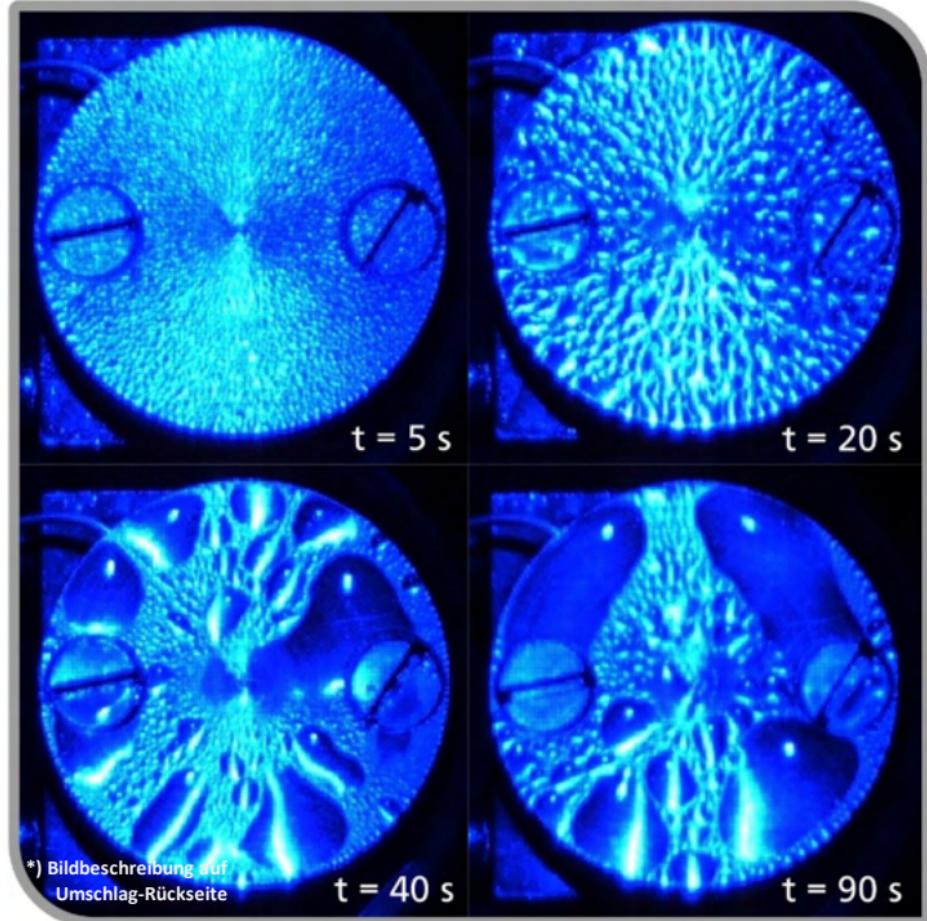


Jahrbuch 2025

Institut für Kolbenmaschinen

Prof. Dr. sc. techn. Thomas Koch



Rückblick 2025

Wie in den letzten Jahren bietet sich beim Vorwort zunächst ein Rückblick auf die Prognosen und Einschätzungen der Vergangenheit an. So schaue ich dieses Mal einleitend ein halbes Jahrzehnt zurück. Übrigens ist es meine Überzeugung, dass man generell intensiver in alten Unterlagen, in alten Studien oder in alten Publikationen überprüfen sollte, ob sich Aussagen erfüllt haben und ein befriedigendes Trefferergebnis vorliegt. Auf Fachexpertise basierende Verlässlichkeit, Präzision und Prognosefähigkeit scheinen aktuell ein wenig aus der Mode gekommen zu sein, aber auch dieser Zeitgeist wird vorüber gehen.

Vor 5 Jahren, als zudem ein nanoskaliges Virus die gesamte Welt in Aufruhr hielt, schrieb ich im Vorwort von unerfreulichen und erschwerenden Äußerungen aus der Automobilindustrie, die teilweise die Züge einer Realsatire trugen und die Zukunftsfähigkeit der Branche aufs Spiel setzten. Widersprüchlichkeiten waren kaum zu ertragen und zudem wurden große Chancen durch die Politik ausgelassen. Wir baten um ein Umdenken, da sonst Deutschland bald abgehängt sei und unsere größtmögliche Sorge wurde damals formuliert.

Nun sind wir fünf Jahre älter, ernüchterter und stellen eben fest, dass ganzheitlich betrachtet eine erschütternde Bilanz vorliegt. Im Bereich der Antriebstechnik hat uns China nicht nur fast überall eingeholt. Vielmehr sind wir in Rückstand geraten. Produktionsseitig sind wir beim automobilen Antriebsstrang nicht mehr kompetitiv. Strategische chinesische Weitsicht schlägt taktisches Klein-Klein und häufig sehr detailliertes Kompromissfeilschen in Europa. Dies wird zudem von Nichtregierungsorganisationen im erheblichen Umfang und von politischen Vertretern immer wieder bemüht, um dem Verbrennungsmotor größtmögliche Steine in den Weg zu legen.

Generell müssen reihenweise in Europa und vor allem in Deutschland gravierendste Fehlentscheidungen und Fehlentwicklungen revidiert werden. Eine gescheiterte Energiewende mit ausufernden Kosten, nicht mehr finanzierbare Lohnnebenkosten, eine teilweise aberwitzige Bürokratie, eine zudem oftmals fehlende Leistungsbereitschaft und eine teilweise noch immer vorhandene Freizeitparkdenke in Kombination mit zahlreichen und in Teilen sehr opportunistischen Fehlentscheidungen der Firmenlenker sind eine giftige Mischung gewesen.

Die gute Nachricht ist sicherlich: Die Entgiftung läuft immerhin an, denn der toxische Gesamtzustand ist offensichtlich und die Notwendigkeit des Handelns angekommen. Gleichwohl wird diese Entgiftung Schmerzen verursachen und lange dauern. Zu tief ist

der Schaden, der durch die Liste an Fehlentscheidungen allenthalben verursacht wurde.

Unter der Vielzahl an bewährten Werten, die sicherlich ihre Renaissance erfahren werden, ist das Streben nach wirtschaftlicher Autarkie von großer Bedeutung. Produktstrategien, bei denen wichtige Arbeitsschritte aufgrund mangelnder Wettbewerbsfähigkeit, fehlender Rohstoffe oder unbefriedigender Produktionsprozesse mitsamt der dominierenden Wertschöpfung ins Ausland verlagert werden müssen, tragen langfristig nicht! Es ist nicht ersichtlich, dass im Bereich der batterieelektrischen Antriebe eine Änderung ersichtlich ist. Viel zu groß ist die Dominanz Chinas durch eine mächtige Kombination aus langfristiger strategischer Brillanz, enormer Skaleneffekte durch die volkswirtschaftliche Größe und effektiver, fleißiger Heere an Ingenieuren.

Die Lösung der Zukunft werden deshalb vor allem sparsame Antriebe mit minimalem Rohstoffrisiko sein. Beim Verbrennungsmotor steht das Recycling seit langem und die sinnvolle Ergänzung als Hybrid ist zu optimieren! Es ist kein alternativer Weg bekannt, der uns langfristigen wirtschaftlichen Erfolg in bekannten Dimensionen verspricht.

Hierfür benötigen wir jedoch begeisterte junge Menschen. Im Vorwort des Jahres 2020 schrieb ich von Verunsicherungen der jungen Leute, die die Zukunftsfähigkeit der Technologie nicht richtig einschätzen konnten. Zum Glück hat sich diese Sorge ziemlich verflüchtigt. Mutig interessieren sich überall in Deutschland wieder junge Menschen für verbrennungsmotorische Ausbildungsinhalte. Kritische Fragen, wissbegierige Kommentare und zuversichtliche Einschätzungen begleiten die Vorlesungen. Sehr wünsche ich mir, dass ich im Vorwort des Jahres 2030 eine stetige Verfestigung dieses Trends bestätigen kann.

So danke ich Ihnen, Ihren Familien, unseren Mitarbeitern, dem neuen Team der Formula Future e.V., sowie Freunden und Partnern für vielfältige Unterstützungen auch im letzten Jahr und wünsche Ihnen besinnliche Weihnachtstage und alles Gute für das entscheidende Jahr 2026.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Thomas Lütjens".

Neu am IFKM:

Björn Purschke	01.01.
Hendrik Heyder	01.11.



Am IFKM ausgeschieden:

Sebastian Tomin	31.12.
David Leimann	30.04.
David Gerber	30.04.
Florian Reppert	31.10.

Promotionsprüfungen:

M. Sc. Malki Maliha	29.04.
M. Sc. Marcel Lang	25.06.
M. Sc. René Eickenhorst	26.06.
M. Sc. Christian Böhmeke	09.12.

Hiwis 2025:

In diesem Jahr unterstützten **35 Wissenschaftliche Hilfskräfte** die Arbeiten am IFKM. Dabei leisteten diese insgesamt **6.859** Arbeitsstunden.

Kennzahlen aus der Lehre und Veröffentlichungen:

Prüfungen, schriftlich: 410

Prüfungen, mündlich: 118

Vorlesungen: 19

Ext. Lehrbeauftragte: 6

Bachelorarbeiten: 10

Masterarbeiten: 7

Veröffentlichungen: 39

Konferenzteilnahmen mit Beiträgen: 11

Konferenzteilnahmen mit Beitrag:

- 12. Internationaler Motorenkongress, Baden-Baden
- Frühjahrstagung der FVV 2025, Würzburg
- Hydrogen Engine Conference in Riverside/Kalifornien
- 46th International Vienna Motor Symposium, Wien
- 17th International SAE Conference on Engines & Vehicles for Sustainable Transport, Capri, Italien
- 31th CIMAC Congress 2025, Zürich, Schweiz
- ASME ICE Forward Conference with Rail Transportation Symposium, Milwaukee/USA
- AVL 11th International Symposium on Development Methodology, Wiesbaden
- 11th International Conference on Modeling and Diagnostics for Advanced Engine Systems (COMODIA), Kobe, Japan



Bild: T. Lanzer (li.) und C. Böhmeke auf der ASME Tagung in Milwaukee/USA

Veröffentlichungen 2025:

- Auswahl von Publikationen mit großer Reichweite -

- **Wie viele Treibhausgasemissionen entstehen bei der Herstellung und Nutzung von Kraftstoffen aus fossilen und erneuerbaren Quellen?**
Weber, P.; Toedter, O.
2025, Oktober 27, KITOpen-ID: 1000186167
- **reFuels: Komplexität, Mythen und die Realität,**
Toedter, O.
2025, Oktober 14. Die neue Kraft im Tank (2025), Stuttgart, Deutschland, 14. Oktober 2025, KITOpen-ID: 1000185777
- **CO₂ emission regulation for passenger car and light duty applications,**
Koch, T.
2025. International Association of Sustainable Drivetrain and Vehicle Technology Research (IASTEC).
doi:10.5445/IR/1000185313
- **Treibhausgasreduktion am Bodensee durch Einsatz von reFuels umsetzen und nachweisbar machen,**
Toedter, O.; Grüninger, M.; Klaiber, G.; Preuß, J.
2025, September 26., 64. Interboot (2025), Friedrichshafen, Deutschland, 24.–28. September 2025
- **Entwicklung eines synthetischen Alterungsverfahrens für Dreiegekatalysatoren auf Basis von Fahrzeugerprobungen zur Einhaltung zukünftiger Emissionsgesetzgebungen,**
Eickenhorst, R.
Dissertation; 2025, September; 18. Logos Verlag Berlin
- **Modellbasierte Applikation von Verbrennungsmotoren unter Berücksichtigung von Bauteiltoleranzen.**
Mourat, K.
Dissertation; 2025, Juni 30.; doi:10.5445/IR/1000182496
- **Development of an ammonia-fueled cracker-engine-unit as propulsion system for inland waterway vessel,**
Braun, A.; Baufeld, T.; Engelmeier, L.; Gierenz, N.; Kubach, H.; Mohr, H.; Prehn, S.; Silvestrini, S.; Bernhardt, S.
2025, 31st CIMAC World Congress Zürich, 19.05.-23.05.2025, doi:10.5281/zenodo.15191384

- **Periodic Operation of Three-Way Catalysts: From Synthetic Gas Bench Testing to Real-World Engine Performance**
Hodonj, D.; Umemoto, K.; Terasawa, M.; Yu, Z.; Wagner, U.; Mori, T.; Nishioka, H.; Mishima, T.; Deutschmann, O.; Koch, T.; Kusaka, J.; Lott, P.
2025. Industrial and Engineering Chemistry Research, 64 (16), 8143–8155. doi:10.1021/acs.iecr.5c00132
- **Wie verändern sich Partikelemissionen an Dieselmotoren beim Einsatz von paraffinischem Diesel (DIN EN 15940)?**
Heinz, A.; Toedter, O.
2025, April 17; doi: 10.5445/IR/1000184688
- „**Moderne Wasserstoffverbrennungsmotoren für CO2-Freiheit in Bauindustrie und Landwirtschaft**“ – Das KIT ist mit drei Instituten am Forschungsprojekt PoWer beteiligt - Campus-Report am 01.04.2025
Fuchs, S.; Wagner, U.
2025, doi:10.5445/IR/1000180700
- **Analyse der innermotorischen Rußbildungsprozesse an einem Diesel-Einzyylinderforschungsaggregat mittels optischer Messtechnik,**
Erforth, D.
Dissertation; 2025, März 20.; KITOpen-ID: 1000180269
- **Einfluss einer heißen Oberfläche auf die Verbrennung eines homogen kompressionsgezündeten Gasmotors,**
Judith, J. A.
Dissertation; 2025, März 4.; Logos Verlag Berlin.
doi:10.30819/5918
- **Parametric Analysis of Liquid Ammonia Direct Injection for Optimal Ammonia-Hydrogen Combustion in Spark-Ignition Engines,**
Silvestrini, S.; Kinkhabwala, B.; Kubach; H.; Koch, T. et al.,
2025. SAE Technical Paper 2025-24-0072,
doi: 10.4271/2025-24-0072.
- **Numerical investigation on spark ignition and flame kernel formation of lean premixed hydrogen/air flame under ICE condition,**
Yu, C.; Kinkhabwala, B.; Wu, C.; Eckart, S.; Koch, T.
2025. Automotive and Engine Technology

- **Numerical Study on the Mixture Formation and Combustion of Ammonia and Hydrogen in a Spark-Ignition Engine,**
Silvestrini, S.; Seba, B.; Kinkhabwala, B.; Kubach; H.; Koch, T.
2025. 20th Symposium Sustainable Mobility, Transport und Power Generation, 04.-05. Sept 2025, Graz,
ISBN: 978-3-99161-051-9
- **Influence of Lube Oil and Fuel Additives on the Particulate Raw Emission Behavior of Gasoline Engines,**
Böhmeke, C.; Heinz, L.; Wagner, U.; Koch, T.
2025, SAE International Journal of Fuels and Lubricants,
18 (1), 04–18; doi:10.4271/04-18-01-0004
- **Aspects of Ammonia as Green Fuel for Propulsion Systems of Inland Water Vessels,**
Braun, A.; Gierenz, N.; Braun, S.; Kubach, H.; Bernhardt, S.;
Prehn, S.; Müller, M.; Engelmeier, L.; Fehlemann, L.;
Steffen, M.; Baufeld, T.; Neuhaus, G.; Müller, K.; Mohr, H.
2025. Energy Technology, 13 (2), Art.-Nr.: 2301648.
doi:10.1002/ente.202301648
- **Condensate Formation in Exhaust Systems during Cold Start,**
Knapp, S.; Hagen, F. P.; Wagner, U.; Bockhorn, H.; Trimis, D.; Koch, T.
2025. SAE Technical Papers, 2025–24, SAE International;
doi:10.4271/2025-24-0081
- **Development of a Spark-Ignited Combustion Strategy for 100% Ammonia (NH₃) Operation in Internal Combustion Engines**
Braun, A.; Grüninger, M.; Bäck, D.; Carlsson, T.; Ängeby, J.;
Toedter, O.; Koch, T.
2025. Energies, 18 (19), 5051. doi:10.3390/en18195051
- **Prediction of Hazardous Gaseous Emissions from a Gasoline Engine during Cold Starts Using Machine Learning Methods,**
Mangipudi, M.; Denev, J. A.; Bockhorn, H.; Trimis, D.; Koch, T.; Debus, C.; Götz, M.; Zirwes, T.; Hagen, F. P.; Tofighian, H.; Wagner, U.; Braun, S.; Lanzer, T.; Knapp, S. M.
2025. SAE Technical Paper Series, 2025–01, SAE International; doi:10.4271/2025-01-0321

- **An Experimental and Computational Analysis of Backfire Initiation and Propagation in a Single-Cylinder Hydrogen Port-Fuel-Injection Engine,**
Kinkhabwala, B.; Krishna, K.; Reppert, F.; Wagner, U.; Koch, T.
2025. Automotive and Engine Technology
- **Fast-NO emission analysis of different mixture formation strategies in a hydrogen single-cylinder heavy-duty engine,**
Bucherer, M.; Schmid, H. F.; Lanzer, T.; Kubach, H.; Koch, T.
2025. Automotive and Engine Technology, 10 (1), 9.
doi:10.1007/s41104-025-00155-9
- **Influence of surfaces of different chemical composition and topology on the interaction between a fuel-spray and an oil-wetted wall,**
Krnac, C.; Reimer, J.; Maliha, M.; Kubach, H.; Koch, T.
2025. Automotive and Engine Technology, 10 (1),
Art.-Nr.: 7. doi:10.1007/s41104-025-00152-y
- **Enhancing Mixture Formation and Combustion Efficiency with Ammonia–Hydrogen Injection in Spark-Ignition Engines,**
Silvestrini, S.; Seba, B.; Kinkhabwala, B.; Kubach; H.; Koch, T.
2025. ATZ – Heavy Duty Engines Conference, 18.-19. Nov
2025, Colmar/France
- **Simultaneous LIF and BOS investigation of an impact of a gaseous jet on an oil film under engine relevant conditions,**
Reimer, J.; Maliha, M.; Kubach, H.; Koch, T.
2025. Automotive and Engine Technology, 10 (1), 4.
doi:10.1007/s41104-025-00151-z
- **Hydrogen Combustion Engines for Net Zero Heavy-Duty Transportation – Simulation-Driven Analysis of Injection Parameters Influencing Localized Thermal Hotspots,**
Kinkhabwala, B.; Wagner, U.; Ziegler, J.; Koch, T.
2025. AVL 11th International Symposium on Development Methodology , 11.-12. November 2025, Wiesbaden

- **Comparison of the Soot Reactivity of Different Diesel Fuels on a Research Single-Cylinder Engine and on a Multicylinder Production Engine,**
Böhmeke, C.; Wagner, U.; Koch, T.
2025. ASME J. Eng. Gas Turbines Power Jan 2026, online 08. Okt 25, DOI: 10.1115/1.4069479
- **Prediction of cycle-based NO-emissions of a hydrogen engine using machine learning,**
Lanzer, T.; Bucherer, M.; Kubach, H.; Koch, T.
2025. ASME ICE Forward Conference with Rail Transportation Symposium, 19.-21.Oktober 25, Milwaukee/USA



Bild: M.Sc. Sebastian Knapp bei seinem Vortrag im September 2025 auf Capri

Ausgewählte Einladungen für Konferenzbeiträge

- **Technologies for a LCA-optimised passenger car fleet strategy,** C. Beidl, M. Schmidt, T. Koch, H. Kubach, 12. International Engine Congress, Baden-Baden, 25. Februar 2025

- **Limits of a One-Dimensional Technology Strategy – the Influence of the Electrical Energy System on Electromobility;** T. Koch, O. Toedter, P. Weber, 46. Wiener Motorensymposium, Wien, 15. Mai 2025



Bild: Das Session-Board der Vortragsgruppe von Prof. Koch beim 46th International Vienna Motor Symposium

- **Impuls: Chancen und Risiken für reFuels : Durststrecke oder Sackgasse?** T. Koch, O. Toedter, Arbeitsgemeinschaft Großmotoren CIMAC, Tübingen, 5. Juni 2025
- **Chancen und Herausforderungen für reFuels,** T. Koch ATEV-Gruppe, Führungskräfteveranstaltung, Heidelberg, 20. Juni 2025
- **H2 und reFuels,** T. Koch, Eröffnung und Beitrag zur Energiewende, 6. Konferenz Wasserstoff und refuels, Ettlingen, 18. September 2025
- **Die Transformation des Verbrennungsmotors vom Emissionsproblem zum integralen Bestandteil einer nachhaltigen Mobilität;** T. Koch, O. Toedter, P. Weber, 22. FAD Konferenz „Herausforderung Abgasnachbehandlung“, Dresden, 5. November 2025
- **Die Zukunft des Verbrennungsmotors und CO2-neutraler reFuels Kraftstoffe – eine aktuelle Analyse;** T. Koch, Ringvorlesung Prof. W. Hannibal, FH Iserlohn, Onlinestellung am 15. November 2025

Besondere Einladungen zu Vorträgen, Diskussionen und Gremienarbeit

- **The Alliance Hydrogen Engine – Activities, Perspective, Outlook,** T. Koch, Inaugural 2025 North American Hydrogen Engine Conference, University of California, Riverside, 2.-3. Mai 2025



© University of California, Riverside; Image by Bombarda Media

Bild: Prof. Koch bei seinem Referat bei der Hydrogen Engine Conference in Riverside/Kalifornien am 02. Mai

- **refuels – an important and necessary technology on the path to a CO2-neutral mobility,** T. Koch, O. Toedter, A. Heinz, VDA Sitzung, Planungsgruppe Kraftstoffe, Stuttgart, 13. März 2025
- **Impuls: reFuels : Fakten statt Mythen,** T. Koch, FDP Informationsveranstaltung zur Mobilität, Weingarten, 29. März 2025
- **Ganzheitliche Ökobilanzierung verschiedener PKW Antriebe - Ergebnisse der VDI Bilanzanalyse,** T. Koch, O. Toedter, P. Weber, Fachgruppensitzung „Alternative flüssige und gasförmige Kraft- und Brennstoffe“ Dechema, Frankfurt, 4. Juli 2025
- **Chancen und Herausforderungen für reFuels,** T. Koch, VDA Zulieferergruppe, VDA, Bühl, 8. Juli 2025
- **Vorstellung der Seetankstelle im Rahmen der Sommertour von Herrn Staatssekretär Haßler an den Bodensee,** O. Toedter, Kressbronn, 06. August 2025

- **Vortrag „Ist die Studie ein CO_{2e}-Vergleich oder mehr“ zur VDI Ökobilanz, O. Toedter, VDI TechnikDialog der VDI Landesgruppen Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland online-Format, 08. Oktober 2025**
- **ReFuels, innoFuels and refineries for future- Academic approach towards a future with carbon neutral fuels including analysis of hurdles for German and European market, T. Koch, O. Toedter, A. Heinz, 11th International Conference on Modeling and Diagnostics for Advanced Engine Systems COMODIA, Kobe, 16. Dezember 2025**



**Bild: Dr. Olaf Toedter während seines Vortrags auf dem
12. Internationalen Motorenkongress in Baden-Baden**

Darüber hinaus gab es auch im Jahr 2025 verschiedene weitere **Vortragseinladungen** zu Veranstaltungen, Branchentagen, Austausch mit Bildungseinrichtungen, Gymnasien, Gewerbeschulen, Tagen der offenen Tür etc. Ferner gab es mehrere Anfragen von Politikern, Organisationen und Vereinen.

Gerne bieten wir uns auch in Zukunft an, um im Austausch mit Vertretern von gesellschaftlichen Gruppierungen, Bildungseinrichtungen, Gymnasien und Gewerbeschulen zu bleiben und um Politik, Wirtschaftsvertreter und gesellschaftliche Gruppierungen zu beraten.

Das IFKM begrüßt den befruchtenden Austausch über die Grenzen des KIT hinweg sehr!



Bild: Besuch von Teilnehmern der Schüler-Ingenieurs-Akademie (SIA) am IFKM am 21.02.2025

Die zahlreichen Beiträge sind nur durch eine wertvolle Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts möglich.

Wir danken herzlich für die intensive Hilfe!!!



IFKM-Seminar für Verbrennungsmotoren

Das IFKM veranstaltet mit vier bis sechs Terminen pro Semester ein Seminar mit Beiträgen von außerhalb des KIT rund um alle Aspekte des Verbrennungsmotors. Hier werden unterschiedliche Applikationen betrachtet, Ergebnisse von Zulieferbetrieben als auch Dienstleistern und Forschungsinstitutionen vorgestellt. Ebenso werden hier auch umweltbezogene Fragestellungen besprochen. Die Veranstaltung wird jeweils dienstags, 18:30 im Tulla-Hörsaal des KIT am Campus Süd durchgeführt und bietet mit der anschließenden ausführlichen Diskussion die Möglichkeit für tiefe Einblicke und einen spannenden fachlichen Austausch.

In 2025 waren folgende Vortragenden zu Gast am IFKM:

21.01.2025: Dr. Michael Willmann (Woodward L'Orange GmbH):
Herausforderungen bei der Entwicklung von Einspritzsystemen für PTX-Kraftstoffe in Großmotoren

04.02.2025: Dipl.-Ing. Sebastian Dörr (Lubtrading by Jäger & Dörr):
Entwicklung nachhaltiger Motorenöle

11.02.2025: Dr.-Ing. Sinan Özdemir (BorgWarner Systems Engineering GmbH):
Hocheffiziente abgasturboaufgeladene Hybridantriebe - eine Schlüsseltechnologie zur Reduktion der CO2-Emissionen im Verkehrssektor

29.04.2025: Matthias Moras (Porsche AG):
eFUELS – ON THE ROAD TO R100

01.07.2025: Dr. Heike Toebben (Purem GmbH):
Abgasnachbehandlung von Wasserstoffmotoren

08.07.2025: M.Eng. Florian Then (Audi AG):
MHEV plus: die nächste Generation der Hybridisierung bei Audi mit einem integrierten 48V elektrischen Antrieb

15.07.2025: Hans-Peter Böhm (Nagel Technologies GmbH):
Schlüsseltechnologie Honen: Herausforderungen vom klassischen Verbrenner bis zum Wasserstoffmotor

29.07.2025: Dr. Marco Warth (MAHLE International GmbH):
Accelerating Efficiency - Engineering Powertrain Innovations and Solutions

28.10.2025: Dr. Uwe Meinig (SHW Automotive GmbH):
Nebenaggregate im Trend der Elektrifizierung

Pinwand aller referierenden Gäste in 2025:



Informationen zu Presse, Interviews und Fernsehbeiträgen

Auch im Verlauf des Jahres 2025 gab es eine Vielzahl an Presseanfragen an das IFKM und so kam es zu einer Vielzahl von Fernsehaktivitäten, Onlinepublikationen, Presseartikeln inklusive Interviewbeiträgen mit Beteiligung des IFKM. Insgesamt sind wieder einige hunderte Presseartikel mit Beiträgen des IFKM erschienen.

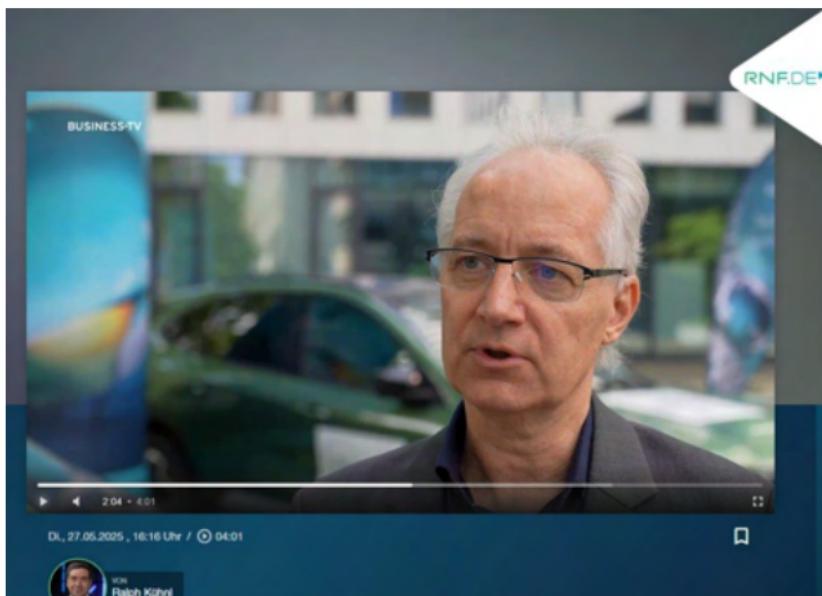


Bild: Screenshot von Dr. Olaf Toedter bei einem Fernsehbeitrag für „rnf.de“ am 06. Juni 2025 zu Deutschlands erster E20-Tankstelle

Die thematischen Schwerpunkte lagen dabei auf den Bereichen zukünftige Antriebe, synthetische Kraftstoffe und eFuels, Energiebilanzierung, CO₂-Gesetzgebung, Wasserstoffforschung und nicht zuletzt der Nachwuchssituation im Ingenieurbereich.

Die Breite der Pressestimmen im Jahr 2025 deckt dabei weitestgehend den kompletten Medien-Raum ab:

Aachener Nachrichten, Ariva.de, ARD, Augsburger Allgemeine, Auto Service Praxis, Automobil-Industrie.de, Automobilwoche, Baden TV, Badische Neueste Nachrichten, BAWAG P.S.K. Chartmix, Bild.de, Boerse Express, Boerse.de, Boersen-Zeitung, Börse Frankfurt, Börse Online, Börseninformationen, Börsennews.de, Cannstatter Zeitung, Comdirect, Deutsche Wirtschafts Nachrichten, Die Welt, Deutsche Handwerkszeitung, Donaukurier.de, Echo Online, Eichstätter Kurier,

Esslinger Zeitung, FAZ.net, financial.de, focus.de, Finanzen.at, Finanzen.net, Finanzen100, FinanzNachrichten.de, Finanztreff.de, Flotte.de, Focusonline, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Fränkische Nachrichten, Freie Presse, 1&1 Internet AG, GMX DE, Handelsblatt, Heilbronner Stimme, Heise online, Hilpoltsteiner Kurier, nachrichten-fabrik.de,

The screenshot shows the homepage of VDI nachrichten. At the top, there's a navigation bar with links for Menü, Technik, Wirtschaft, Karriere, VN+, Jobs, Shop, Publizieren, eLibrary, and a search icon. Below the navigation is a header with the site's name 'VDI nachrichten'. Underneath the header is a sub-navigation bar with links for Startseite, Technik, and Automobil. The main content area features a large image of a white SUV driving on a road. Below the image is a headline in German: 'Dieselmotor mit 53,09 % Wirkungsgrad: „Dies wird zu einer Neueinordnung der Technologie führen“'. A smaller text below the headline reads: 'Der chinesische Weichai Power stellte am 20. April einen Dieselmotor mit einem Wirkungsgrad von 53,09 % vor und brach damit den Weltrekord. Eine Einordnung.' The footer of the page includes social media links for LinkedIn and Facebook.

Bild: Beispiel einer Pressestimme von Prof. Koch (hier Screenshot von „VDI nachrichten“, Artikel vom 29.04.2025)

Informations Dienst Wissenschaft, InFranken.de, Internationales Verkehrswesen, IWR.de, Kölnische Rundschau, Kraichgau News, Leonberger Kreiszeitung, L'essentielonline, Marbacher Zeitung, Mittelhessen.de, motorzeitung.de, Morgen Web, MTZ, rnf.de, Schwäbisches Tagblatt Tübingen, Newratings.de, n-tv.de, OnVista, RTL, Schattenblick, Schrobenhausener Zeitung, Schwäbische Zeitung, Schwarzwaelder Bote, Sparda Bank, Springer Professional (DE), Staatsanzeiger.de, Stimme.de, Stuttgarter Nachrichten, Stuttgarter Zeitung, Süddeutsche.de, SWR, SWR Info, table media, tagesspiegel, Technology Review, Tichys Einblick, TraderFox, Tvinfo.de, VDI nachrichten, Wallstreetonline, WEB.de, Welt TV, WDR, Wiesbadener Kurier, Wirtschaftszeitung, Wormser Zeitung, Yahoo Finanzen, Zeitonline, ZDF.

Neues aus der Projektlandschaft und Forschung im Jahr 2025

Forschungskonsortium Campfire:

Im Rahmen des Campfire-Projekts konnte am IFKM im vergangenen Jahr ein wesentlicher Meilenstein auf dem Weg zur CO₂-neutralen Verbrennung erreicht werden. Durch umfangreiche experimentelle Untersuchungen wurde gezeigt, dass Ammoniak als alleiniger Kraftstoff in Verbrennungsmotoren eingesetzt werden kann und zwar über alle Lastpunkte hinweg. Damit widerlegt diese Arbeit, die in der Fachwelt weit verbreitete Vorstellung, wonach stets ein zusätzlicher, reaktiver Pilotkraftstoff für die Entzündung von Ammoniak erforderlich sei.

Die Kombination aus innovativen Zündsystemen, guter Gemischaufbereitung und tiefgehendem thermodynamischem Verständnis ermöglichte erstmals einen stabilen und effizienten Motorbetrieb mit 100 % Ammoniak. Besonders die Erkenntnisse zur Zündstrategie eröffnen neue Perspektiven für zukünftige Antriebskonzepte im maritimen und stationären Bereich.

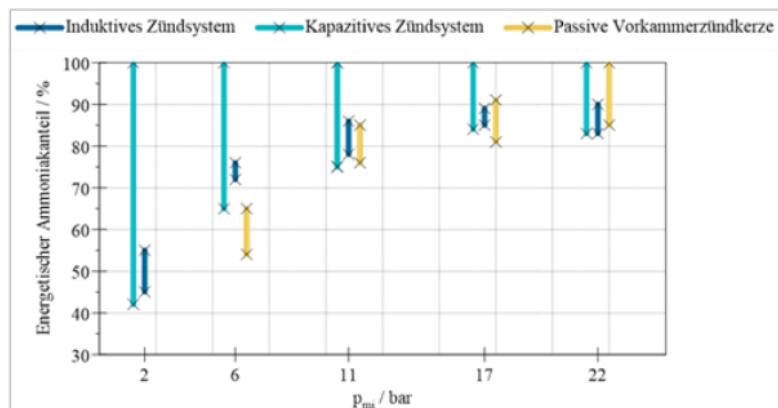


Bild: Fahrbarer Ammoniakanteil über der Last für drei verschiedene Zündkonzepte

FVV 1494: Kondensatbildung in Abgassystemen:

Die beim Motorkaltstart erhöhte Wahrscheinlichkeit der Bildung von Oberflächenkondensat an abgasführenden Bauteilen birgt erhebliche Risiken für die Funktionsfähigkeit und Lebensdauer von Komponenten des Abgasstrangs. Materialkorrosion, die Bildung von Ablagerungen sowie die Wechselwirkung zwischen Kondensat und Ablagerungen sind kritische Phänomene, die bei der Auslegung von Abgassträngen berücksichtigt werden müssen.

Vor diesem Hintergrund wurde am IFKM und dem Teilinstitut Verbrennungstechnik (EBI vbt) des Engler-Bunte-Instituts im Rahmen dieses Projektes die „Oberflächen-kondensation auf

abgasführenden Bauteiloberflächen unter Einfluss dynamischer (Kaltstart-) Betriebsbedingungen an einem Otto- und Dieselmotor“ untersucht. Hierbei wurden vier unterschiedliche Motoren unter variierenden Randbedingungen betrieben, um die Wirkung unterschiedlicher Einflussparameter auf den Kondensationsprozess und die Eigenschaften anfallender Abgaskondensate zu untersuchen. Neben Variationen der Kaltstarttemperatur und damit zusammenhängend der Variation von Oberflächentemperaturen, wurde insbesondere der Einfluss der Abgaszusammensetzung durch Variation des Brennverfahrens (Otto vs. Diesel), des Kraftstoffs (E5, B7, HVO, H₂), des Lastzustands sowie der Entnahmeposition (vor/nach AGN) analysiert.

Gekühlte und ungekühlte Probeplättchen im Abgasstrom sowie wandnahe Probenträger wurden installiert, um Kondensations- und Ablagerungsphänomene gezielt zu analysieren. Im Zuge dessen wurden Oberflächentemperaturen unter Anwendung des Prinzips der Phosphorthermometrie bestimmt. Die Taupunkttemperatur des Abgases wurde mit Hilfe der Stoffdatenbank REFPROP in Abhängigkeit von der Zusammensetzung ermittelt. Kühlfallen wurden eingesetzt, um eine Unterschreitung der Taupunkttemperatur und damit ein Auskondensieren flüchtiger Bestandteile zu erzwingen. Die angefallenen Kondensate wurden mittels Ionenchromatographie (IC) sowie Gaschromatographie (GC) gekoppelt mit Massenspektrometrie (MS) analysiert sowie der pH-Wert mittels pH-Elektrode bestimmt. Die Eigenschaften kaltstartbedingter Ablagerungen wurden mit Hilfe eines hochauflösenden Elektronenmikroskops (HRTEM) sowie GC-MS untersucht. Kondensationsphänomene wurden mittels CCD-Kamera aufgezeichnet und mit Oberflächentemperaturen sowie der Taupunkttemperatur korreliert. Dabei wurde insbesondere der Effekt unterschiedlicher Oberflächenbeschaffenheiten betrachtet.

Der Einsatz zweier Wasserstoffmotoren ermöglicht es, den Einfluss kohlenstoffhaltiger Komponenten des Kraftstoffs sowie des Schmieröls auf den Kondensations- und Ablagerungsprozess zu minimieren. Bei allen in diesem Kontext durchgeföhrten Untersuchungen konnten keine kohlenstoffhaltigen Bestandteile im Abgaskondensat nachgewiesen werden. Der Einfluss des Schmieröls auf Kondensat und Ablagerungen ist unter diesen Randbedingungen und den untersuchten Setups (insbesondere Kurbelgehäuseentlüftung) demnach vernachlässigbar. Weiterhin konnte im Rahmen der H₂-Motor-Untersuchungen die Abhängig-

keit des pH-Werts vom Nitratgehalt des Abgaskondensats nachgewiesen werden, der wiederum von der NO_x-Konzentration des Abgases abhängig ist.

Der zeitlich hochauflöst gemessene Verlauf von Oberflächentemperaturen, die mittels Phosphorthermometrie bestimmt wurden, zeigte ein lastabhängiges, dynamisches Verhalten mit kurzen Reaktionszeiten auf Lastwechsel und Parametervariationen.

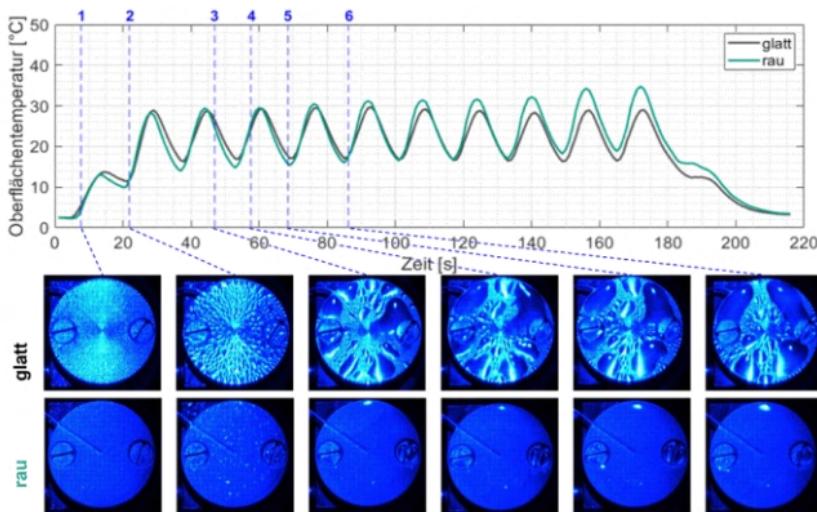


Bild: Zeitlicher Verlauf der Oberflächentemperatur des gekühlten Probeplättchens sowie Kamera-Aufnahmen des Kondensats

Die parallel durchgeföhrte optische Visualisierung zeigte, dass der Kondensationsprozess maßgeblich von der Oberflächenbeschaffenheit abhängt. Insbesondere die Rauigkeit und der damit zusammenhängende Kontaktwinkel spielen eine zentrale Rolle bei der Ausbildung von Oberflächenkondensat. Während sich auf der untersuchten rauen Oberfläche nach wenigen Sekunden ein zusammenhängender Flüssigkeitsfilm bildete, entstanden auf der glatten Oberfläche in dieser Phase viele kleine Tropfen, die sich erst später zu größeren Tropfenstrukturen vereinigten.

Wir danken der FVV für die Begleitung des Projektes und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vorhaben zur Kerosininfrastruktur in Baden-Württemberg:

Im dem vom Land Baden-Württemberg geförderten Projekt mit dem Titel



Baden-Württemberg
Ministerium für Verkehr

„Vorbereitung einer Produktionsinfrastruktur für e-Kerosin und Koppelprodukte für Verarbeitung/Produktion/ Qualitätssicherung und Logistik am Beispiel der MiRO“ wurde sich mit einer nachhaltigen Kerosinherstellung im Land befasst. Als Prozess wurde hierbei der MtJ Prozess zur Kraftstoffsynthese zu Grunde gelegt. Die benötigten Mengen an Mitteldestillaten (u.a. Kerosin, Diesel) wurden am IFKM prognostiziert. Weitere Optimierungsmöglichkeiten des Syntheseprozesses und die Einflussparameter auf die Mitteldestillat-Fraktionen wurden am IKFT untersucht. In einer externen Studie wurden weitere Fragestellungen zur Kerosinhandhabung und -logistik in Baden-Württemberg erörtert.

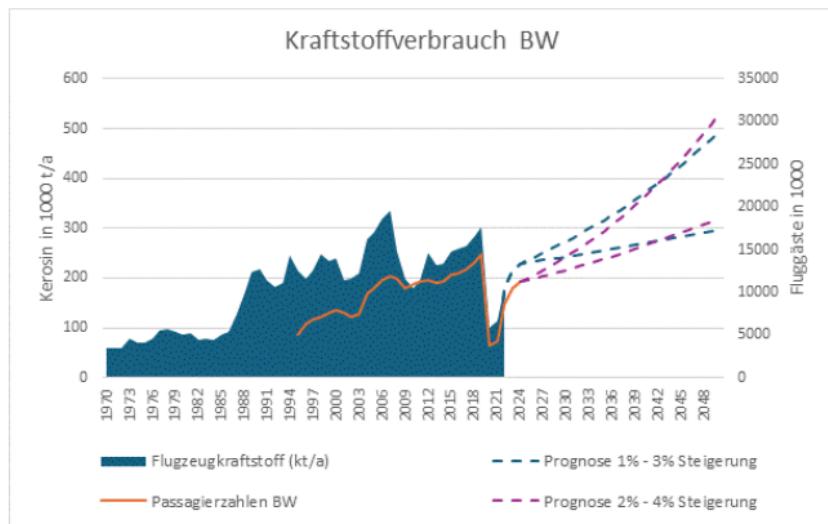


Bild: Passagierzahlen und Kerosinbedarf Baden-Württemberg

Ebenfalls Inhalt des Projekts waren mögliche Transport Wege einer Synthetischen Mischkomponente engl. Synthetic Blending Component (SBC) aus der Raffinerie über Tanklager zu den Flughäfen bis zur Betankung der Flugzeuge sowie mögliche Blendingorte auf diesem Weg und deren Bewertung. Eine der Schlüsselerkenntnisse ist, dass eine Produktion von SBCs für die am Projekt beteiligte Miro ein Geschäftsmodell der Zukunft sein kann.

Vorhaben Klimafreundlicher Bodensee:

Das Projekt „Klimafreundlicher Bodensee“ setzt neue Maßstäbe für nachhaltige Mobilität auf dem Wasser. Ziel ist es, die private Bodenseeschifffahrt schrittweise klimaneutral zu gestalten und so einen Beitrag zur regionalen Klimastrategie zu leisten.

Gefördert durch das Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg und wissenschaftlich begleitet vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT), erprobt das Projekt den Einsatz alternativer Kraftstoffe: Nautic HVO (vollständig erneuerbarer Dieselkraftstoff) und Nautic E10 (Benzin mit genau 10 % Bioethanol). Beide Kraftstoffe ermöglichen eine deutliche CO₂-Einsparung und sind allen deutschen Tankstellen am Bodensee verfügbar.

Die eingesetzten Kraftstoffe stammen aus zertifizierten, nachhaltigen Lieferketten. Ein besonderes Merkmal: Die CO₂-Ersparnis wird bei jeder Betankung auf der Quittung ausgewiesen – für mehr Transparenz und Bewusstsein im Freizeitverkehr.

Das Projekt zeigt, dass der Umstieg auf klimafreundliche Kraftstoffe einfach und ohne technische Umrüstung möglich ist. Es leistet damit einen wichtigen Beitrag zur klimaneutralen Zukunft der Bodenseeregion.



Bild: Vizepräsident Thomas Hirth und Ministerialdirektor Berthold Frieß bei der ersten Betankung mit Nautic E10 (links). Die CO₂-Ersparnis wird auf dem Kassenbon ausgegeben (rechts).



Nautic HVO ist ein synthetischer Dieselkraftstoff, welcher der DIN EN 15940 entspricht und zu 100 % aus erneuerbaren Rohstoffen und Reststoffen der Lebensmittelindustrie hergestellt wird und bis zu 90 % der CO₂-Emissionen im Vergleich zu fossilem Diesel einspart.



Nautic E10 ist ein speziell für Motorboote entwickelter Otto-Kraftstoff mit einem Bio-Ethanol-Anteil von exakt 10 % sowie speziellen Additiven, die vor Korrosion durch Wassereinlagerungen schützen. Der Kraftstoff spart bis zu 8,5 % CO₂ im Vergleich zu rein fossilem Benzin und kann bei den meisten Bootsmotoren problemlos eingesetzt werden.



Bild: Zapfsäulen für Nautic E10 und Nautic HVO bei der Marina Ultramarin in Kressbronn.

Weitere Informationen zum Projekt unter:

<https://klimafreundlicher-bodensee.de/>

Vorhaben zur E10-Tauglichkeit der deutschen PKW-Flotte:

Aktuell sind deutsche Tankstellen dazu verpflichtet, E5-Kraftstoff, also Benzin mit 5 Vol.-% Bioethanol, anzubieten. Aufgrund dieser sogenannten E5-Vorhaltepflicht stehen häufig keine Zapfsäulen für andere, potentiell umweltfreundlichere Kraftstoffe wie HVO zur Verfügung. Gemäß der Deutschen Automobil Treuhand (DAT) können alle Benzin-PKW mit Zulassung ab November 2010 mit E10 betrieben werden. Im Zuge eines Projekts wurde am IFKM analysiert, wie viele der vor diesem Zeitpunkt zugelassenen Benzin-PKW nicht mit E10 betrieben werden können. Hierzu wurden die Forschungsdatenbank des Kraftfahrt-Bundesamts (KBA) sowie eine E10-Freigabeliste der DAT verwendet. Anhand verschiedener Merkmale wie Schlüsselnummern, Produktionszeitraum und Emissionsstufen wurden zum Stichtag 01.01.2025 ca. 500.000 Fahrzeuge als nicht E10-fähig identifiziert, siehe Abbildung. Davon entfallen ca. 200.000 Fahrzeuge auf Oldtimer und etwa 270.000 Fahrzeuge auf den Zeitraum zwischen 1995 und 2011. Gemäß den jährlichen Aktualisierungen der KBA-Datenbank verlassen zwischen 7 % und 14 % der nicht E10-fähigen Fahrzeuge der kleineren Segmente „Mini“, „Kleinwagen“ und „Kompaktklasse“ den Markt pro Jahr, womit sich die soziale Dimension der ggf. teureren Alternativen zu E5 entschärft. Dagegen nimmt die Zahl der Sportwagen und Fahrzeugen der Oberen Mittelklasse zu, wobei es sich hier in der Regel um eine zahlungskräftigere Kundschaft handelt.

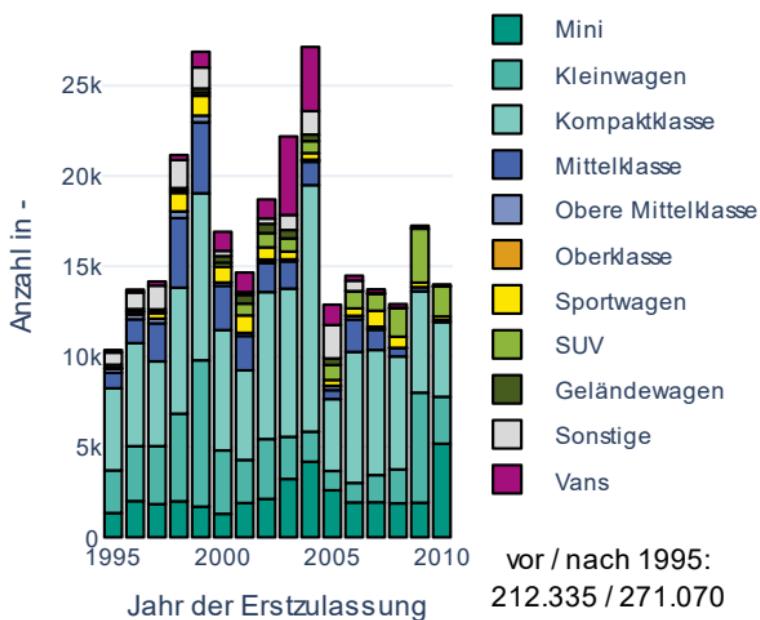


Bild: Aufteilung der nicht E10-fähigen Fahrzeuge über Jahr und Segment

BMW-K-Förderprojekt „PoWer – Potential von Wasserstoffmotoren für effiziente und robuste Offroad-Anwendungen“:

Das Ende letzten Jahres offiziell gestartete Verbundvorhaben „PoWer“ hat dieses Jahr am IFKM mit dem Aufbau und der Inbetriebnahme von einem Einzylinder-Forschungsmotor sowie eines Sechs-Zylinder-Vollmotor richtig Fahrt aufgenommen.

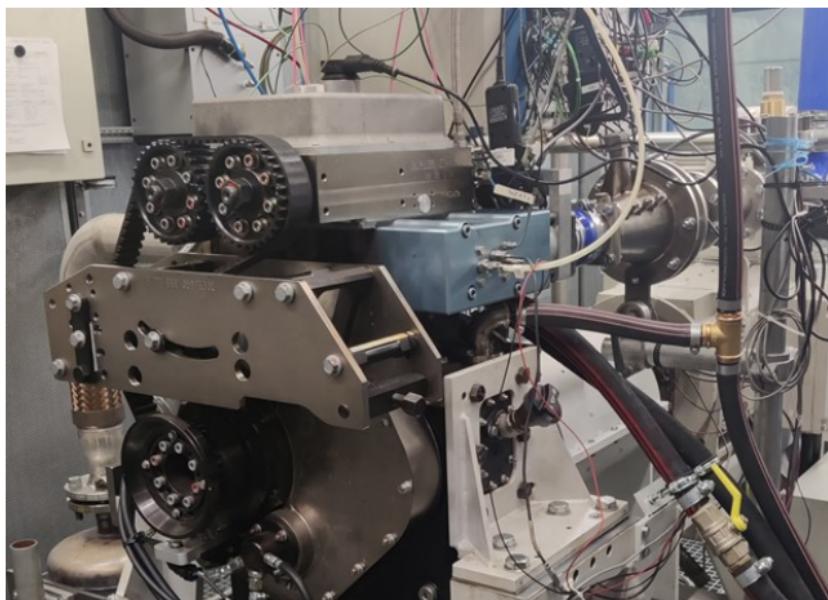


Bild: MDEG-Einzylinder mit Wasserstoff-Saugrohreinblasung zur Untersuchung von Verbrennungsanomalien

Im Projekt "PoWer" haben sich Fahrzeug- und Motorenhersteller, Zulieferer und Wissenschaft zusammengetan, um die anwendungsübergreifende Nutzung wasserstoffmotorischer Antriebsstrangkonzepte für Bau- und Agraranwendungen umfassend zu untersuchen. Das Vorhaben wird von MAHLE geleitet, des Weiteren wirken DEUTZ, KIT, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Purem, Claas, Technische Universität Braunschweig, Liebherr, Nagel, Umicore, NGK und Castrol im Projekt mit.

Unter anderem fand im Sommer auch ein Konsortialtreffen am KIT unter Federführung des IFKM statt. Dabei berichteten am Vormittag die verschiedenen Häuser über die laufenden Aktivitäten und Ergebnisse. Der Nachmittag stand im Zeichen von interessanten Laborbesichtigungen. Die mehr als 20 Teilnehmer hatten die Möglichkeit die Versuchsträger der beteiligten KIT-Institute (IAM, ITCP und IFKM) am KIT Campus Süd und KIT Campus Ost in Augenschein zu nehmen.



Bild: Gruppenfoto vor dem Karlsruher Schloss im Anschluss an die Laborbesichtigungen am Campus Süd des KIT

Gefördert durch:

Das IFKM dankt dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Projektes.



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Sonderforschungsbereich/Transregio 150 (SFB/TRR 150):

In diesem Jahr feierte der SFB am IFKM sein mittlerweile zehnjähriges Bestehen. In der ersten Förderphase des Teilprojektes wurden seinerzeit Kraftstoff-Öl-Interaktionen an einem Grundlagenprüfstand untersucht, wobei die Öldicke, die Oberflächentemperatur und die Oberflächenrauigkeit variiert wurden. Dabei konnten wertvolle Ergebnisse und Erkenntnisse für den weiteren Verlauf des Projekts erzielt werden:

- Mit zunehmender Öldicke werden mehr Kraftstoff und Öl von der Oberfläche entfernt.
- Verschiedene Oberflächenmaterialien führen zu unterschiedlichem Ablöseverhalten.
- Eine veränderte Rauheit desselben Materials hat dagegen nur geringen Einfluss.
- Bei höheren Öltemperaturen löst sich mehr Öl von der Oberfläche.
- Der Kraftstoff vermischt sich nur geringfügig mit dem Öl und lagert sich überwiegend auf der Oberfläche des Ölfilms ab.

Im weiteren Projektverlauf wurden durch die Interaktion von Kraftstoff und Öl reaktive Ablagerungen am Kolbenrand eines Einzylindermotors erzeugt. Diese wurden anschließend unter

einem Rasterelektronenmikroskop (REM) und mit der energie-dispersiven Röntgenspektroskopie (EDX) auf ihre Struktur und Zusammensetzung analysiert. Diese Ergebnisse dienten dann als Referenz für die nachfolgende generische Erzeugung der Ablagerungen.

Da es am Motor schwierig ist, eine größere Menge an Ablagerungen zu erzeugen, ist die generische Herstellung notwendig. Dazu wird eine kleine Menge Öl auf einen Probenteller gegeben und im Ofen langsam auf eine Zieltemperatur von 450 °C erhitzt. Das Ergebnis ist eine Feststoffablagerung aus Öl, die hinsichtlich ihrer Struktur und Zusammensetzung der Motorprobe sehr ähnlich ist (siehe auch Bild auf dieser Seite unten). Der Vorteil dabei ist, dass auch Ablagerungen aus Ölen erzeugt werden können, die für den Motor nicht geeignet bzw. nicht in großen Mengen vorhanden sind.

Im weiteren Verlauf des Projekts sollen nun die erzeugten generischen Ablagerungen über eine Kapillare vor das Einlassventil eines Vollmotors (Ford EcoBoost) eingebracht und die Reaktion darauf thermodynamisch und optisch betrachtet werden. Der Motor ist dazu mit drei optischen Zugängen ausgestattet, von denen zwei zur Beleuchtung und einer für ein Endoskop mit Highspeed-Kamera genutzt werden.

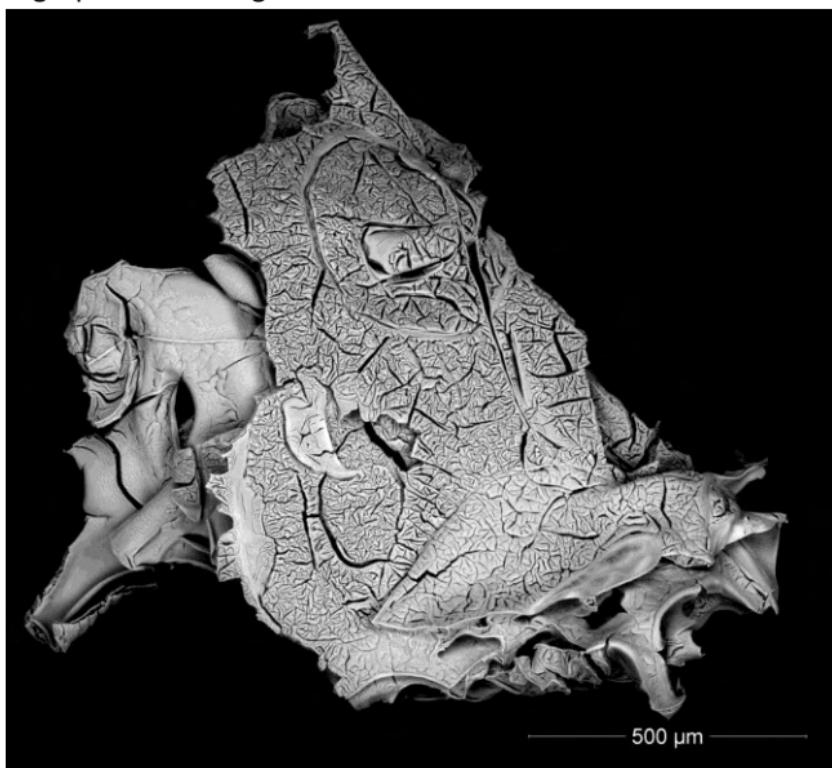


Bild: REM-Aufnahme einer generisch erzeugten Ölablagerung /
Einreichungsbild von Jan Reimer für IFKM-Fotopreis 2025

News aus dem IFKM

Besuch von Dr.-Ing. Jan Patrick Häntsche:



Bild (vlnr.): Herr Pfeil, Dr. Häntsche und Dr. an der von Herrn Häntsche mitentwickelten Temperatur-Druck-Kammer am IFKM

Am 17.01. erhielten wir Besuch von unserem ehemaligen Wissenschaftlichen Mitarbeiter Herrn Dr.-Ing. Jan Patrick Häntsche.

Herr Häntsche lebt und arbeitet seit nunmehr vielen Jahren in Südamerika, derzeit ist er stellvertretender Geschäftsführer der Deutsch-Peruanischen Industrie- und Handelskammer (AHK Peru) in Lima. Er nutzte jetzt einen Aufenthalt in Deutschland über den Jahreswechsel für einen Besuch und Austausch an seiner ehemaligen Wirkungsstätte am Institut für Kolbenmaschinen.

Dabei führte ein Prüffeldrundgang auch an einer nach wie vor in wertvollem Einsatz befindlichen Versuchseinrichtung (Temperatur-Druck-Kammer) vorbei, die seinerzeit unter seiner Mitwirkung am IFKM entwickelt und aufgebaut wurden (siehe Bild).

Besuch von Prof. Ntziachristos am IFKM:

Am 21.02. durften wir Herrn Professor Leonidas Ntziachristos am IFKM auf dem KIT Campus Ost begrüßen. Leonidas Ntziachristos ist Professor für "Mechanical Engineering" an der Aristotle University in Thessaloniki in Griechenland und Leiter des dortigen "Laboratory of Applied Thermodynamics".



Bild: Prof. Koch und Prof. Ntziachristos am KIT Campus Ost

In einem Austausch auf Institutsleiterebene tauschten sich Prof. Koch und Prof. Ntziachristos zu Themen in der Forschungslandschaft aus und besuchten im Nachgang die Prüfstände und Versuchseinrichtungen des IFKM am Campus Ost.

Schenkungen:

Im Laufe des Jahres 2025 haben wir aus verschiedenen Häusern wiederum diverse altbrauchbare Messgeräte und Anlagen, sowie Motorenteile und gar komplette Aggregate als Schenkungen erhalten.

Alle diese Komponenten und Geräte leisten einen ungemein wertvollen Beitrag sowohl in der Lehre und Informationsvermittlung als auch in der Unterstützung unserer forschungsseitigen Infrastruktur.

Wir möchten uns an dieser Stelle deshalb ausdrücklich nochmals bei allen Spendern herzlich bedanken!



Auftaktveranstaltung der Formula Future e.V in Meppen:

In der Kalenderwoche 28 hat die Auftaktveranstaltung „Formula Future 25“ in Meppen stattgefunden. Das vom Formula Future e.V. veranstalte Event wurde auch von Mitarbeitern des IFKM unterstützt. Die Veranstaltung war ein voller Erfolg! Sowohl die Studierenden, als auch die Partner waren von der Location, dem Rahmenprogramm und der technischen Vielfalt begeistert!



Das Event hatte über 4 Tage hinweg im Emsland, am Circuit Meppen stattgefunden. Nach dem Auftakt-Event „AVD Race Night“, bei dem sich die Teilnehmenden am gut organisierten GoKart-Rennen probieren durften, wurde am Montag das eigentliche Event aufgebaut (Zelte, Demonstratoren, Teilnehmer-Pits, etc.). Der Dienstag stand ganz im Zeichen der technischen Abnahme der Fahrzeuge und den statischen, theoretischen Disziplinen. Mittwochs und donnerstags wurden dann die aufwändigen, Formula Student spezifischen Rundkurse gesteckt und die Fahrzeuge durften auch die dynamischen Disziplinen absolvieren.



Das Event stand vor allem im Zeichen der Vielfalt. Das Motto: 5 Teams – 4 Antriebskonzepte (EV, CV, Hybrid und Hydrogen). Dies beeindruckte vor allem die Studierenden selbst, für die diese Vielfalt nicht mehr Alltäglich ist.

Aktuelle Infos zum Projekt gibt es stets unter:

www.formula-future.eu

Besucher von der Motorex AG am IFKM:

Am 04.November durften wir uns über den Besuch einer Delegation der Motorex AG aus Langenthal in der Schweiz freuen.

Nach einem spannenden Austausch und Diskussion zu aktuellen Forschungsarbeiten am IFKM folgte ein Rundgang durch das Prüffeld des IFKM mit zahlreichen Stationen, sowie ein Besuch an der Homebase von KA-Racelng.



Bild: Die Besuchergruppe der Motorex AG bei den Fahrzeugen von KA-Racelng am KIT Campus Ost

Neu: Andenken an IFKM für Abschlussarbeiter:

Seit September 2025 erhalten alle Studierenden, die ihre Bachelor- oder Masterarbeit am IFKM absolvieren und abschließen als Würdigung ihrer Arbeit und als bleibendes Andenken an ihre Abschlussarbeit am IFKM einen gravierten Kolben.



So erhielt auch Jakob Masuch (hier im Bild mit Prof. Koch) als einer der ersten seinen Bachelor-Abschlusskolben am 19.09. nach seinem Abschlussvortrag zu seiner Arbeit mit dem Titel: "Modellierung und Validierung einer Wasserstoff-Direkteinblasung mittels 3D-CFD-Simulation".

Fotopreis des IFKM 2025:



**Pokal für den „The Arrow“
Fotopreis des IFKM**

In der mittlerweile siebten Auflage gab es in diesem Jahr wieder eine Ausschreibung zum Fotopreis des IFKM „The Arrow“.

Der Preis zeichnet jeweils im Verlauf des Jahres entstandene wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Bilder aus.

Der Fotopreis ist dotiert mit einem Stiftungspreisgeld von 50 € und einem Pokal.

Das Siegerbild wird zudem auf dem Umschlag des IFKM-Jahrbuches veröffentlicht (Sie finden es also hier prominent auf der ersten Seite).



Bild: Sebastian Knapp (re.) bei der Preisübergabe durch Jürgen Pfeil

Der Preisträger im Jahr 2025 und damit siebter Gewinner des IFKM Fotopreises wurde M.Sc. Sebastian Knapp.

Sein Siegerbild zeigt die Kondensat-Ansammlung bei Kaltstart auf einem Probeplättchen in einer Abgasanlage in vier Zeitschritten.

Herzlichen Glückwunsch!

Besuch von Professor Kai Herrmann am IFKM:



**Bild: Am 21.11. am IFKM (vlnr.):
A. Braun, Prof. Herrmann,
S. Wütherich und Prof. Koch**

Am 21.11. freuten wir uns über den Besuch von Professor Kai Herrmann von der Fachhochschule Nordwestschweiz und seines Mitarbeiters Herrn Silas Wütherich.

Dabei präsentierte Herr Wütherich die eindrücklichen in der Schweiz durchgeführten Arbeiten zur Analyse der Ammoniakverbrennung. Beide Herren standen im Nachgang für eine eingehende fachliche Diskussion mit dem Wissenschaftlerkreis des IFKM zur Verfügung.



**Bild: Einreichungsbild von Theo Lanzer
für IFKM-Fotopreis 2025**

Veranstaltungen in 2025

Studentische Exkursion 2025

Auch in diesem Jahr konnten wir in der Pfingstwoche eine 3-tägige Exkursion vom 10.-12.06. für die Studierenden im Master-/Bachelorstudium anbieten und durchführen. Mit über 20 Teilnehmenden wurde das mögliche Kontingent voll ausgeschöpft und leider konnten nicht ganz alle potentiellen Interessenten berücksichtigt werden.



Bild: Die Besuchsgruppe des KIT bei Liebherr in Colmar

Den Auftakt der Exkursion machte die Besichtigung bei Liebherr-Mining Equipment SAS in Colmar. Dort durften wir einen der größten Hydraulikbagger der Welt besichtigen. Ein Bagger der Baureihe R9800 wiegt 800 Tonnen und hat eine Motorleistung von 2x 1492 kW und kann damit bis zu 85 Tonnen Ladung pro Schaufel bewegen. Die Führung wurde ergänzt durch einen Rundgang durch die Produktion der passenden Mittelschnellläufermotoren von Liebherr.



Bild: Die Studierenden und Betreuer bei der Motorex AG in Langenthal/CH

Am zweiten Tag stand zunächst die Besichtigung der Motorex AG in Langenthal (Schweiz) auf der Tagesordnung. Dort konnten wir äußerst spannende Einblicke in die Welt der Hochleistungsschmierstoffe gewinnen.



Bild: Die Besuchsgruppe im Hause Win GD in Winterthur

Am Nachmittag desselben Tages ging es weiter mit der Besichtigung von Winterthur Gas & Diesel (Win GD) in Winterthur (Schweiz). Hier bekamen wir beeindruckende Einblicke in die Welt der langsam laufenden Zweitakt-Schiffsmotoren. Win GD deckt diesbezüglich ca. 30 % des Weltmarktes ab und setzt stark auf erneuerbare Kraftstoffe wie Ammoniak und Methanol. Die Versuchsmotoren für die neuen Kraftstoffe in Winterthur durften wir ebenfalls besichtigen.

Am letzten Exkursionstag (12.06.) erfolgte ein Besuch bei der Porsche AG in Zuffenhausen. Als Einstieg wurde dabei die neue Generation der 6-Zylinder Boxermotoren 9A3 vorgestellt. Beeindruckend war, dass die Nebenaggregate alle elektrisch angetrieben sind und das Fahrzeug von 0-100 km/h lediglich 3 Sekunden benötigt. Es folgte ein Rundgang durch die Boxermotorenproduktion mit spannenden Einblicken in die Fertigung und Prüfung der Motoren. Abgerundet wurde der Besuch in Stuttgart durch eine eindrucksvolle Führung durch das Porsche Museum.

Die Studierenden konnten an den drei Tagen die unterschiedlichen Unternehmen detailliert kennenlernen, sich über verschiedene Einstiegsmöglichkeiten unterhalten und in jedem Fall einen Blick über den universitären Tellerrand hinauswerfen.



Bild: Die Exkursionsgruppe bei der Porsche AG in Stuttgart-Zuffenhausen

Wir bedanken uns an dieser Stelle recht herzlich bei den Organisierenden auf Seiten des IFKM, ein noch größerer Dank gilt den gastgebenden Unternehmen für die Ermöglichung der Besuche und ganz besonders den in den besuchten Häusern eingebundenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für Ihren sehr engagierten und grandiosen Einsatz!

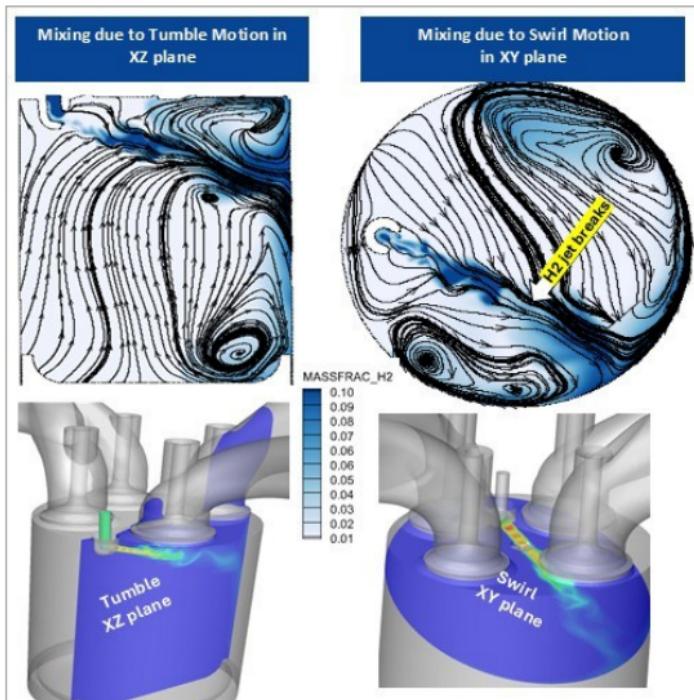


Bild: Einreichungsbild von Brijesh Kinkhabwala für IFKM-Fotopreis 2025

Instituts-Sommerfest 2025

Am Samstag, den 28.06. fand das traditionelle Sommerfest des Instituts für Kolbenmaschinen auf dem KIT Campus Ost statt. Bei bestem und stabilem Sommerwetter konnten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ehemaligen Mitarbeiter, Lehrbeauftragten und Freunde des Instituts für Kolbenmaschinen zusammen mit ihren Familien den Nachmittag und Abend in ungezwungener Atmosphäre gemeinsam verbringen.

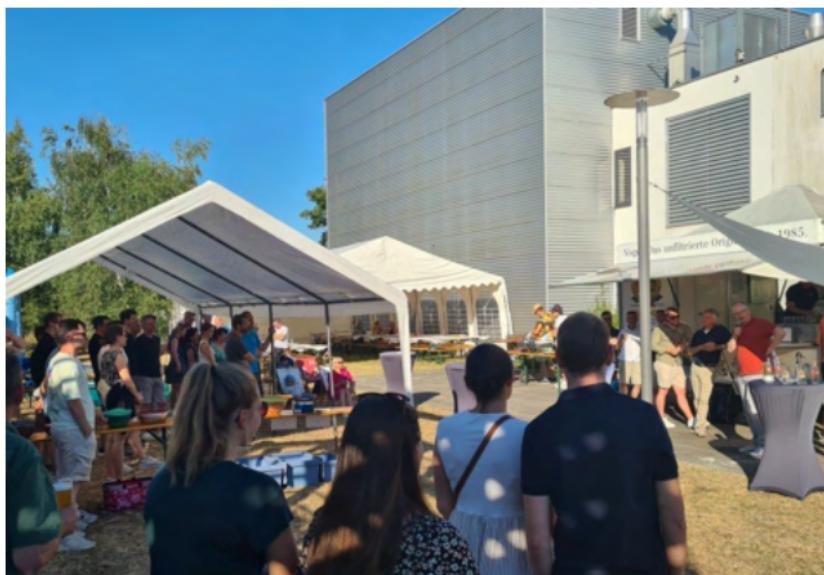


Bild: Festrede von Prof. Koch zur offiziellen Eröffnung der Feier

Zahlreiche ehemalige Doktorandinnen und Doktoranden des Instituts, die heute in der Industrie tätig sind, nutzten den Besuch an ihrer ehemaligen Wirkungsstätte zum fachlichen Austausch und informierten sich über die aktuellen Entwicklungen am Institut für Kolbenmaschinen.



Bild: Leckeres vom Grill, zubereitet von unserem fachkundigen BBQ-Team



Bild: Prüfstands-demonstration bei KA-Racelng am Wasserstoff-Einzyylinder

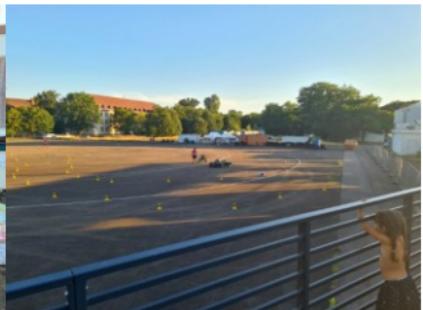


Bild: Fahrvorführung von KA-Racelng auf dem Exerzierplatz

Die Veranstaltung wurde von den Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IFKM gemeinsam geplant und bestens vorbereitet. Ihnen gebührt ebenso unser herzlicher Dank wie den zahlreichen studentischen Helfern des IFKM, ohne deren tatkräftige Mithilfe und Unterstützung das Fest in dieser Form nicht möglich gewesen wäre. Vielen herzlichen Dank!



Bild: Abendstimmung am Getränkewagen, der die Besucher stets mit kühlen Erfrischungen versorgte.

Betriebsausflug 2025 des Instituts

Sehr zur Freude der Beschäftigten konnten wir im Jahr 2025 gemeinsam ein Teambuilding-Event als Tagesausflug durchführen. Am 01.10. begaben sich die Teilnehmer aus dem IFKM in die luftigen Höhen des Nordschwarzwalds. Nach dem Treffen am Mehllkopf-Parkplatz erfolgte zunächst eine Aufwärmrunde zu Fuß auf den Mehllkopfgipfel unter fachkundiger Anleitung unseres Wanderführers Dr. Heiko Kubach.



Bild: Gipfelrast mit Wissenstest am Gipfelturm des Mehllkopf



Bild: Die Teilnehmer der Herausforderung "Drahtseilakt"

Am Nachmittag stand der gemeinsam aufgesuchte Waldkletterpark auf der Agenda. Hier konnten die Teilnehmer bei herrlichem Herbstwetter ihre individuellen physischen und psychischen Grenzen ausloten und versuchen diese zu erweitern. Ein gelungener Tages-Event, aus dem sicher jeder und jede etwas mitnehmen konnte!



Bild: Gruppenbild aller Teilnehmer der Tagesveranstaltung

Sechste internationale Wasserstoffmotor-Konferenz "H2ICE +REFUELS" in Ettlingen

Am Donnerstag, den 18. September fand die nunmehr sechste Wasserstoffmotor-Konferenz "H2ICE + REFUELS 2025" in der Schlossgartenhalle in Ettlingen statt.



In zahlreichen Fachvorträgen bot sich den Teilnehmenden die Möglichkeit Ihre Kenntnisse im Bereich des Wasserstoffmotors zu erweitern. Dabei wurden neben technischen Aspekten gesellschaftliche, politische und internationale marktwirtschaftliche Gesichtspunkte der aussichtsreichen Zukunftstechnologie beleuchtet. Die Tagung wurde begleitet von einer wissenschaftlichen Poster-Session.



Bild: Podiumsdiskussion bei der sechsten Wasserstoffmotorkonferenz



Bild: Der Vortragsraum in der Schlossgartenhalle in Ettlingen

Den abendlichen Abschluss der eintägigen Konferenz bildete eine von Cherno Jobatey moderierte Podiumsdiskussion zum Thema "Wie lange dauert das denn noch mit dem Wasserstoff und ReFuels für die Mobilität?" mit den Diskussionsteilnehmern: Dr. Götz Reichert (Centrum für Europäische Politik - CEP), Jürgen Pieper (i.R., ehem. Bankhaus Metzler), Dr. Johannes Kohlmann (en2x) und Volker Angres (M.A., Journalist und Autor, Leiter der ZDF-Umweltredaktion a.D.).und analysiert.



Bild: Wasserstoffbetriebenes Demonstratorfahrzeug vor der Messehalle in Ettlingen

IFKM-Einbindung in NUFAM25 und H2ICE-Sonderschau der Allianz Wasserstoffmotor e.V.

Vom 25.-28.09. fand in der Messe Karlsruhe die in zweijährigem Turnus durchgeführte Messe NUFAM statt. Die NUFAM, als Fachmesse für die Nutzfahrzeugbranche, vereint sowohl Ausstellungen als auch Fachprogramm in den Bereichen Transport, Spedition und Logistik.



Bild: Messestand des IFKM auf der NUFAM25

KIT/IFKM war mit einem eigenen Messestand in der Ausstellung vertreten und präsentierte dort die Projekte InnoFuels, reFuels & REF4FU. Messebesucher konnten hier erfahren, wie der Hochlauf strombasierter und fortschrittlicher Biokraftstoffe gelingt und Einblicke in Forschung und Vernetzung gewinnen, sowie Planungsinformationen für Unternehmen & Politik erhalten.

Des Weiteren waren unsere Mitarbeiter eingebunden in das begleitende Fachvortragsprogramm bei dem Event: "Deep Dive: Das Podium mit Expert:innen aus Forschung und Wirtschaft – mit anschließender Podiumsdiskussion". Hier hielt Alexander Heinz (KIT/IFKM) einen Vortrag über „Sekundäreffekte (Schadgasemissionen) der reFuels“ und war Teilnehmer der Podiumsdiskussion. Dr. Olaf Toedter (KIT/IFKM) leitete den gesamten Programmpunkt und moderierte die abschließende Podiumsdiskussion.



Bild: Podiumsdiskussion auf NUFAM25 mit Dr. Olaf Toedter (ganz links) und Alexander Heinz (2.v.r)

Integriert in die Fachmesse NUFAM fand am 25. und 26. September zeit- und ortsgleich die jährliche Mitgliederversammlung der Allianz Wasserstoffmotor e.V. statt. Neben Fachvorträgen für die Mitglieder der Allianz wurde in einer "H2ICE-Sonderschau" auf der NUFAM aufgezeigt, dass der Wasserstoffmotor startbereit ist.



Bild: Vorträge im Rahmen der Mitgliederversammlung der Allianz Wasserstoffmotor e.V.

In der eindrucksvollen Sonderschau zeigten ca. 30 Aussteller auf dem "Freigelände Nord" der Messe Karlsruhe interessierten Messebesuchern das geballte Potential dieser Antriebstechnik, die z.B. bei Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen zum Einsatz kommen kann. Auch hier war KIT/IFKM mit einem eigenen Messestand vertreten und zeigte auf, wie der Entwicklungsprozess des Wasserstoffverbrennungsmotors wissenschaftlich unterstützt werden kann.

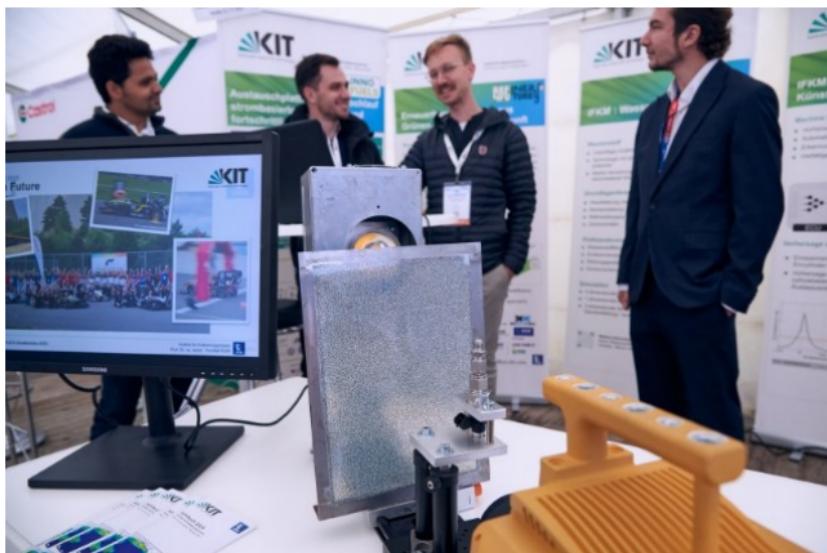


Bild: KIT/IFKM-Stand auf der H2ICE-Sonderschau



Bild: Radlader mit Wasserstoffantrieb bei der H2ICE-Sonderschau

Bild: Weitere einsatzfähige Demonstratorfahrzeuge auf der Sonder- schau H2ICE



Studi-Event am IFKM

Am 6.November konnten wir im noch jungen Wintersemester 25/26 erneut einen Studierendenabend am IFKM durchführen. Dieser traditionelle Austausch wird von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IFKM organisiert und

bietet allen aktuell am IFKM als Hiwi oder im Rahmen von Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten tätigen Studierenden die Möglichkeit sich über die Grenzen der fachlichen Arbeitsgruppen hinaus besser kennenzulernen und auszutauschen.

Etwa 40 Gäste nutzten diese Gelegenheit sich in ungezwungener Atmosphäre zu treffen und sich sowohl über fachliche als auch allgemeine Themen zu unterhalten.

Bild: Einige der studentischen Gäste bei der Aufwärmrunde am Kicker-Tisch

Zudem wurde erneut das beliebte IFKM-Kicker-Turnier ausgetragen und bot Unterhaltung für zahlreiche Teilnehmer und Zuschauer. Für die wohl schmeckende Verköstigung aller Beteiligten gab es in diesem Jahr Hot-Dogs.



Bild: Beim Studi-Event am 06.11. auf dem KIT Campus Ost

Bereits heute die Ankündigung zum Vormerken:



am 17. September 2026 in Karlsruhe

Alle weiteren Infos sobald verfügbar unter:

www.konferenz-wasserstoffmotor.de/de/startseite.html

***) Abbildung auf Frontcover zeigt:**

Kondensat-Ansammlung bei Kaltstart auf einem
Probeplättchen in einer Abgasanlage in vier
Zeitschritten.

Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Kolbenmaschinen (IFKM)
Prof. Dr. sc. techn. Thomas Koch
KIT Campus Ost
Rintheimer Querallee 2
76131 Karlsruhe



Telefon: +49 721 608 42431
E-Mail: info@ifkm.kit.edu

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe