

Hon. Prof. Dr. Bernhard Kehrwald

Lehrbeauftragter für Betriebsstoffe

für motorische Antriebe am

Institut für Kolbenmaschinen (IFKM)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Oktober 2025

Vorlesungsankündigung für das Wintersemester 2025/2026

„Betriebsstoffe für motorische Antriebe“

**Donnerstags, in der Regel 14-tägig, Beginn jeweils 13:30 Uhr
Campus Süd, im Seminarraum 228, Gebäude 10.91, 2.OG
2 Doppelstunden mit kurzer Pause**

Beginn: Donnerstag, den 30. Oktober, 13:30 Uhr
(Einführung ausnahmsweise von 13:30 bis lediglich ca. 15:30 Uhr)

Datum:	Beginn:	Themenbeschreibung:
30. Okt. 2025	13:30	Einführung, Energieketten, Treibhausgase
13. Nov. 2025	13:30	Grundlagen, insbesondere HC- und H ₂ -Chemie
27. Nov. 2025	13:30	Betriebsstofferzeugung, fossil u. regenerativ
11. Dez. 2025	13:30	Verbrennung, Schmierung, Kühlung, Isolation
18. Dez. 2025	13:30	Betriebsstoffe für Energiewandlungs-Systeme
Weihnachtsferien		
08. Jan. 2026	13:30	Weitere Kraftstoffe CNG, LPG, CH ₄ , CH ₃ OH, etc.
22. Jan. 2026	13:30	Alternative Kraftstoffe HVO, R33, OME, H ₂ , NH ₃ ...
05. Feb. 2026	13:30	Betriebsstoffe AdBlue, Kühlmittel, Additive, Wasser
19. Feb. 2026	13:30	Laboranalytik, Normen, Prüfstands- u. Messtechnik
26. Feb. 2026	13:30	Exkursion zur IAVF Antriebstechnik GmbH Besichtigung Prüfstände, Labore, H ₂ -Infrastruktur Hinweise zu den Prüfungsmodalitäten

Anmerkung: Die letzte Doppelstunde am 26. Feb. 2026, um 13:30 Uhr findet bei der IAVF Antriebstechnik GmbH, Im Schleher 32, 76187 Karlsruhe statt.

Folgende Themen werden ausführlich behandelt, mit Auszügen aus aktuellen Fachtagungen ergänzt und dabei anhand von typischen industriellen Entwicklungsaufgaben praxisbezogen erläutert und u.a. mit Anschauungsmaterial (z.B. Öl-, Additiv- und Kraftstoffproben) sowie mit einer kleinen gemeinsamen Übung vertieft:

Einführung, Motivation, Grundlagen:

- Weltklimaproblematik, Energiewirtschaft, Emissionsquellen, Emissionsszenarien, Energieketten, Antriebstechnik, Mobilität
- Chemie der Kohlenwasserstoffe, Petrochemie, Alternativen
- Erdöl-Vorkommen und -Gewinnung, elementare Raffinerieverfahren

Erdölbasierte Kraftstoffe für Otto- und Dieselmotoren:

- Herstellung, Zusammensetzung, Additive, Kraftstoffnormen nach EN und DIN
- Verbrennung, Oktan- und Cetanzahlen, Schadstoffe, Abgasnachbehandlung
- Motorische Anforderungen, WWFC- und ACEA-Vorschriften, CEC-Prüfverfahren, Prüfverfahren auch zur Abgasanalyse

Alternative Antriebskonzepte und deren Betriebsstoffe:

- Alternative Antriebsysteme BEV, PHEV, FCV, etc. und Betriebsstoffe
- Wasserstoff für: E-Fuel Herstellung, Verbrennung in Motor u. Brennstoff-Zelle
- Alkohole und Synthesekomponenten (Bio-Ethanol, OME, Methanol, usw.)
- Erdgas, Autogas und Pflanzenölester (Biodiesel, BTL, GTL, usw.)

Schmier- und Wärmetransportstoffe für Motoren, Getriebe und Elektronik:

- Anforderungen an die bzw. Eigenschaften der Stoffe und Additive
- Mineralölbasierte und synthetische Grundöle, Zusammensetzung
- Additive: Aufgaben, Funktionsgruppen, verwendete Stoffe
- Labor-Analytik, Klassifizierungen, Prüfmethode u.a. der OEMs

Kühlmittel für den Motorkreislauf und Harnstoff für die Abgasnachbehandlung:

- Anforderungen an verschiedene Kühlmittel, chemische Zusammensetzung
- Kühlkreisläufe klassischer PKW-Antriebe und Brennstoffzellen-Systeme
- Harnstoff, AdBlue, selektive katalytische Reaktion SCR, Dosing-Verfahren
- Aufbau EU7/VII Abgasnachbehandlungssysteme, Subsysteme

Exkursion zur IAVF Antriebstechnik GmbH in Karlsruhe:

- Prüfstände für Leistungen von 0,75 kW bis 3.000,00 kW
- Einrichtungen für die Entwicklung von Antriebssystemen
- Prüfstände für Umweltsimulation, Elektroantriebe, Fahrzeugrollen, H2-Antriebe
- Online-Messtechniken für Verschleiß (RNT-Messungen) und Öleigenschaften
- Laboreinrichtungen, Werkstätten, Rüstbereich, H2 Infrastruktur, H2 Tanklager