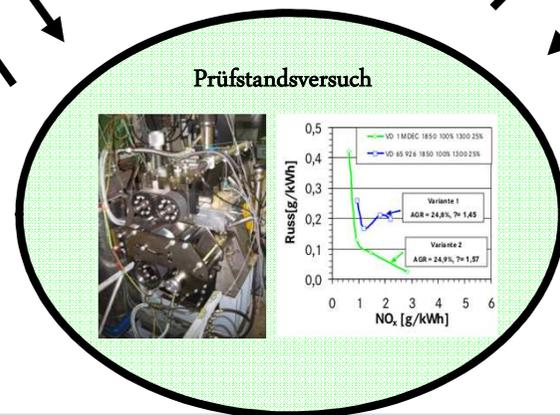
Forschungsschwerpunkte am IFKM



Verifikation

Verifikation

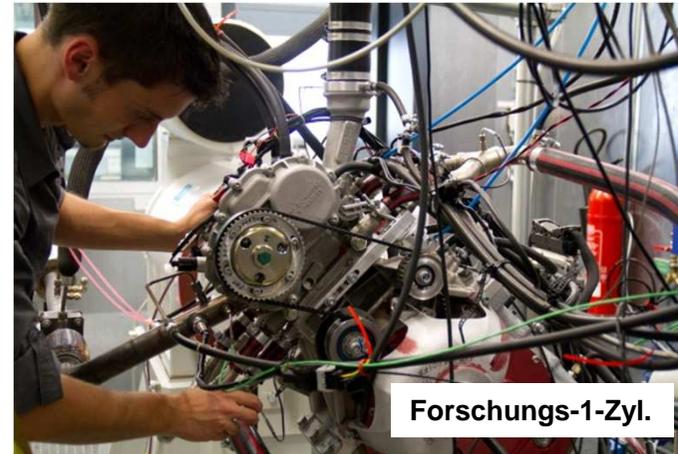
Verifikation



Forschungsschwerpunkte am IFKM



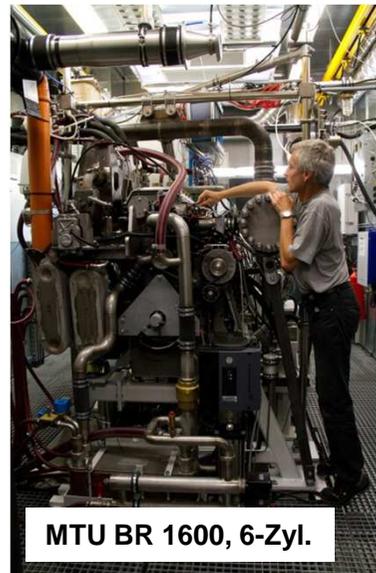
1-Zyl. 400 ccm Eigenbau



Forschungs-1-Zyl.



PKW Motor BMW N55 3,0 I

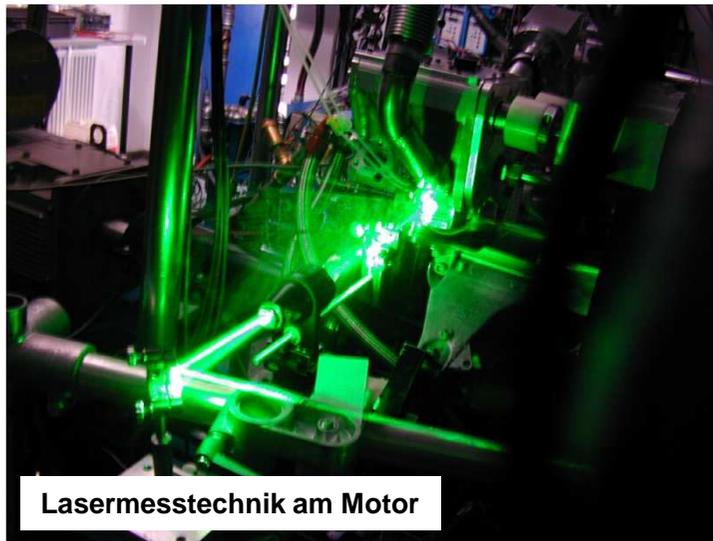


MTU BR 1600, 6-Zyl.

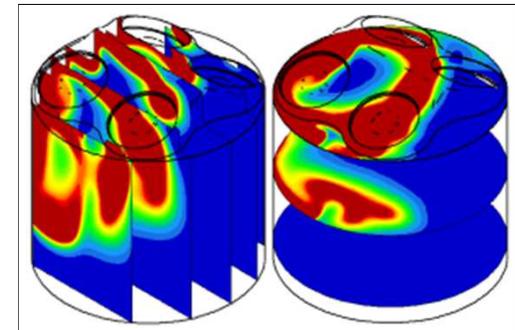
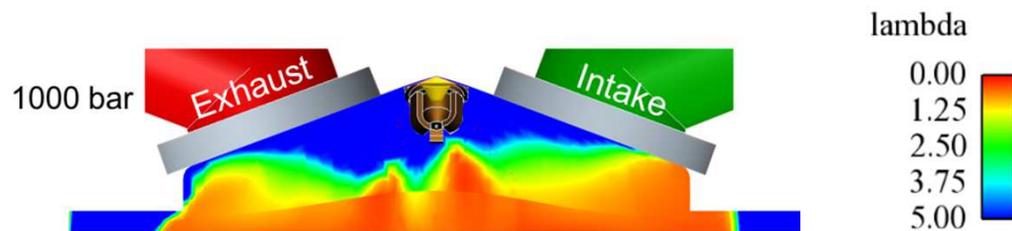
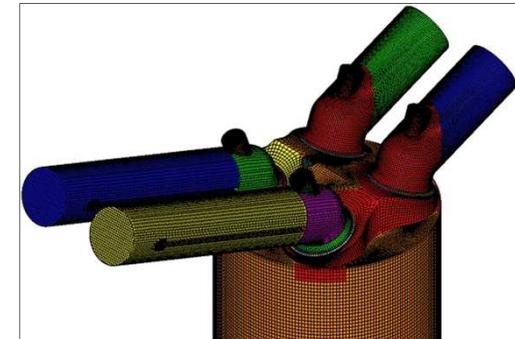
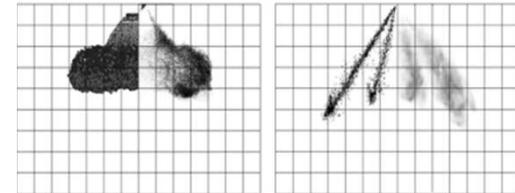
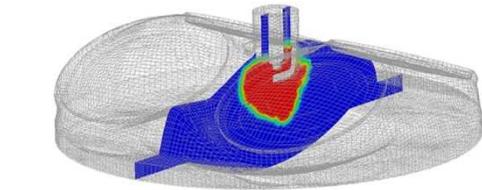
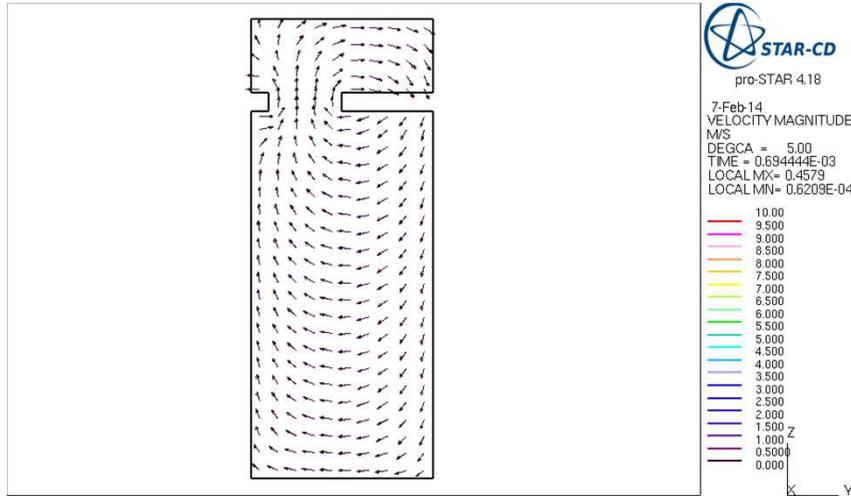


Prüfstandssteuerung mit Fahrzeugsimulation

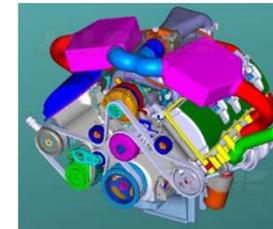
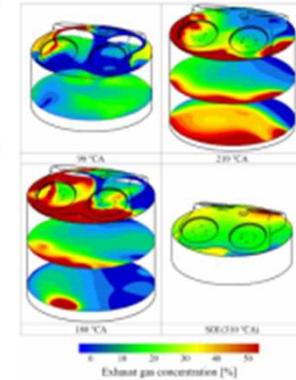
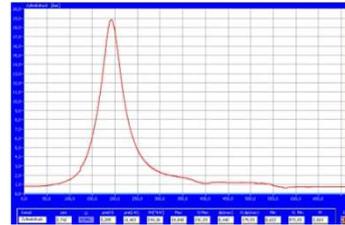
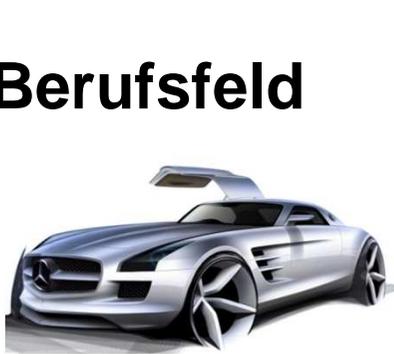
Forschungsschwerpunkte am IFKM



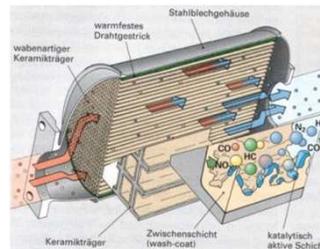
Forschungsschwerpunkte am IFKM



Berufsfeld



- Interesse an Technik, Grundlagen und Forschung
- „Schrauber“ alleine reicht nicht aus
- Forschung, Entwicklung, Serie
- Thermodynamik, Simulation, Konstruktion, Werkstoffe
- Brennverfahrensentwicklung, Gesamtkonzeptentwicklung
- Hybridisierung (Elektrotechnik)
- Motor, Abgasnachbehandlung, Steuergeräte, Peripherie
- Branche mit Wachstums- und **Zukunftspotenzial**



Berufsfeld

Bsp.: Kunden am IFKM

- **Automobilindustrie:**

Audi (HIN); BMW; Daimler; Ford; Opel; Renault; Volkswagen

- **Zulieferer:**

AVL; Bosch; Denso; IAV; INA; Mahle

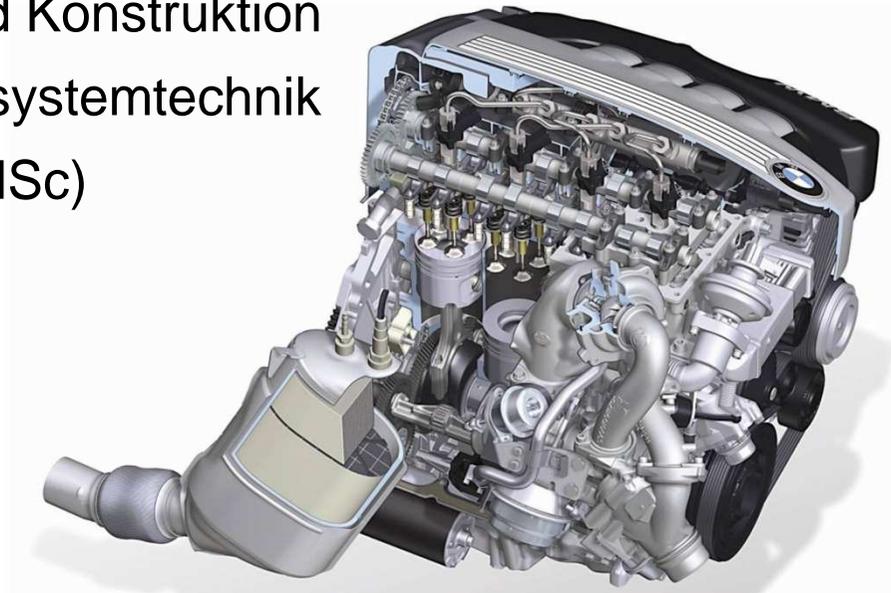
- **Motorenhersteller:**

MAN, MTU; Stihl, Jenbacher



Schwerpunkte Bereich Verbrennungsmotoren

- **Bachelor: „Technik des Verbrennungsmotors“**
- Master: „Verbrennungsmotorische Antriebssysteme“
 - Fahrzeugtechnik (hier einer der Pflichtschwerpunkte)
 - Energie- und Umwelttechnik
 - Produktentwicklung und Konstruktion
 - Mechatronik und Mikrosystemtechnik
 - ohne Vertiefung (allg. MSc)



SP „Technik des Verbrennungsmotors“:

Kernfächer, hieraus müssen mindestens 8 LP gewählt werden

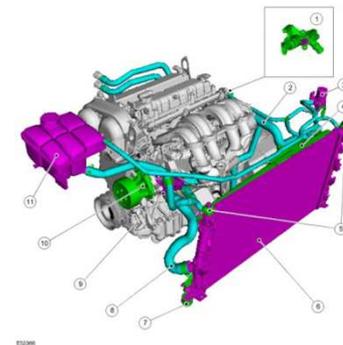
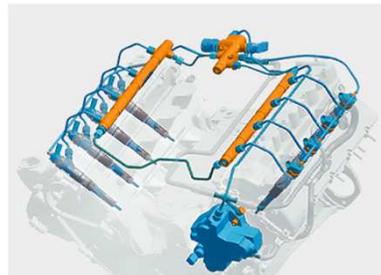
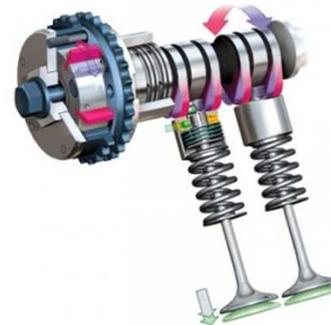
- Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors (5 LP, Pflicht)
- Motorenmesstechnik (4 LP)
- Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren (4 LP)
- Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor (4 LP)

Ergänzung:

- Motorenlabor (4 LP)
- Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung (2 LP)
- Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei VM (4 LP)
- Motorische Zündsysteme (4 LP)
- Alternative Antriebe für Automobile (4 LP)
- weitere Ergänzungsfächer anderer Institute

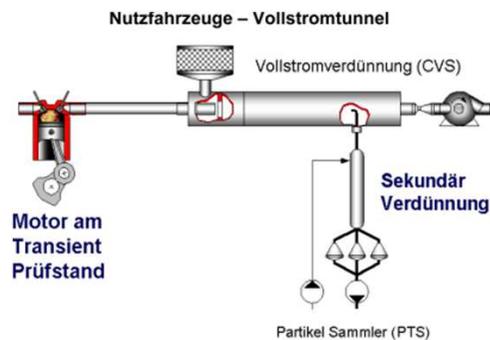
Technische Grundlagen des VM

- 1. Organisatorisches
- 2. Geschichte des VM
- 3. Anwendungen
- 4. Rahmenbedingungen und Kraftstoffe
- 5. Prinzip des VM und Kenngrößen
- 6. Bauteile
- 7. Ventiltrieb
- 8. Zündsystem
- 9. Kraftstoffsystem
- 10. Luftsystem
- 11. Abgasanlage
- 12. Kühlsystem
- 13. Schmiersystem
- 14. Startvorrichtungen
- 15. Hinweise zur Prüfung



Motorenmesstechnik

- 1. Energiebilanz und Energieumsatz im Verbrennungsmotor
- 2. Prüfstands Aufbau
- 3. Erfassung motortechnischer Grundgrößen
- 4. Erfassung spezieller Motorkennwerte
- 5. Abgasanalyse



weitere Kernfach-VL

Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren

- 1. Einführung /Grundlagen:
- 2. Kraftstoffe für Otto- und Dieselmotoren
- 3. Alternative Kraftstoffe für Otto- und Dieselmotoren
- 4. Schmierstoffe für Otto- und Dieselmotoren
- 5. Kühlstoffe für Verbrennungsmotoren:



weitere Kernfach-VL

Abgas- und Schmierölanalyse bei Verbrennungsmotoren

- 1. Messtechnik für Abgasanalyse
- 2. Messtechnik für Schmierölanalyse
- 3. Funktionsprinzipien
- 4. Einsatzgebiete
- 5. Standardapplikationen
- 6. Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten



Ergänzungsbereich

Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung

- 1. stationäre Antriebssysteme
- 2. mobile Antriebssysteme
- 3. Energiespeichersysteme
- 4. Energierückgewinnung
- 5. Leichtbaukonzepte
- 6. Kraft-Wärme-Kopplung
- 7. Hybride Antriebssysteme



Motorenlabor (Praktikum)

- Die Studenten übertragen ihr theoretisches Wissen auf praktische Aufgaben bei Prüfstandsversuchen an modernen Motorenprüfständen.
- 5 Prüfstandsversuche an aktuellen Motorentwicklungsprojekten
- Praktikumsbericht, unbenoteter Schein



Ergänzungsbereich

Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren



- 1. Art und Herkunft der Schadstoffe
- 2. Gesetzliche Vorgehensweisen zur Beschränkung der Schadstoffemissionen
- 3. Allgemeine Funktionsprinzipien der katalytischen Abgasnachbehandlung
- 4. Abgasnachbehandlung von stöchiometrischen Benzinmotoren
- 5. Abgasnachbehandlung von mageren Benzinmotoren
- 6. Abgasnachbehandlung von Dieselmotoren
- 7. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen der katalytischen Abgasnachbehandlung

Motorische Zündsysteme

- 1. Zündvorgang
- 2. Funkenzündung
- 3. Aufbau einer Funkenzündung
- 4. Grenzen der Funkenzündung
- 5. Weiterentwicklung der Funkenzündung
- 6. Neue und Alternative Zündverfahren



Ergänzungsbereich

Alternative Antriebe für Automobile

- 1. Geschichte, Energiewandlung
- 2. Gesetzgebung, CO₂, Kraftstoffverbrauch
- 3. Alternative Kraftstoffe
- 4. Innovative Antriebskonzepte
- 5. Hybridantrieb
- 6. Plug-In-Hybrid
- 7. Batterieelektrifahrzeug
- 8. Brennstoffzellenfahrzeug
- 9. Gemeinsame Komponenten
- 10. Infrastruktur
- 11. Marktsituation



Weitere Vorlesungen anderer Institute