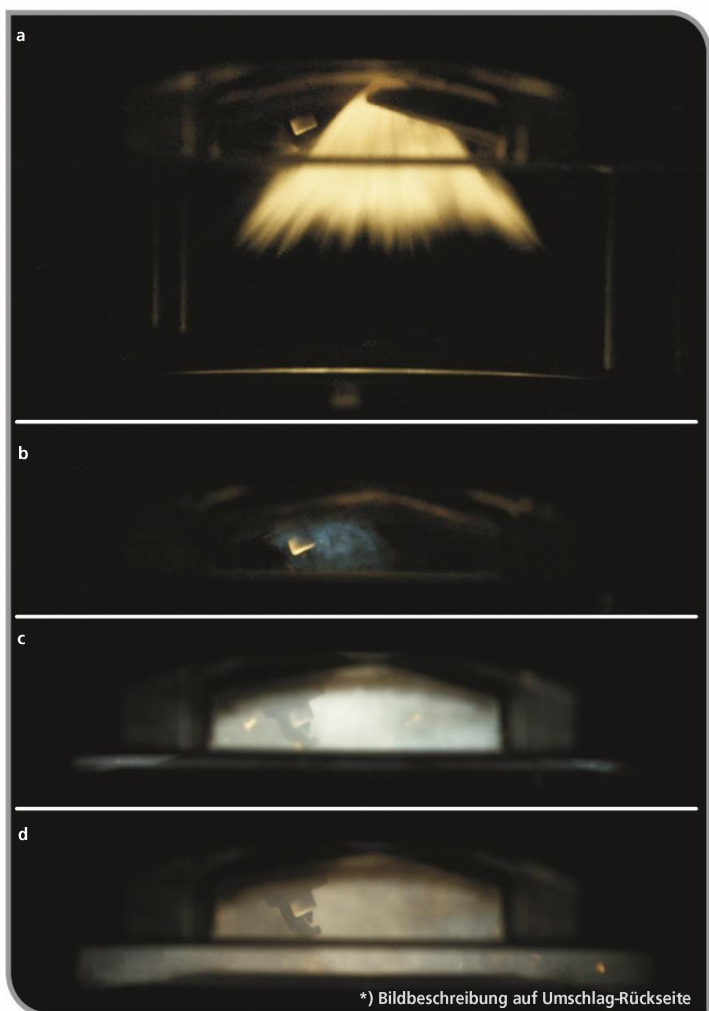


Jahrbuch 2023

Institut für Kolbenmaschinen

Prof. Dr. sc. techn. Thomas Koch



Rückblick 2023

Die Geschichte ist voller Comebacks und alle erzählen Geschichten voller Erfolg, Freude und Zuversicht, denen Jahre der Trauer, des Misserfolgs oder der Niederlagen vorangingen. Als Michael Jordan, den die Fachwelt heute den Titel GOAT, „the greatest of all times“ verlieh, nach dem Ende der Saison 1992/93 seinen Rücktritt vom Basketball bekannt gab, konnten die Chicago Bulls die nächsten Spielzeiten nicht mehr an den Glanz vergangener Tage anknüpfen. Jordans Rückkehr „I'm back“ führte zu einem der eindrucklichsten Comebacks aller Zeiten. Erneut wurde von 1996 bis 1998 die NBA-Meisterschaft durch die Chicago Bulls erkämpft. Kein Spieler erreichte Michael Jordans NBA-Quote von 30,1 Punkte/Spiel.

Jahrelange schrieben Politiker aus Gründen der Ideologie, aus Gründen der Gefälligkeit oder aus Gründen der technischen Ahnungs- und Verantwortungslosigkeit die über hundertjährige Technologie des Verbrennungsmotors ab. Insbesondere die Presse lieferte konstant und unermüdlich Gründe und baute neben zahlreichen Nichtregierungsorganisationen ein gewaltiges Stimmungspotential gegen die Technologie auf. Geschwächt durch unglaubliche Fehler der Industrie insbesondere bei dieselmotorischen EURO5 und EURO6c Antrieben, einer Mischung aus Hochmut, Dämlichkeit und vor allem politischer Instinktlosigkeit verloren Argumente der Technologiefreiheit und Technologievielfalt ihr Gewicht.

Der europäische Rat als Repräsentanz der Position der europäischen Länder hat glücklicherweise als bisher wichtigste politische Instanz diesem Verbotstreiben ein Ende gesetzt. Insbesondere die süd- und osteuropäischen Länder, unterstützt durch den deutschen Verkehrsminister, haben ihren Wunsch klar kommuniziert und sich dem Ansinnen der EU-Kommission und des EU-Parlamentes entgegengestellt, die Technologie des Verbrennungsmotors abzuschaffen. Der politische „efuels-only“ Kompromiss ist ein technokratischer, mühsamer und unter CO₂-Reduktionsgesichtspunkten unlogischer Schritt. Er leistet keinen CO₂-Beitrag für die ca. 50 Millionen Bestandsfahrzeuge mit Verbrennungsmotor und steuert kaum ein Verbesserungspotential zu den 30.000 Millionen Tonnen CO₂ bei, die der Verkehrssektor in Europa insgesamt auch bei einer angenommen konsequenten Elektrifizierung nach Analyseergebnissen der FVV emittiert. Trotzdem ist der „efuels-only“ Kompromiss wertvoll. Er ist ein erster Schritt. Nur und ausschließlich die komplette Defossilisierung des Kraftstoffes bis in die 2030er Jahre wird eine wirkliche Lösung beisteuern. Dies ist machbar, bezahlbar, nachhaltig, mit wirtschaftlichem Nutzen für Deutschland und eine wichtiger Lösungsbaustein des Gesamtpuzzles.

Abhängigkeiten von Rohstoffen, internationale Lieferketten, die Chancenlosigkeit der deutschen Wirtschaft bei der Batteriezellenproduktion, ganzheitliche TCO Betrachtungen, Recyclingthemen, Infrastrukturaufwände, die permanente Notwendigkeit eines funktionierenden Mobilitätssystems, wichtige soziale Aspekte, die Möglichkeit der Technologieführerschaft der mitteleuropäischen Industrie bei Verbrennungsmotoren und Hybridantrieben, die bestehenden Produktionsanlagen, das Ingenieurwissen, die klare Ankündigung Chinas, auch bei Verbrennungsmotoren Weltmarktführer werden zu wollen, die hoch einseitige heute steuerliche Belastung des Verbrennungsmotors und viele weitere Gründe sprechen für eine Technologiefreiheit der Zukunft. Vor allem die resultierende Skepsis der Kunden und die großflächig bereits heute verfügbaren reFuels-Komponenten über HVO bis Ethanol, die einen unmittelbaren Beitrag zur CO₂-Reduktion beisteuern, sprechen eine klare Sprache. In Italien entstand innerhalb weniger Monate ein HVO Angebot an über 700 Tankstellen. Beim Aufbau von Windkraft und Photovoltaik fließt jeder Beitrag noch lange in die Verbesserung des CO₂-Fußabdruckes der vorhandenen elektrischen Verbraucher. Nur rund 50% der elektrischen Energie ist nicht fossiler Herkunft. Aber jeder Tropfen, jede Maßnahme durch reFuels entlastet sofort den Sektor Verkehr!

Studentinnen und Studenten interessieren sich immer mehr für die Technologie, auch das Karlsruher Rennteam KA-Racing wird wieder auch auf eine verbrennungsmotorische Lösung setzen, langsam jedoch spürbar dreht sich das Blatt hin zur Vernunft, zur Technologiefreiheit und zu verantwortungsvoller Politik. So wie die unerreichte Quote von Jordan mit 30,1 Punkte/Spiel ist die überwältigende Eigenschaft von verbrennungsmotorischen Antriebssystemen aus technischer Sicht eindrücklich, aus wirtschaftlicher Sicht überlegen und aus sozialer Sicht das Gebot der Stunde.

Mit diesem Vergleich danke ich Ihnen allen und Ihren Familien, unseren Mitarbeitern, Freunden und Partnern für vielfältige Unterstützungen im letzten Jahr, wünsche besinnliche Weihnachtstage und alles Gute für das spannende Jahr 2024.

We're back!



Thomas Koch

Neu am IFKM in 2023:

Zexin Yu	17.04.
Niklas Nagel	01.05.
Brijesh Kinkhabwala	15.08.
Florian Reppert	18.09.
Marcel Reinbold	16.10.
Philipp v. Wintzingerode	20.11.
Sabine Hackländer	15.11.
Corinna Philipps	01.12.

Am IFKM ausgeschieden:

Christian Ritter	31.01.
Tobias Michler	28.02.
Walter Trepka	30.04.
Mohammad Moradi	15.06.
Wooyeong Kim	15.07.

Promotionsprüfungen:

Felix Rosenthal	27.01.
Ina Volz	31.01.
Tobias Michler	16.03.
Daniel Ruff	01.06.
Frederik Eise	15.06.
Niklas Ebert	02.08.
Jan-Christoph Goos	29.09.
Nora Bachmann	03.11.
Mohammad Moradi	07.12.
Panagiotis Maniatis	11.12.
Sergej Koch	21.12.

Hiwis 2023:

In diesem Jahr unterstützen **62 Hiwis** die Arbeiten am IFKM. Dabei leisteten diese insgesamt **12.531** Arbeitsstunden.

Kennzahlen aus der Lehre und Veröffentlichungen:

Prüfungen, schriftlich:	504
Prüfungen, mündlich:	41
Vorlesungen:	19
Ext. Lehrbeauftragte:	6
Bachelorarbeiten:	14
Masterarbeiten:	10
Veröffentlichungen:	24
Konferenzteilnahmen mit Beiträgen:	8



Konferenzteilnahmen mit Beitrag:

- 10. Internationaler Motorenkongress, Baden-Baden
- Frühjahrstagung der FVV 2023
- 12. Tagung Einspritzung und Kraftstoffe, Dessau
- Powertrains, Energy and Lubricants – SAE International Meeting, Kyoto, Japan
- 18th International A3PS Conference "Eco-Mobility", Wien, Österreich
- Herbsttagung der FVV 2023
- 10. Internationales Symposium für Entwicklungsmethodik, Wiesbaden



Bild: J. Ziegler bei seinem Vortrag auf dem Symposium Entwicklungsmethodik in Wiesbaden

Veröffentlichungen 2023:

- Auswahl von Publikationen mit großer Reichweite -

- **reFuels as necessary Element to achieve Paris Targets are ready**
Toedter, O.
2023, 18th International A3PS Conference "Eco-Mobility" (2023), Wien, Österreich, 16.–17. Nov.23
- **RCCI-Brennverfahren im Heavy Duty Motor mit einer Erdgas-Diesel-Applikation.**
Dissertation
Eise, F.
2023, Oktober 31. Logos Verlag Berlin

- **Entwicklungsmethoden der Zero-Impact-Energie-wandlung auf Basis der Wasserstoffverbrennung**
Ziegler, J.; Bucherer, M.; Reimer, J.; Knapp, S.; Grüninger, M.; Schmid, H.; Schweizer, T.; Pfeil, J.; Kubach, H.; Wagner, U.; Koch, T.
2023, 10. Internationales Symposium für Entwicklungsmethodik, Wiesbaden, Deutschland, 7.+8. Nov. 2023
- **Optimization of pre-chamber ignition systems in small displacement spark ignition engines to increase engine efficiency.**
Dissertation
Wippermann, N.
2023, Oktober 27. Logos Verlag Berlin
- **Untersuchung der Kleinstmengeneinspritzung reaktiver Kraftstoffe zur Zündung eines Nutzfahrzeuggasmotors.**
Dissertation
Rosenthal, F. C.
2023, September 26. Logos Verlag Berlin
- **Synthetic renewable fuels potential, combustion and emissions**
Toedter, O.
2023, KIT Auth HEPTA Joint Summer School (2023), Thessaloniki, Griechenland, 4.–8. Sept. 2023
- **Experimental Investigation of Ignition under High Altitude Conditions with and w/o Effusion Cooling Interaction.**
Dissertation
Martinou, A.-D.
2023, September 21. Karlsruher Institut für Technologie (KIT). doi:10.5445/IR/1000162299
- **reFuels as Necessary Building Block of a GHG-neutral Mobility**
Toedter, O.
2023. Powertrains, Energy and Lubricants - International Meeting, Kyoto, 29. Aug. – 1. Sept.23, SAE International
- **An experimental study on aging effects of the air-fuel ratio swing on modern gasoline three-way catalysts.**
Eickenhorst, R.; Koch, T.
2023. Automotive and Engine Technology, 8 (3), 177–192. doi:10.1007/s41104-023-00132-0

- **On-line monitoring of carbon nanostructure and soot reactivity in engine exhaust by dual-pulse laser-induced incandescence.**
Hagen, F. P.; Kretzler, D.; Koch, S.; Bockhorn, H.; Suntz, R.; Trimis, D.; Kubach, H.; Velji, A.; Koch, T.
2023. Combustion and Flame, 254, Art.-Nr.: 112850.
doi:10.1016/j.combustflame.2023.112850
- **Untersuchung eines innovativen Dualhybrid Konzepts mit zwei Verbrennungsmotoren.**
Dissertation
Zhang, H.
2023, Juli 7
- **Ermittlung charakteristischer Plasmaparameter der Funkenphasen von Zündfunken und deren Bedeutung für die Entflammung.**
Dissertation
Michler, T.
2023, Juni 30. Logos Verlag Berlin
- **Cold start behaviour of regenerative gasoline fuel blends down to -15 °C.**
Weyhing, T.; Wagner, U.; Toedter, O.; Koch, T.
2023. Proceedings 12. Tagung Einspritzung und Kraftstoffe WTZ Roßlau GmbH, 84–90,
Forschungszentrum für Verbrennungsmotoren und Thermodynamik Rostock GmbH
- **Analysis of the jet propagation of hydrogen and helium with PFI- and DI-injectors using BOS.**
Reimer, J.; Bucherer, M.; Pfeil, J.; Koch, T.
2023. Proceedings 12. Tagung Einspritzung und Kraftstoffe. Helmut Tschöke, Christian Reiser, Karsten Stenzel, 170–181, Forschungszentrum für Verbrennungsmotoren und Thermodynamik Rostock GmbH
- **Gesetzliche Rahmenbedingungen für moderne Antriebe mit Verbrennungsmotor.**
Grüniger, M.; Toedter, O.; Koch, T.
2023. MTZ - Motortechnische Zeitschrift, 84 (5), 30–37.
doi:10.1007/s35146-023-1468-z
- **Development of a modular Knowledge-Discovery Framework based on Machine Learning for the interdisciplinary analysis of complex phenomena in the context of GDI combustion processes.**
Dissertation
Botticelli, M.
2023, März 29. Karlsruher Institut für Technologie (KIT).
doi:10.5445/IR/1000157376

- **Gesetzliche Rahmenbedingungen moderner verbrennungs-motorischer Antriebe.**
Toedter, O.; Grüninger, M.; Koch, T.
2023, März 1. 10. Internationaler Motorenkongress, Baden-Baden, Deutschland, 28. Feb.–1. Mrz 2023
- **Corrigendum to “Gasoline from the bioliq® process: Production, characterization and performance”. [Fuel Processing Technology 206 (2020) 106476].**
Michler, T.; Wippermann, N.; Toedter, O.; Niethammer, B.; Otto, T.; Arnold, U.; Pitter, S.; Koch, T.; Sauer, J.
2023. Fuel Processing Technology, 240, Art.Nr. 107577.
doi:10.1016/j.fuproc.2022.107577
- **Experimental and Numerical Low-Speed Pre-ignition Analysis and Mechanism Synthesis on a Turbocharged Gasoline Engine with Direct Injection.**
Schweizer, T.; Zöbiger, N.; Kubach, H.; Lauer, T.; Koch, T.
2023. SAE International Journal of Engines, 16 (3), 03–16. doi:10.4271/03-16-03-0018
- **The Effect of Engine Parameters on In-Cylinder Pressure Reconstruction from Vibration Signals Based on a DNN Model in CNG-Diesel Dual-Fuel Engine.**
Kim, G.; Park, C.; Kim, W.; Jeon, J.; Jeon, M.; Bae, C.
2023. SAE Technical Paper Series, 2023–01, SAE International. doi:10.4271/2023-01-0861
- **Ergebnisbericht reFuels – Kraftstoffe neu denken.**
Heinzmann, P.; Glöser-Chahoud, S.; Schultmann, F.; Langenmayr, U.; Ruppert, M.; Fichtner, W.; Arnold, U.; Dahmen, N.; Fuchs, C.; Lam, H.; Graf, D.; Rauch, R.; Haas-Santo, K.; Dittmeyer, R.; Weyhing, T.; Wagner, U.; Andresh, M.; Haase, M.; Patyk, A.; Scheer, D.; Schmieder, L.; Kölle, C.; Landgraf, M.; Koch, T.; Sauer, J.
2023. (O. Toedter, Hrsg.), Karlsruher Institut für Technologie (KIT). doi:10.5445/IR/1000159935
- **Legal Framework for Modern Internal Combustion Engine Drives.**
Grüninger, M.; Toedter, O.; Koch, T.
2023. MTZ worldwide, 84 (5), 28–35.
doi:10.1007/s38313-023-1466-z
- **Electrified Powertrain Development: Distributed Co-Simulation Protocol Extension for Coupled Test Bench Operations.**
Rautenberg, P.; Weber, P.; Degel, J. P.; Hähnlein, S.; Gauterin, F.; Koch, T.; Doppelbauer, M.; Gohl, M.

2023. Applied Sciences, 13 (4), Art.-Nr.: 2657.
doi:10.3390/app13042657

- **A comprehensive evaluation of water injection in the diesel engine.**
Welscher, S.; Moradi, M. H.; Vacca, A.; Bloch, P.; Grill, M.; Wagner, U.; Bargende, M.; Koch, T.
2023. International Journal of Engine Research, 24 (1), 99–112. doi:10.1177/14680874211044297
-

Ausgewählte Einladungen für Konferenzbeiträge

- **Fuel Influence on Particulate Characteristics**
T. Koch, L. Heinz, FVV no.1374, Frühjahrstagung FVV, Würzburg, 30. März 2023
- **E-Fuels - wohin geht die Reise**
O. Toedter, Veranstaltung der Vereinigung autoregion e.V. in Kooperation mit dem Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie und der IHK Saarland, Saarbrücken, 22. Mai 2023
- **Potentiale von refuels - nachhaltige Antriebskonzepte der Zukunft!**
T. Koch, Coparts Tag 2023, Bielefeld, 24. Mai 2023
- **IASTEC, activities to promote science and research in the field of vehicle and drivetrain technology,** T. Koch, 10. Congress on combustion engines, powertrains and alternative fuels, Wroclaw University of Science and Technology, 21. Juni 2023
- **reFuels - eine Bewertung aus wissenschaftlicher Perspektive**
T. Koch, Krankenhaus Bethanien, Lions-Club, Moers, 5. Juli 2023
- **reFuels, Was spricht wirklich gegen nachhaltige und bezahlbare automobile Mobilität?**
T. Koch, Input, Tagung, Böblingen, 17. Juli 2023
- **reFuels as Necessary Building Block of a GHG-neutral Mobility**
O. Toedter, Powertrains, Energy and Lubricants – SAE Int. Meeting, Kyoto, Japan, 29. 08. – 1. 09.23

- **Synthetic renewable fuels potential, combustion and emissions**
O. Toedter, KIT Auth HEPTA Joint Summer School, Thessaloniki, Griechenland, 4.–8. Sept. 2023
 - **Hydrogen Combustion and Comparison PFI/DI Concepts**
T. Koch, M. Bucherer, FVV 6014420, Herbsttagung FVV, Würzburg, 6. Oktober 2023
 - **refuels als Teil der Zukunftsstrategie - Hydrogen based energy carrier - A technological and political assessment**
T. Koch, Mobilität, St. Moritz, 14. September 2023
 - **reFuels as necessary Element to achieve Paris Targets are ready**
O. Toedter, 18th Int. A3PS Conference "Eco-Mobility", Wien, Österreich, 16.–17. November 23
-

Besondere Einladungen zu Vorträgen, Diskussionen und Gremienarbeit

- **Emissionen und CO₂ – Eine Analyse der aktuellen Rahmenbedingungen für die Mobilität der Zukunft**, T. Koch, Seminar des ITV, Leibniz Universität, Hannover, 10. Januar 2023
- **CO₂ - reduzierte Kraftstoffe reFuels – Technologie, Potentiale, aktuelle Entwicklungen**, T. Koch, erste gemeinsame Fraktionssitzung von CDU und Grüne, Landtag Schleswig-Holstein, Einladung der Landtagsfraktionen, Kiel, 17. Januar 2023



Bild: Prof. Koch bei seinem Vortrag in Kiel am 17.01.

- **Situation der europäischen Automobilindustrie –Technologie, Potentiale, aktuelle Entwicklungen mit dem Fokus auf Antriebstechnik–** T. Koch, Tagung „rettet unsere Industrie“, Akademie Bergstraße, digitale Teilnahme, Hamburg, 19. Januar 2023
- **Potentiale für Wasserstoff und Wasserstoffderivate – Alternativen zur reinen Elektromobilität für PKW-Anwendungen**
T. Koch, Energie-Dialog, RSBK, Helmholtz Zentrum Berlin, 26. Januar 2023
- **Eine Bewertung der reFuels und moderner Antriebssysteme – EURO7, reFuels, Technologie, Potentiale, aktuelle Entwicklungen,** T. Koch, Deutscher Sportfahrer Kreis e.V., Nürburgring, 25. Februar 2023
- **Elektroantrieb oder Verbrennungsantrieb?– Wie sehen die Fahrzeuge der Zukunft aus?** T. Koch, Impulsvortrag und Podiumsdiskussion, VDI, Wiesbaden, 21. März 2023
- **Mobilitäts - Mix von morgen, Welches Antriebssystem wird benötigt?** T. Koch, Mittelstand und Handwerk, Frühjahrsempfang, Karlsruhe, 22. März 2023
- **Mobilitäts - Mix von morgen, reFuels, CO₂ und die Politik?** T. Koch, Veranstaltung von WM SE, Berlin, 22. April 2023
- **Das Aus vom Verbrenner- Aus! Warum reFuels ein wichtiger Bestandteil der Mobilität der Zukunft sind,** T. Koch, Einladung der Senioren-Union, Ladenburg, 24 April 2023
- **Erläuterungen und Eigenschaften von reFuels - Effizienz, Verfügbarkeit, EinsetzbarkeitFreiheit und Klimaschutz durch E-Fuels,** T. Koch, Einladung in Fraktionssitzung der Bundestagsfraktion die Linke, Berlin, 9. Mai 2023



Bild: MdB Ralph Lenkert (die Linke) und Prof. Koch bei seinem Besuch in Berlin am 9.Mai

- **Nicht fossile Kraftstoffe refuels, Lösung oder Irrweg? Eine Bestandsaufnahme aus der Perspektive der automobilen Mobilität** T. Koch, Industriegespräche, Deutsche Physikalische Gesellschaft, Bad Honnef, 13. September 2023
- **Eine Technologiebewertung nicht fossiler Kraftstoffe refuels**, T. Koch, Rotary Club, Pforzheim, 17. Oktober 2023
- **Technical development of reFuels in Germany**, T. Koch, O. Toedter, Carbon neutral fuel vehicle conference, Seoul, 27. October 2023
- **Das Projekt reFuels – Chance und Herausforderungen für die Mobilität der Zukunft, Energie**, T. Koch, Olaf Toedter, Herbsttagung des Arbeitskreises Energie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Bad Honnef, 20. Oktober 2023
- **Alternatives for the Drivetrain of the Future**, T. Koch, Wirtschaftsgespräche des Europäischen Wirtschaftssenats (EWS), Bratislava, 7. November 2023
- **Chancen, Potentiale und politische Bewertung von reFuels - Definition, Herstellung, Wege in den Tank der Zukunft**, T. Koch, GVA Gesamtverband Autoteile-Handel e.V., GVA Automotive Conference / Mitgliederversammlung, Hannover, 8. November 2023



Bild: Prof. Koch bei seinem Vortrag in Hannover am 08. November

- **Nicht fossile reFuels als Alternative für die Mobilität der Zukunft - Eine Bewertung**, T. Koch, Sächsischer Brennstoff- und Mineralölhandelsverband e.V., Oberwiesenthal, 24. November 2023

Darüber hinaus gab es auch im Jahr 2023 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!

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

Wir danken herzlich für die intensive Hilfe!!!



Bild: Der IFKM-Leitungskreis im Juni 2023

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 2023 waren folgende Vortragenden zu Gast am IFKM:

24.01.2023: Dr.-Ing. Andreas Kufferath (Robert Bosch GmbH): *Der Wasserstoffmotor, ein robustes und nachhaltiges Antriebskonzept für Nutzfahrzeuganwendungen*

14.02.2023: Dr. Andreas Krobjilowski (MiRO Mineraloelraffinerie Oberrhein GmbH & Co. KG): *Erdölraffinerie und Petrochemie - Wege zur Klimaneutralität*

28.03.2023: Dr.-Ing. Sebastian Ohler (Caterpillar Energy Solutions GmbH): *Alternative Brenngase im BHKW*



02.05.2023: Dr. Martin Braml (Munich Economics): *CO2 Gesetzgebung und ETS (Emission Trading System)*

30.05.2023: Jörg Schneider (DB Cargo AG): *Wege und Technologien zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Schienengüterverkehr*

25.07.2023: Dr. Werner Dieterle (Robert Bosch GmbH): *Engineering Services auf dem Weg zur CO2-freien Mobilität*

24.10.2023: Matthias Moras (Porsche AG): *eFuels – More than Gasoline for Sportscars*

28.11.2023: Matthias Braun (Saudi Aramco): *reFuels 2035*



Informationen zu Presse, Interviews und Fernsehbeiträgen

Auch im Verlauf des Jahres 2023 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: Printausgabe „BILD“ vom 29.03.2023, Seite 2: „Aus für Verbrenner-Aus“

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

Die Breite der Pressestimmen im Jahr 2023 deckt dabei weitestgehend den kompletten Medien-Raum ab:

Aachener Nachrichten, Ariva.de, ARD, Augsburgener Allgemeine, Auto Service Praxis, Automobil-Industrie.de, Automobilwoche, Badische Neueste Nachrichten, 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, Der Unternehmer, Deutsche Handwerkszeitung, Donaukurier.de, Easybank Easycharts.at, Echo Online, Eichstätter Kurier, energiekalender.de, Esslinger Zeitung, Extremnews, 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,



Bild: Screenshot von Interview mit Prof. Koch. Ausgestrahlt am 11.04.2023 in der Sendung „Guten Abend Deutschland beim Sender „Welt TV“

INDO NEWYORK, Informations Dienst Wissenschaft, InFranken.de, Internationales Verkehrswesen, IWR.de, Kölnische Rundschau, Kraichgau News, Leonberger Kreiszeitung, L'essentielonline, Marbacher Zeitung, MarketScreener.com [CH], Max Blue, Mittelhessen.de, motorzeitung.de, Morgen Web, MTZ, Servus TV, Schwäbisches Tagblatt Tübingen, Newratings.de, Newsy List, n-tv.de, OnVista, Pfaffenhofener Kurier, RTL, Schattenblick, Schrobenshausener Zeitung, Schwäbische Zeitung, Schwarzwälder 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, Wochenblatt Reporter, Wormser Zeitung, Yahoo Finanzen, Zeitonline, ZDF, Zertifikate Anleger

Neue öffentliche Projekte im Jahr 2023

FVV-Projekt 1491: „Optimierung des Zusammenspiels zwischen THG-neutraler effizienter H₂-Verbrennung und katalysierter Tieftemperatur-NO_x-Entfernung mit H₂ für stationäre und mobile H₂-Magermotoren“ (Kurztitel: H₂-DeNO_x-Modell):

Das Ziel des geplanten Vorhabens ist einerseits die Entwicklung, Modellierung und Auslegung eines H₂-DeNO_x-Katalysators für die effiziente NO_x-Minderung bei tiefen Temperaturen im Abgas von THG-neutralen, mageren H₂-DI-Verbrennungsmotoren. Andererseits steht im Fokus, den motorischen Betrieb im Trade-off zwischen möglichst hohem mechanischem Wirkungsgrad und ausreichendem Abgasenthalpieangebot für eine effiziente Nachbehandlung zu optimieren.

Die Motoren schließen Lkw, schwere Pkw, Schiffe und stationäre Anwendungen, insbesondere BHKW, ein. Damit adressiert das Projekt breite motorische Leistungsklassen, die im Stationärbereich von 1-5 kW (Mikro-/Mini-BHKW) bis 50 kW-2 MW reichen (z.B. BHKW bei Biogasanlagen).

FVV-Projekt M1321: „Kondensatbildung in Abgassystemen“:

Basierend auf dem im Jahre 2021 abgeschlossenen Vorgängerprojekt „Abgaszusammensetzung bei niedrigen Temperaturen“ (FVV 1316) hat dieses Jahr das Folgeprojekt „Kondensatbildung in Abgassystemen“ (FVV M1321) begonnen. An den beiden institutseigenen Klimaprüfständen wird dabei die Oberflächenkondensation auf abgasführenden Bauteiloberflächen unter Einfluss dynamischer (Kaltstart-) Betriebsbedingungen an einem Otto- und Dieselmotor näher untersucht.

Im Vordergrund der Untersuchungen steht die Analyse der dynamischen Entwicklung von Oberflächentemperaturen und deren Einfluss auf die Bildung von Kondensat und Ablagerungen. Hierzu wird zunächst ein neues Messprinzip implementiert, die sogenannte Phosphor-Thermometrie, siehe Bild. Relevante Bauteile werden mit einer Phosphorschicht dotiert, welche mit einem Nd:YAG-Laser bepulst wird. Die Abklingdauer der Phosphoreszenz wird mit einem Oszilloskop aufgezeichnet und ist ein Maß für die Temperatur der phosphordotierten Oberfläche. [1]

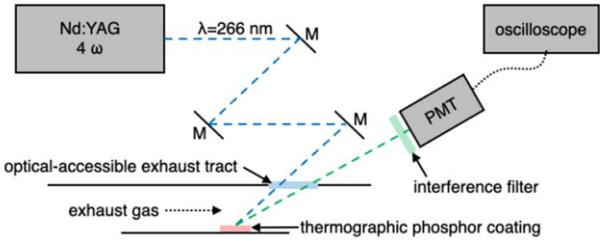


Bild: Möglicher Versuchsaufbau in FVV M1321 zur Bestimmung der dynamischen, zeitaufgelösten Oberflächentemperatur von abgasführenden Bauteilen mittels Phosphor-Thermometrie

[1] Khalid, A. H., Kontis, K., Thermographic Phosphors for High Temperature Measurements: Principles, Current State of the Art and Recent Applications, Sensors 8, 5673-5744, 2008

Vorhaben ReFuels - Demo:

Forschungsunterstützte Maßnahmen zur Transformation von Anlagen für klimaneutrale Kraftstoffe (reFuels) in den industriellen Maßstab



Mit **ReFuels-Demo** startet aufbauend auf dem erfolgreich beendeten Vorgängerprojekt **ReFuels – Kraftstoffe neu denken** ein vom VM-BW gefördertes Projekt zum Aufbau einer Demonstrationsanlage für die Produktion von reFuels. In **ReFuels-Demo** sollen die technischen und bewertenden Voraussetzungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit der Prozesse, der Qualität der Produkte, des potenziell erreichbaren Business Case und der Umweltwirkungen einer möglichen zukünftigen reFuels-Anlage mit einem neuartigen variablen Anlagenkonzept geschaffen werden. Das IFKM bearbeitet im Rahmen von **ReFuels-Demo** Fragestellungen zur Eignung der zu erzeugenden Kraftstoffe und erstellt angepasste Lebenszyklusanalysen zur Bewertung der eingesetzten Prozesse.

Vorhaben InnoFuels:



Vernetzung, Weiterentwicklung und Rahmenbedingungen zum Hochlauf strombasierter Kraftstoffe und fortschrittlicher Biokraftstoffe.

Mit der Plattform **InnoFuels** startet ein vom BMDV im *Gesamtkonzept Erneuerbare Kraftstoffe* gefördertes Projekt. Die Plattform hat sich die Aufgabe gesetzt die verschiedenen Akteure rund um reFuels zu vernetzen, das vorhandene Wissen der vorhandenen Projekte und Initiativen nutzbar zu machen und Lücken und Road Blocks bei der Einführung und Nutzung solcher Kraftstoffe aufzuzeigen. Darauf basierend sollen Lösungsvorschläge erarbeitet werden. Am IFKM ist die Geschäftsstelle der Plattform angesiedelt. Außerdem sind wir im Bereich *Bodengebundener Verkehr* in der Plattform eingebunden. Im Rahmen des Projektes werden mehrere öffentliche Workshops zur Bearbeitung der Fragestellungen stattfinden. Erste Workshops fanden bereits statt.



Bild: Übergabe des Zuwendungsbescheides InnoFuels am 10.03.23 durch den Parlamentarischen Staatssekretär des BMDV Oliver Luksic (Mitte), [Bildquelle: NOW GmbH, Fotograf: Franz Josef, Berlin]

Vorhaben Refinery 4 Future

In dem Projekt **Refinery 4 Future** geht es um die Transformation der erdölbasierten Raffinerien hin zu zukunftsfähigen grünen Raffinerien und die effiziente Herstellung von Kraftstoffen. Insbesondere wird die Schwierigkeit der selektiven Herstellung von Benzin, Diesel, Kerosin und Schiffsdiesel mittels eines einzigen Prozesswegs versucht zu überwinden. Der Ansatz hierbei ist, durch zielgerichtete Aufbereitung oder Beimischung von Komponenten außerhalb eines gewünschten Spektrums in andere Prozessrouten eine Optimierung der Gesamtprozesse zu erlangen. In dem Vorhaben ist geplant, das Portfolio der verschiedenen erneuerbaren Kraftstoffkomponenten herzustellen, zu charakterisieren und geeignete Formulierungen zu finden. Das IFKM übernimmt hierbei die Tests und die Bewertung der in dem Projekt synthetisch hergestellten potentiellen Straßenkraftstoffe. Geplant sind Sprayanalysen, Versuche am Einhubtriebwerk und an Einzylinderaggregaten.

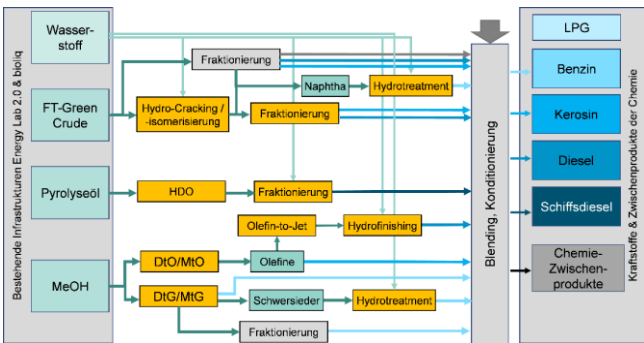


Bild: Schema des geplanten Prozessverbundes

Aktuelle Infos zum Projekt gibt es unter <https://ref4fu.de>



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Im Jahr 2023 abgeschlossene Vorhaben

FVV-Projekt 1442: „Wasserstoffverbrennung und Vergleich PFI/DI Konzepte“:

Ein Einzylinder-Motor für Nutzfahrzeuge wurde mit Wasserstoff betrieben. Ziel war es, die spezifischen Vor- und Nachteile der Gemischbildungsverfahren Direkteinspritzung und Saugrohrein-spritzung aufzuzeigen. Dazu wurden Experimente mit umfangreichen Parametervariationen durchgeführt. Diese wurden durch 1D- und 3D-Simulationen ergänzt, um Erkenntnisse über die räumliche Verteilung der Wasserstoffkonzentration im Brennraum zu erlangen.

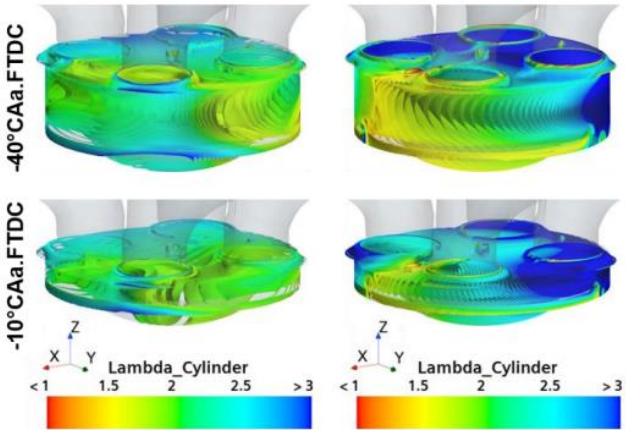


Bild: Lambda-Verteilung im Brennraum bei Saugrohrein-spritzung (links) und Direkteinspritzung (rechts)

EMPIR-Projekt MetroPEMS:

Kraftfahrzeugemissionen sind ein Beitragsleister für Luftverschmutzung. Aus diesem Grund wurden vor kurzem EG-Rechtsvorschriften für Emissionsprüfungen im realen Fahrbetrieb unter Verwendung tragbarer Emissionsmesssysteme (PEMS) eingeführt. Jedoch fehlten bisher noch Regularien für eine messtechnischen Validierung. Um die Genauigkeit und Vergleichbarkeit von Fahrzeugemissionswerten zu unterstützen, sind Verfahren für die messtechnische PEMS-Charakterisierung (für NO_x, Partikelzahl (PN) und Abgasdurchfluss) und die Entwicklung der ent



sprechenden Infrastruktur erforderlich. Dies ist insbesondere für die genaue Überprüfung der Emissionsgrenzwerte von Fahrzeugen in der TA von Bedeutung und somit entscheidend für (i) die europäischen Fahrzeughersteller, (ii) die zugehörige Messgeräteindustrie und (iii) die gesetzgebenden Organe, die für die Gewährleistung einer angemessenen Luftqualität trotz steigender Verkehrsemissionen verantwortlich sind.

Das Gesamtziel des in 2023 abgeschlossenen MetroPEMS-Projekts war die Entwicklung von Kalibrierungsmethoden und der unterstützenden Infrastruktur für die PEMS-Validierung und TA-RDE-Tests, um die bestehenden und künftigen Vorschriften in der EU für die anspruchsvollen Schadstoffe NO_x/NO₂ und PN zu erfüllen. Das IFKM hat in Arbeitspaket 3 zusammen mit dem Technischen Forschungszentrum Finnland VTT und dem Dutch Metrology Institute VSL Fehlergrößen und Fehlereinflüsse bei der dynamischen Abgasmassenstrommessung untersucht. Die Abbildung zeigt beispielhaft den Vergleich zweier Abgasmassenstrommesser (EFM) mit dem Massenstrom, der aus den Motorsteuergerätdaten berechnet wurde.

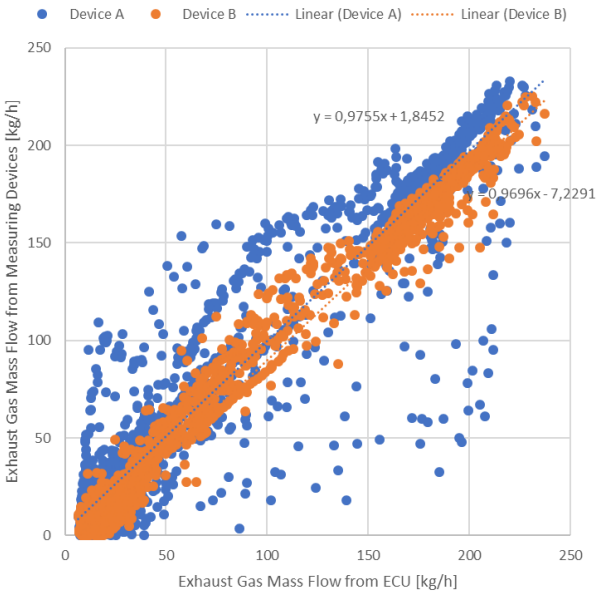
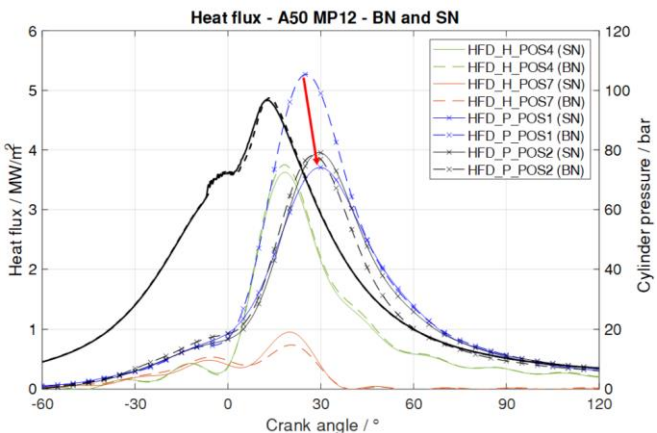


Bild: Vergleich zwischen Abgasmassenströmen gemessen mit Abgasmassenstrommessern (EFM) und berechnet aus Motorsteuergerätdaten (ECU)

FVV-Projekt 1318: „Air Insulation“

Das Projekt wurde Ende Januar erfolgreich abgeschlossen. Ziel des Projekts war die Wirkungsgradsteigerung des Dieselmotors durch eine Verringerung der Wandwärmeverluste und durch eine Beschleunigung der Verbrennung. Dafür wurde eine neu designte Einspritzdüse, welche simulativ von der Universität Valencia ausgelegt wurde, experimentell am IFKM untersucht. Mit Hilfe eines eigenentwickelten Telemetriesystems konnten die Oberflächentemperaturen im Kolben und im Zylinderkopf aufgezeichnet und so die Wandwärmeverluste berechnet werden. Insbesondere die Temperaturen in der Kolbenmulde konnten durch die neu designte Düse reduziert werden, wodurch punktuell die Wandwärmeverluste reduziert werden konnten. Jedoch wurde dieser Effekt an anderen Messstellen wieder kompensiert, wodurch die mechanische Arbeit des Motors nicht signifikant gesteigert werden konnte. In der Abbildung sind für einen Betriebspunkt die verschiedenen Wandwärmeverluste für die Basisdüse (BN) und die neu designte Düse (SN) an jeweils zwei Messstellen in Kolben (P) und Zylinderkopf (H) gegenübergestellt. Es ist zu erkennen, dass der Wandwärmeverlust an Position 1 im Kolben sinkt, hingegen an den weiteren Positionen kein Unterschied zu erkennen ist.



Wandwärmeverluste in Kolben und Zylinderkopf an verschiedenen Positionen

Weitere Schlaglichter aus der Projektlandschaft

FVV-Projekt 1459: „Gas Injection High Pressure Combustion (GIHPCO)“:

Das erste produzierte Diesel-Einzylinder-Aggregat der MTU Baureihe 396 wurde am IFKM in einen Gasmotor mit Hochdruckeindüsung bis zu 300 bar Eindüsedruck umgebaut. Der Motor soll in der Lage sein ohne Zündkerze durch eine Kombination aus Kompressionszündung und Glühzündung betrieben zu werden. Dazu waren sehr umfangreiche Modifikationen am Zylinderkopf notwendig, um Gasinjektor, Glühstift und Zündkerze zu integrieren. Am 14.11.23 ging dieser Motor erfolgreich in den gefeuerten Betrieb.



Teilprojekt in „Campfire“ am IFKM: Einzylinder-Forschungsmotor hat Brennverfahrensentwicklung erfolgreich aufgenommen:

Im Rahmen des Projektes „Campfire“ wurde ein Motorenprüfstand mit einer Ammoniak- und Wasserstoffinfrastruktur ausgestattet. Nach intensiver Vorbereitung konnte der Versuchsaufbau im Februar 2023 erfolgreich in Betrieb genommen werden ist seither mit einer kombinierten Wasserstoff-Ammoniak-Verbrennung im Versuchsbetrieb.

Die Ergebnisse der Brennverfahrensentwicklung am IFKM werden als Grundlagenwissen für die Applikation des Vollmotors weitergegeben, welche an der Universität Rostock stattfindet. Im Folgeprojekt soll dieses Brennverfahren auf einem Fährschiff eingesetzt und erprobt werden



VDI-Analyse der CO_{2äq}-Emissionen von PKWs

Im Zuge einer Ökobilanz (engl. Life Cycle Assessment, LCA) für den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) wurden die Treibhausgasemissionen unterschiedlich angetriebener Fahrzeuge untersucht. Dabei wurde der gesamte Lebenszyklus inklusive der Herstellung des Fahrzeugs sowie den Vorketten der Energieträger betrachtet.

Neben dem Elektrifizierungsgrad der Fahrzeuge und den damit verbundenen Herstelleremissionen wurden verschiedene Einflüsse der Nutzungsphase untersucht. Diese umfassen unter anderem das Nutzungsszenario (Betrieb in der Stadt, auf der Autobahn, usw.), möglicher Zusatzenergiebedarf durch Heizung bzw. Klimatisierung, sowie die Herkunft der verwendeten Energieträger. Bei den Treibhausgasen (THG) aus der Versorgung mit elektrischer Energie ergab sich eine große Spannweite zwischen der Betrachtung nach dem kurzfristigen Marginalansatz (Ma) sowie dem Mittelwertansatz (Mi), was im beigefügten Bild für Verbrauchswerte gemäß WLTP zu sehen ist. Zudem wurde in einem Szenario untersucht, wie stark sich Anteile von Kraftstoffen aus erneuerbaren Quellen auf die THG-Emissionen auswirken.

In unterschiedlichen Sensitivitäten und Szenarien konnte dargestellt werden, wie stark die Ergebnisse einer LCA von den Annahmen abhängen. Je nach Nutzungsart und Energieträger haben sich dadurch unterschiedliche Fahrzeuge als THG-optimal“ erwiesen.

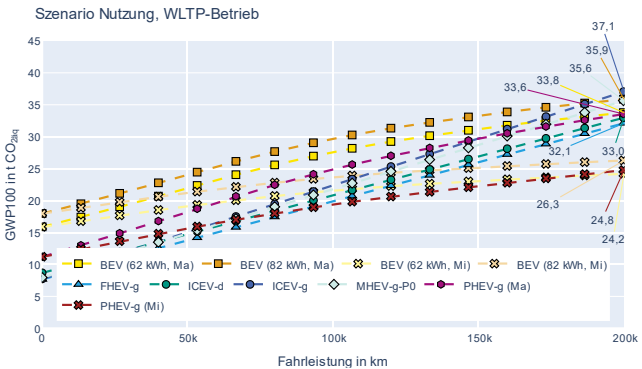


Bild: CO_{2äq}-Emissionen über eine Lebensdauer von 200.000 km bei Energiebedarf nach WLTP für unterschiedlich angetriebene Fahrzeuge: BEV = batterieelektrisches Fahrzeug (mit 62/82 kWh Batteriekapazität, Elektrizität nach Marginalansatz (Ma) bzw. Mittelwertansatz (Mi), konventionelle Benzin- und Dieselfahrzeuge (ICEV-g und ICEV-d) sowie benzinmotorische Mild-, Voll- und Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge (MHEV-g-P0, FHEV-g, PHEV-g), GWP100 = Global warming potential über 100 Jahre

News aus dem IFKM

Besuch von der LaVision GmbH am IFKM:

Am 25.05. erhielten wir Besuch von einer Delegation unseres Kooperationspartners LaVision.

Das IFKM präsentierte an mehreren Prüfstandstationen aktuelle Forschungsschwerpunkte und Tätigkeitsfelder (H2-Motor, Ammoniak als Kraftstoff, Optik-Aggregat,...).

In einem fruchtbaren Austausch wurden messtechnische Ansatz- und Lösungsmöglichkeiten diskutiert und so zukünftige Felder für die strategische Kooperation identifiziert.



**Gruppenbild beim Austausch
LaVision / IFKM**

Konsolidierung der Online-Aktivitäten:

Seit Mitte des Jahres sind wir als **Institut für Kolbenmaschinen IFKM** beim sozialen Netzwerk LinkedIn aktiv und erreichbar. Das Netzwerk bietet ideale Möglichkeiten zur Pflege bestehender Geschäftskontakte und zum Knüpfen von neuen geschäftlichen Verbindungen. Wir nutzen fortan diese Plattform neben der Institutshomepage zur Verbreitung von Neuigkeiten rund um das IFKM sowie für die Ankündigung von Veranstaltungen. Zugleich haben wir die Aktivitäten auf Facebook mit der Aktivierung des LinkedIn-Profiles eingestellt.



Neue optische Messgeräte beschafft und einsatzbereit:



Wir freuen uns, dass wir mit Anlieferung zum Jahreswechsel 22/23 unsere Analysewerkzeuge im Bereich der optischen Messtechnik erweitern konnten. Neu im Gerätepool des IFKM sind nun eine High-

speedkamera aktuellster Generation vom Typ "Phantom v2012" und ein UV-fähiges Endoskop. Das Kamerasystem wird am IFKM nun am sogenannten Transparentaggregat eingesetzt werden. Hier liegen für die optische Verbrennungsdetektion durch das großflächige Quarzglas-Ringelement ausgezeichnete Bedingungen vor. Für die prüfstandseitige und messtechnische Ausstattung dieses Aggregateprüfstands wurde bei der DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.) ein Forschungsgrößegeräteantrag eingereicht. Mit dessen erfreulicher Bewilligung im Jahr 2022 konnten die hier beschriebenen Messgeräte beschafft werden. Unser herzlicher Dank an die DFG sei an dieser Stelle ausgesprochen!

Thermogravimetriesystem mit FTIR neu beschafft:

Seit Mitte des Jahres ist am IFKM ein TG-System mit gekoppelten FTIR im Einsatz. Ein TG-System, welches auch als Thermowaage bezeichnet wird, ermöglicht eine thermogravimetrische Analyse (TGA). Diese dient dazu, Massenänderungen in Abhängigkeit von Temperatur und/oder Zeit zu messen. Sie liefert unter anderem Informationen über chemische Phänomene wie thermische Zersetzung und Festkörper-Gas-Reaktionen (Oxidation). Der Fokus liegt bei uns speziell auf der Rußoxidation, welche sich bei Variation verschiedener Motorparameter stark unterschiedlich darstellt. Um bei der Analyse auch die entstehenden Produkte charakterisieren zu können, kommt zusätzlich ein FTIR zum Einsatz.

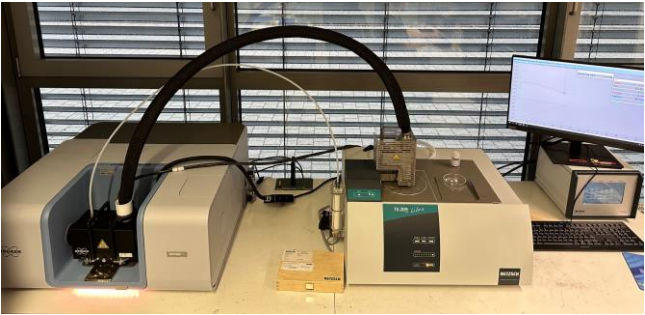


Bild: TG/FTIR System für Reaktivitätsuntersuchungen von Ruß

Seit der Inbetriebnahme des Systems am IFKM kommt dieses derzeit schwerpunktmäßig bei den Arbeiten im Subtopic 3.4 „Technical Fuel Assessment“ zum Einsatz. Dieses Vorhaben ist ein Teilprojekt des „Topic 03: Chemical Energy Carriers“ innerhalb des Helmholtz Förderprogramms (PoF IV) „Materials and Technologies for the Energy Transition (MTET)“.

Schenkungen:

Im Laufe des Jahres 2023 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!

Unterhaltsamer Skiausflug an den Mehliskopf:

Nach zuletzt 2018 ging es gleich zu Jahresauftakt 2023 am 30.01. für eine neunköpfige Truppe vom Campus Ost zum Abendskilauf in Richtung Mehliskopf. Dort angekommen wurde bei Neuschnee und nebligen Aussichten die Piste in Beschlag genommen.



Machten auch im Schnee eine gute Figur! – Teilnehmende des IFKM-Schneeausflugs am Abend

Drei Neulinge, die zum ersten Mal Bretter unter den Füßen hatten, wurden gekonnt von Skilehrer M. Grüninger eingelernt, sodass diese direkt Gefallen am Skifahren gefunden haben.

Nach drei anstrengenden, aber lustigen Stunden auf der Piste kehrte die Truppe ohne Verletzungen zum gemeinsamen Abendessen ein.

Ein gelungener Skiausflug, der bestimmt wiederholt wird!



Weitere Teilnehmende des Schnee-Events

Koreanisch-Deutsche Kooperation angestrebt:



Herr Seung-Sik Na (links) und Prof. Knebel bei der Unterzeichnung des MOU

Herr Prof. Knebel (Bereichsleiter B3) als Vertreter des Präsidiums des KIT und Vertreter mehrerer Institutsleitungen (Prof. Koch, Prof. Dahmen und Fr. Dr. Haas-Santo vom KIT und Prof. Choonsik Bae von KAIST) und verschiedener Business Units des Hyundai-Konzernes haben am 08. September gemeinsam mit dem Präsidenten des Korean Automotive Technology Institute (KATECH) Herrn Seung-Sik Na ein memorandum of understanding (MOU) gezeichnet, auf dessen Basis eine Kooperation aufgebaut werden soll.



Die Teilnehmenden der Unterzeichnungsveranstaltung von KATECH, KAIST, KIT

Erster Schwerpunkt dieser Kooperation wird das Themenfeld der regenerativen synthetischen Kraftstoffe sein. Nach einer gegenseitigen Vorstellung der aktuellen und geplanten Aktivitäten in diesem Themenfeld wurden neben den Testprüfständen des IFKM auch die Großforschungseinrichtungen bioliq® und energyLab 2.0® vorgestellt und besichtigt.

IFKM war auch auf der BUGA23 vertreten:

Im Zeitraum vom 30.08. bis 10.09. präsentierten wir unsere Aktivitäten im Projekt "reFuels - Kraftstoffe neu denken" im Spinelli-Park am Treffpunkt Baden-Württemberg (Stand Nr. 33) auf der diesjährigen Bundesgartenschau (BUGA) in Mannheim.



Landesverkehrsminister Winfried Hermann (li.) und Alexander Heinz (KIT, re.) bei der Vernissage anlässlich der Ausstellungs-eröffnung des VM BaWü

Die Besucherinnen und Besucher erhielten am Messestand spannende Einblicke in die Welt der erneuerbaren Kraftstoffe.



Winfried Hermann (VM Baden-Württemberg) mit einer reFuels-Kraftstoffprobe

Die hier gezeigten Bilder wurden bei der Vernissage anlässlich der Eröffnung der Ausstellung des Verkehrsministeriums im Treffpunkt Baden-Württemberg auf der Bundesgartenschau 2023 in Mannheim aufgenommen.

Messestand mit IFKM-Beteiligung auf der Messe NUFAM (21.-24. Sept. 2023):

Das IFKM war gemeinsam mit dem IKFT auch dieses Jahr bei der NUFAM präsent und vertrat das KIT mit einem Stand in Halle 3 (Stand B314). Es wurden Ergebnisse aus dem reFuels Projekt vorgestellt und über die aktuelle Forschung in den Projekten InnoFuels und REF4FU berichtet.

Schwerpunkte am Messestand:

Synthetische Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien, sogenannte reFuels, versprechen eine bis zu 90-prozentige CO₂-Reduktion gegenüber herkömmlichen Treibstoffen. Sie können in großen Mengen hergestellt und schon heute in fast allen Fahrzeugen insbesondere auch im Schwerlastverkehr eingesetzt werden. Das haben Forschende des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) in großangelegten Projekten bewiesen. Die Plattform InnoFuels soll die vielen nationalen und europäischen Forschungsvorhaben zur Weiterentwicklung, Produktion und Anwendung von Power-to-Liquid- und Biokraftstoffen vernetzen, Synergien aufzeigen und so dabei helfen, insbesondere die Produktion größerer Mengen strombasierter Flüssigkraftstoffe zu beschleunigen.



Messestand von IFKM und IKFT bei der NUFAM2023

Die aus erneuerbaren Quellen hergestellten synthetischen reFuels gelten als Hoffnungsträger im Kampf gegen den Klimawandel - insbesondere im Schwerlastverkehr. „reFuels versprechen eine bis zu 90-prozentige CO₂-Reduktion gegenüber herkömmlichen Treibstoffen.“, sagt Dr. Olaf Toedter vom Institut für Kolbenmaschinen des KIT, der InnoFuels koordiniert.

Fotopreis des IFKM 2023:



Zum nun fünften Male gab es in diesem Jahr 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).

Pokal für den „The Arrow“ Fotopreis des IFKM

Preisträger im Jahr 2023 und damit fünfte Gewinner des IFKM Fotopreises wurden M.Sc. Alexander Heinz und M.Sc. Hans Schmid für ihr gemeinsam eingereichtes Foto.

Ihr Siegerbild zeigt die Visualisierung des ottomotorischen Prozesses in Zeitschritten am Transparentaggregat: Sprayausbreitung, Entflammung, frühe und späte Verbrennungsphase.



Die Preisträger H. Schmid und A. Heinz bei der Preisübergabe durch J. Pfeil

Herzlichen Glückwunsch!

Neuausstattung HIWI-Pool in Geb. 70.03:

Unser HIWI-Pool in Geb. 70.03 wurde in den letzten Monaten mit neuem Mobiliar (Arbeitstische, Stühle, Regale, Sichtschutz) ausgestattet. Durch diese Aufwertung verbunden auch mit einer zusätzlichen Sitzecke bringen wir das Arbeitsumfeld für unsere studentischen MitarbeiterInnen (Abschlussarbeiter und Hiwis) an 7 Arbeitsplätzen auf einen zeitgemäßen und ansprechenden Stand.

Auf dem Foto fehlt noch die weitere Wanddekoration, die in den nächsten Tagen ergänzt wird.



Bild: Neu möblierter und eingerichteter Hiwi-Pool in Geb. 70.03

Neue Software für 3D-CFD:

Neben den etablierten Anwendungen für 0D/1D-Simulationen und 3D-CFD kommt mit CONVERGE eine neue Software am IFKM zum Einsatz. Nach etwa einjähriger Erprobungsphase stellten sich insbesondere das innovative und robuste Mesh-Handling, die gute Skalierbarkeit und die Möglichkeit, Post-Processing mit unterschiedlichsten Drittanwendungen durchzuführen, als vorteilhaft heraus. Das IFKM verfügt über 10 akademische Lizenzen. Diese erlauben den Einsatz einer unbeschränkten Anzahl an Rechenkernen, was insbesondere unter Verwendung der KIT-Supercomputer bwUniCluster 2.0 oder HoreKa detaillierte Simulationen erlaubt.

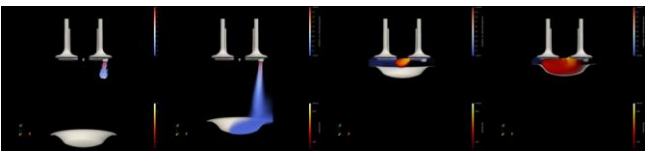


Bild: Exemplarische Simulation eines Wasserstoff Einblase- und Verbrennungs-Vorgangs mit CONVERGE

Studentische Exkursion 2023

Nach coronabedingter Unterbrechung in den letzten Jahren konnten wir in diesem Jahr endlich wieder in der Pfingstwoche eine 3-tägige Exkursion vom 30.05.-01.06 für die Studentinnen und Studenten im Master-/Bachelorstudium anbieten und durchführen. Mit über 20 Teilnehmenden wurde das mögliche Kontingent voll ausgeschöpft und leider konnten nicht ganz alle Interessenten berücksichtigt werden.



Die Gruppe auf der ersten Station in den Räumlichkeiten der MAN Energy Solutions SE in Augsburg

Besucht wurden die Firma **MAN Energy Solutions SE** in Augsburg, das **BMW Forschungs- und Innovationszentrum** in München (Motorenprüfstände) sowie ebenfalls in München das BMW Museum und **BMW Motorrad** und last but not least die Firma **VISSMANN Kraft-Wärme-Kopplung GmbH** in Landsberg am Lech. Hierbei konnten unterschiedlichste Prüfstände und Werkbereiche, sowie die Produktion von Motoren hautnah erlebt und besichtigt werden.

Hinzu kamen weiters Fachvorträge zu aktuellen Entwicklungen. Die Studierenden konnten die unterschiedlichen Unternehmen kennenlernen und sich über verschiedene Einstiegsmöglichkeiten mit den dafür zuständigen Personen unterhalten.



Die Gruppe in München vor dem berühmten BMW Vierzyylinder

Wir bedanken uns an dieser Stelle recht herzlich bei den gastgebenden Unternehmen für die Ermöglichung der Besuche und bei den eingebundenen Mitarbeitern für Ihren engagierten Einsatz!



Die Exkursionsgruppe bei der Firma Viessman in Landsberg am Lech

Veranstaltung "Wasserstoffmotor live" am Campus Ost

Am 29. und 30. Juni fand auf dem Campus Ost des KIT im Umfeld der Gebäude des IFKM die Ausstellung "Wasserstoffmotor LIVE" statt. Die Veranstaltung wurde von der "Allianz Wasserstoffmotor e.V." organisiert und veranstaltet und bot die einzigartige Gelegenheit, die neuesten Errungenschaften und Innovationen auf dem Gebiet der Wasserstoffmotortechnologie hautnah zu erleben.



Michael Theurer (Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesministerium für Digitales und Verkehr) bei seinem Redebeitrag

Die Ausstellung präsentierte die aktuellen Entwicklungen dieser faszinierenden Technologie und wurde von insgesamt 26 Ausstellern gestaltet, die ihre Exponate vorführten und ihr Wissen teilten. Die Veranstaltung bot eine vielfältige Auswahl an Informationen und Inspiration für die Besucherinnen und Besucher - egal, ob Sie bereits mit Wasserstoffmotoren vertraut waren oder einfach neugierig auf diese aufstrebende Technologie sind.



Podiumsdiskussion nach Vortragsblock (vlnr): Moderator Kilian Reichert, Arnd Franz (CEO Mahle), Jan-Oliver Röhl (Mitglied des Bereichsvorstands, Bosch Powertrain Solutions) und Michael Theurer (Parlam. Staatssekretär im BMDV)

Angeboten wurden Führungen durch die Exponate, bei denen die Fragen der BesucherInnen beantwortet wurden und damit ein tieferer Einblick in die Funktionen und Anwendungsbereiche der Wasserstoffmotoren gegeben werden konnte. Es

bestand die Möglichkeit, hautnah mit den Experten zu interagieren, mehr über die Vorteile dieser Technologie zu erfahren und zu verstehen, wie unsere zukünftige Mobilität nachhaltig gestaltet werden kann.



Blick über das Ausstellungsgelände

Insgesamt stand der erste der beiden Tage im Zeichen von Fachbesuchern und interessierter Bevölkerungsteile. Der zweite Tag adressierte geladene Gäste aus der Industrie und der deutschen sowie europäischen Politik, sowie zahlreiche Pressevertreter.



Messestand des IFKM bei „Wasserstoffmotor live“



Instituts-Sommerfest 2023



Grußworte von Prof. Koch zur Eröffnung

Am Samstag, den 08.07. fand das traditionelle Sommerfest des Instituts für Kolbenmaschinen auf dem Campus Ost statt. Bei herrlicher Witterung und angenehmen Temperaturen konnten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ehemaligen Mitarbeiter, Lehrbeauftragten und Freunde des Instituts zusammen mit ihren Familien den Nachmittag und Abend in ungezwungener Atmosphäre gemeinsam verbringen.



Für das leibliche Wohl war am Grill-Buffer bestens gesorgt

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.

Die Veranstaltung wurde von den jungen Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IFKM 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!



DIE Attraktion beim Nachwuchs: Die Hüpfburg

Betriebsausflug 2023 des Instituts

Sehr zur Freude der Belegschaft konnten wir in diesem Jahr erneut einen Betriebsausflug durchführen. Dieser fand am 12. und 13. Oktober statt und beinhaltete eine ganze Reihe von Highlights in der Region Eifel, Ahrtal und im Kölner Raum.

Den Auftakt nach der Anfahrt im Reisebus bildete eine eindruckliche Führung durch verschiedene Bereiche der **Manthey Racing GmbH & Co. KG** im Umfeld des Nürburgrings. Die Firma Manthey Racing ist spezialisiert auf die Entwicklung und das Tuning von Rennfahrzeugen, insbesondere von Porsche-Fahrzeugen (z.B. Porsche 911 GT3 R und GT3 Cup-Fahrzeuge).



Gruppenbild zum Abschluss der Besichtigung bei Manthey Racing in Meuspath

Nach einem Mittagessen mit Flammkuchenvariationen im **Weingut Kloster Marienthal** im Ahrtal ging es weiter zur äusserst beeindruckenden Führung im **Bunker Regierungs-bunker Marienthal**. Die Anlage mit ihren kilometerlangen Tunnelsystemen wurde als Notfall- und Krisenbunker für die westdeutsche Regierung während des Kalten Krieges erbaut und über Jahre hin kontinuierlich erweitert.



Mittagessen im Kloster Marienthal



**Im Regierungsbunker
Marienthal**

Nach der Bunkerbesichtigung ging die Fahrt weiter nach Köln, wo wir unser Hotel bezogen und der Abend seinen Ausklang in der Kölner Innenstadt nahm.

Der zweite Tag des Ausfluges stand ganz im Zeichen des Besuches bei der **Deutz AG** in Köln.

Dabei bildete eine hochinteressante Führung durch das Deutz Museum den Auftakt des Besuchsprogrammes.

Zahlreiche historische und zudem lauffähige Exponate im Museum ließen die Herzen so mancher Teilnehmer höher schlagen.



**Deutz Museum (oben)
und Gruppenbild
bei der Deutz AG
(rechts)**



Im Anschluss konnten wir spannende Einblicke in die aktuellen innovativen Technologien und Produkte der Deutz AG gewinnen. Fach- und sachkundig geführt von unserem ehemaligen Institutskollegen Dr. Georg Töpfer (Deutz AG), konnten wir sowohl in die Prototypenfertigung als auch in die Forschungs- und Entwicklungsprüfstände Einblick nehmen.

Nach einem stärkenden Mittagessen im Betriebsrestaurant der Deutz AG traten wir mit vielen Eindrücken aus den beiden Tagen die Rückreise nach Karlsruhe an.

4. Wasserstoffmotorkonferenz 2023



Am Dienstag, 12. September fand die nunmehr vierte Wasserstoffmotor-Konferenz in der Messe Karlsruhe in Rheinstetten statt.



**Tagungseröffnung
durch Prof. Koch**

In zahlreichen Fachvorträgen bot sich den Teilnehmern 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 Fachausstellung, auf welcher auch das IFKM mit einem Messestand vertreten war.



**Kaffeepause zwischen
den Vorträgen**



**Am IFKM-Messestand der
begleitenden Fachausstellung**

Den abendlichen Abschluss der eintägigen Konferenz bildete eine von Vince Ebert moderierte Podiumsdiskussion zum Wasserstoffmotor mit den Diskussions-
teilnehmern: Werner Kübler (MAN Truck & Bus SE), Reinhold Wurster (Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH (LBST)) und Professor Choongsik Bae (KAIST, Südkorea).



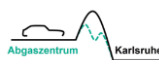
**Anmoderation der Podiumsdiskussion
durch Kabarettist Vince Ebert**



Podiumsdiskussion mit (vlnr.): Moderator Vince Ebert, Professor Choongsik Bae (KAIST, Südkorea), Werner Kübler (MAN Truck & Bus SE), Reinhold Wurster (Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH (LBST))

Veranstalter: 

Mit Unterstützung von:



Exkursion zu Rolls-Royce Power Systems

Am 08. September fand im Rahmen der Vorlesung "Aufladung von Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellen" eine Exkursion zu Rolls-Royce Power Systems nach Friedrichshafen statt.

Auf Einladung der Gastdozenten des IFKM/KIT Dr.-Ing. Johannes Kech und Dr.-Ing. Nicolas Lachenmaier konnten die Hörer der Vorlesung und einige mitgereiste wissenschaftliche Mitarbeiter einen spannenden Einblick in die Arbeitswelt am Bodensee gewinnen.



Nach interessanten Vorträgen zu Beginn, erhielten die Exkursionsteilnehmer eindrucksvolle Einblicke in die Versuchsmontage, die Fertigung von Turboladern und das Komponenten- sowie Motorenprüffeld.

Unser herzlicher Dank gilt insbesondere Herrn Dr. Kech für die Gesamtorganisation der Exkursion, sowie auch den Kollegen Lachenmeier und Fröhlig für die hochinteressanten Vorträge und Führungen!

Studi-Event am IFKM



Eine der Begegnungen beim IFKM-Tischkickerturnier 2023

Am 09. November konnten wir unmittelbar nach Beginn des Wintersemesters 23/24 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 Bachelor- und Masterarbeiten tätigen Studierenden die Möglichkeit sich über die Grenzen der fachlichen Arbeitsgruppen hinaus besser kennenzulernen und auszutauschen.

Über 50 Gäste nutzten diese Gelegenheit sich in ungezwungener Atmosphäre zu treffen und sich sowohl über fachliche als auch allgemeine Themen zu unterhalten. Bei herbstlichen Temperaturen fanden sich am wärmenden Grillfeuer ideale Verhältnisse zum Verweilen und zum Gespräch vor dem Laborgebäude. Innen lockte das erneut ausgetragene IFKM-Kickerturnier und bot Unterhaltung für zahlreiche Teilnehmende und Fans.



Für das leibliche Wohl hatten sich die Kollegen etwas ganz Besonderes einfallen lassen: Ein selbst zubereitetes Spanferkel sorgte für die wohlschmeckende Verköstigung aller Beteiligten.

Bereits heute die Ankündigung zum Vormerken:



am **10. September 2024** im ZKM Karlsruhe

Alle weiteren Infos sobald verfügbar unter:

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

***) Abbildung auf Frontcover zeigt:**

Visualisierung des ottomotorischen Prozesses
in Zeitschritten am Transparentaggregat:
Sprayausbreitung (a), Entflammung (b), frühe
und späte Verbrennungsphase ((c) und (d))

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

Karlsruhe © KIT 12/2023

www.kit.edu