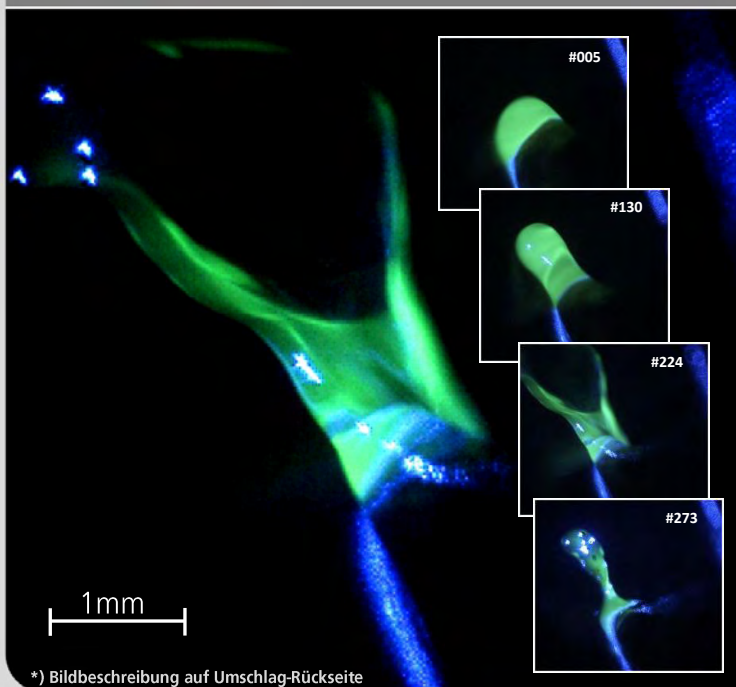


Jahrbuch 2019

Institut für Kolbenmaschinen

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



*) Bildbeschreibung auf Umschlag-Rückseite

Rückblick 2019

Das Gefühl, dass das sich dem Ende entgegen neigende aktuelle Jahr zu einem der intensivsten überhaupt gehört, ist vermutlich vielen nicht unbekannt. Gleichwohl trifft es für das IFKM und für die Mitarbeiter unseres Instituts sicherlich zu.

So freut es uns, dass wir Ihnen auch mit diesem zweiten Jahrbuch ausgewählte Eindrücke, Erlebnisse und Ergebnisse unserer Arbeit zukommen lassen dürfen. Nach der Erstaufgabe des Jahres 2018 folgt mit dieser neuen und bereits umfangreicheren Ausführung ein Rückblick auf 12 spannende Monate des Jahres 2019.

Im vergangenen Jahr konnte das IFKM zahlreiche wichtige Erfolge erzielen. Durch großzügige Unterstützungen konnte der jahrelange Engpass der Abgasmesstechnik im Gebäude 70.11 entschärft werden, ein optisch zugänglicher Einzylindermotor wurde auf dem Prüfstand 108 projektiert und in der ersten Hälfte 2020 wird dieser funktionsfähig sein. Der Erdgasbetrieb, mitsamt Verdichtereinheit, Erdgasanalyse und Prüfstandsicherheitstechnik wurde weiter verfeinert.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Inbetriebnahme von zwei Prüfständen, welche 100% wasserstofftauglich sind, nachdem wir in den Jahren zuvor bereits Erfahrungen bis zu einer Beimischung von 20% erzielt haben.

Generell wurden durch erfolgreich eingeworbene Forschungsprojekte Abgasmesstechnikumfänge von ca. 1 Million € investiert und somit ein Grundstein für die nächste Dekade gelegt.

Das Vorhaben reFuels in Zusammenarbeit mit der Politik, der Industrie, der Mineralölwirtschaft und dem KIT entwickelt sich überaus erfolgreich. Das Land Baden-Württemberg hat bereits eine Bundesratsinitiative zur Anerkennung paraffinischer Kraftstoffe gestartet, die im ersten Durchgang noch nicht erfolgreich, jedoch vielversprechend war.

Ein wichtiger Erfolg ist sicherlich das Engagement des IFKM, Vernunft in die öffentliche Diskussion um die Zukunft des Verbrennungsmotors einfließen zu lassen und Position gegen die Behauptungen zu verheerenden Umweltauswirkungen der Technologie zu beziehen. Noch im Spätjahr 2018 erschien es unausweichlich, dass zonale Fahrverbote für EURO5 Fahrzeuge durch die Verwaltungsgerichte angeordnet werden. Durch die juristisch relevante Begebenheit, dass sich lokale Messwerte oberhalb der Grenzwerte befinden und die ergänzenden epidemiologischen Aussagen, dass hierdurch tausende Menschenleben beendet werden, war eine alternative Bewertung der Gerichte nicht vorstellbar. Das IFKM hat sich die letzten Jahre mit den mathematischen Modellen dahinter, den Forschungsansätzen und Publikationen intensiv beschäftigt

und zusammen mit den beiden Lungenärzten Dieter Köhler und Martin Hetzel, sowie dem Fraunhofer Institutsleiter Matthias Klingner entschieden, eine sehr analytische Stellungnahme zu verfassen. Alle Kritikpunkte wurden durch die eingesetzte Kommission der Akademie für Technikwissenschaften Leopoldina nicht bemängelt. Vielmehr wurden mathematische Anfragen des IFKM und der Mitstreiter an die Kommission von Seiten der epidemiologischen Vertreter nicht beantwortet. Das sehr diplomatische Abschlussstatement der Kommission lässt zwar weiterhin Raum für Interpretationen, gleichwohl ist die Kernaussage unstrittig. Der Hype um die gesundheitlichen Auswirkungen von NO_2 war verfehlt und nicht angemessen. So konnte auch das Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen in Münster im Sommer 2019 Fahrverbote als nicht verhältnismäßig bewerten. Nur unmittelbar in sehr stark frequentierten Straßen könnten noch Durchfahrtsverbote für EURO5 Dieselfahrzeuge folgen. In Summe ist jedoch eine weitere deutliche Verbesserung spürbar, so wie das IFKM immer betont hat.

Trotz zahlreicher Erfolge sind jedoch auch Herausforderungen und Schwierigkeiten zu verzeichnen. Das Fachgebiet Verbrennungsmotoren wird von vielen Studierenden als nicht zukunftsträchtig erachtet. Öffentliche Diskussionen, aber auch zeitweise absolut deplatzierte und höchst kritikwürdige Äußerungen des Volkswagenkonzerns, wonach die Zukunft rein elektrisch sei, wirken nachhaltig. Insgesamt wünscht sich das IFKM von der Politik und der Industrie ein klares Bekenntnis zum Verbrennungsmotor, der typischerweise hybridisiert im freundschaftlichen Wettstreit mit alternativen Antriebstechnologien CO_2 -neutral durch reFuels konkurriert. Diese Denkweise wird sich in den nächsten Jahren durchsetzen, weshalb wir uns mit großer Leidenschaft für die CO_2 -seitige Anerkennung von synthetischen und biogenen Kraftstoffen einsetzen.

Es bleibt also weiterhin eine spannende Zeit, in der wir wirksam sein dürfen. So wünschen wir allen unseren wohlgesonnenen Partnern, Freunden, Unternehmen, Studierenden und Alumni alles Gute für die kommenden Herausforderungen in einem anspruchsvollen Jahr 2020 und freuen uns darüber sehr, Sie bei uns am IFKM in Karlsruhe jederzeit begrüßen zu dürfen.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Thomas Koch', written in a cursive style.

Thomas Koch

Neue Mitarbeitende:

Manuel Bucherer	01.04.2019
Alexander Plaß	01.04.2019
Malki Maliha	01.07.2019
Moritz Grüninger	15.10.2019

In 2019 am IFKM ausgeschiedene Mitarbeitende:

Ernst Hummel	28.02.2019
Alex Weidenlener	28.02.2019
Markus Weber	30.04.2019
Ina Volz	30.04.2019
Felix Rosenthal	30.04.2019
Panagiotis Maniatis	31.05.2019
Ayse Demir	30.06.2019
Hongyang Zhang	30.06.2019
Bruno Weisenburger	31.10.2019
Daniel Erforth	01.12.2019

Promotionsprüfungen:

Thomas Matousek	10.05.2019
Simon Schindler	13.12.2019

Hiwis 2019:

In diesem Jahr unterstützen **63 Hiwis** die Arbeiten am IFKM. Dabei leisteten diese insgesamt **12.835** Arbeitsstunden.

Kennzahlen aus der Lehre und Veröffentlichungen:

Prüfungen, schriftlich:	1016
Prüfungen, mündlich:	118
Vorlesungen:	16
Ext. Lehrbeauftragte:	5
Bachelorarbeiten:	19
Masterarbeiten:	26
Veröffentlichungen:	16
Konferenzteilnahmen mit Beiträgen:	8



Konferenzbesuche mit Beitrag:

- 11. Dessauer Gasmotorenkonferenz, Dessau
- 23rd ETH Conference on Combustion Generated Nanoparticles, Zürich, Schweiz
- Boysen Doktorandentage, Altensteig
- 19. Internationales Stuttgarter Symposium - Automobil- und Motorentechnik, Stuttgart
- WKM Symposium, Karlsruhe
- 14th International SAE Conference on Engines & Vehicles, Capri, Italien
- 12. International Colloquium Fuels, Esslingen
- 12. MTZ-Fachtagung Ladungswechsel und Emissionierung, Hanau



Veröffentlichungen 2019:

- **Soot Formation in Combustion**
Koch, T.; Pfeil, J.; Bertsch, M.; Disch, C.; Heinz, A.; Notheis, D.
2019. Reducing Particulate Emissions in Gasoline Engines. Ed.: T. Boger, 63–82, SAE International, Warrendale, PA
- **Possibilities of Wall Heat Transfer Measurements at a Supercharged Euro IV Heavy-Duty Diesel Engine with High EGR Rates, an In-cylinder Peak Pressure of 250 bar and an Injection Pressure up to 2500 bar**
Hennes, C.; Lehmann, J.; Koch, T.
doi:10.4271/2019-24-0171

- **Development of Valve Train Configurations Optimized for Cold Start and Their Effect on Diesel Soot Emission**
Maniatis, P.; Erforth, D.; Wagner, U.; Koch, T.
2019. SAE technical papers, Paper: 2019-24.
doi:10.4271/2019-24-0161
- **Comparison of Different Particle Measurement Techniques at a Heavy-Duty Diesel Engine Test Bed**
Michler, T.; Dörnhöfer, J.; Erforth, D.; Heinz, A.; Scheiber, K.; Weber, P.; Nowak, N.; Kubach, H.; Meyer, J.; Koch, T.
SAE technical papers, 2019-24. doi:10.4271/2019-24-0158
- **Performance evaluation of an IC-engine with a novel partial admission turbocharger concept**
Schatz, M.; Seeger, F.; Vogt, D. M.; Koch, S.; Notheis, D.; Wagner, U.; Koch, T.
doi:10.1007/978-3-658-25939-6_60
- **Reactivity of Particles from Gasoline Direct Injection Engine: Correlation of Engine Parameters and Particle Characteristics**
Koch, S.; Hagen, F. P.; Kubach, H.; Velji, A.; Koch, T.; Bockhorn, H.; Loukou, A.; Trimis, D.
23rd ETH Conference on Combustion Generated Nanoparticles (2019), Zürich, Schweiz,
- **Alternative ottomotorische Zündsysteme und Entflammung**
Dissertation. Wolf, T. 2019. Karlsruhe.
doi:10.5445/IR/1000096203
- **Sector coupling established by the technology partnership reFuels - rethinking fuels**
Toedter, O.; Wagner, U.; Koch, T.; Dahmen, N.; Pitter, S.; Sauer, J.; Scheer, D.
12. Int. Colloquium Fuels, Esslingen, 25.+26.06.19, Technische Akademie, Esslingen
- **Ladungswechsel als Energiequelle – Untersuchungen mit einem Turbogenerator im Ansaugtrakt**
T. Weyhing, U. Wagner, T. Koch et al. [in Kooperation mit Daimler AG; sa-charging solutions AG, Sonceboz Automotive SA], ATZlive Expertenforum Powertrain 2019, Hanau, 23.+24.10.2019

- **Optische Untersuchung der Zündeigenschaften einer Vorkammerzündkerze in einem HD-Gasmotor**
Rosenthal, F.; Toedter, O.; Kubach, H.; Koch, T.; Niessner, W.; Janas, P.;
11th Dessauer Gasmotorenkonferenz (2019),
Dessau, Deutschland, 11.–12. April 2019
- **Zylinderindividuelle Emissionsschätzung auf Basis von Körperschallsignalen am Gasmotor**
Wesche, C.; Bernhardt, S.; Schwarz, T.; Schmid, K.
11th Dessau Gas Engine Conference;
Dessau-Roßlau, Germany, 11th-12th April 2019
- **Das Potenzial einer alternativen Kraftstoffstrategie**
Toedter, O.; Koch, T.; 2019. Zukünftige Kraftstoffe: Energiewende des Transports als ein weltweites Klimaziel. Hrsg.: W. Maus, 664–675, Springer, Berlin.
doi:10.1007/978-3-662-58006-6_24
- **Einfluss von Brennraumablagerungen auf die Wandwärmeverluste**
Weidenleiner, A.; Kubach, H.; Pfeil, J.; Koch, T.
2019. Motortechnische Zeitschrift, 80 (3), 76–81.
doi:10.1007/s35146-018-0157-9
- **A model-based and experimental approach for the determination of suitable variable valve timings for cold start in partial load operation of a passenger car single-cylinder diesel engine**
Maniatis, P.; Wagner, U.; Koch, T.
2019. International journal of engine research, 20 (1), p.141–154. doi:10.1177/1468087418817119
- **Verbrennungskontrollierte Erwärmung des Brennraums zur Emissionsreduktion während des Kaltstarts - Untersuchungen zu Emissionen und zur Flammenausbreitung**
Dissertation. Titus, F. KIT Scientific Publishing,
doi:10.5445/KSP/1000084432
- **On the improvement of combustion engines with waste heat recovery systems in mobile applications**
Dissertation. Matoušek, T. Logos Verlag, Berlin

Ausgewählte Einladungen für Konferenzbeiträge

- **NO₂- und Gesundheit, Eine Analyse der Statistik und der mathematischen Methoden am Beispiel der aktuellen Gesamtsituation**
T. Koch; 3.Tagung Motorische Stickoxidbildung;
5.-6. Februar 2019; Rust
- **Eine Bewertung der Emissions- und Immissions-situation, Vortragsreihe „Benzin- und Dieselmotoren - unverzichtbar oder unverantwortlich?**
T. Koch; ETH Zürich; 7. Februar 2019; Zürich
- **Das zweite WKM Positionspapier - „CO₂-Gesetzgebung für Fahrzeugantriebe“;**
T. Koch; ATZ; 6. Internationaler Motorenkongress 2019;
26.02.2019; Baden-Baden
- **reFuels – Kraftstoffe neu denken – auch im Güterverkehr;**
T. Koch; Berliner Energietage; 20. Mai 19; Berlin
- **Internal Combustion Engine - A Technology without a Future?**
T. Koch; European Cutting Tools Association ECTA;
WCTC-VDMA; 28. Juli 2019; Rottach-Egern
- **Emissionen und Immissionen und der Dieselmotor - ein Ausblick auf die Zukunft der Mobilität**
T. Koch; SBI Test Facility Forum; 24.09.19; Frankenthal
- **Ladungswechsel als Energiequelle – Untersuchungen mit einem Turbogenerator im Ansaugtrakt“**
Weyhing, T.; 12. MTZ-Fachtagung Ladungswechsel und Emissionierung; 23.10.19; Hanau
- **Die Entwicklungen von Emissionen und Immissionen**
T. Koch; Int. Jahreskongress der Automobilindustrie;
Rückblick und Ausblick; 6. Nov.2019; Zwickau

Besondere Einladungen zu Vorträgen

- **Was sind die Antriebssysteme der Zukunft?**
T. Koch; Jahrestreffen 2019 der ArgeZ Arbeitsgemeinschaft Zulieferindustrie; 31.01.19, Frankfurt
- **Emissions- und immissionstechnische Fragestellungen rund um den Dieselmotor**
U. Wagner; Jahresversammlung der europäischen Schmiedeunternehmen EUROFORGE; 5.4.19, Stuttgart
- **Eine ideologisch anmutende Debatte - der Dieselmotor im Fokus einer unverhältnismäßigen Debatte**
T. Koch; Industrieclub Thüringen, 10.04.19, Weimar
- **Der Hype „Dieselskandal“**
T. Koch; Lions Club Ettlingen; 9.4.19, Ettlingen sowie Rotary Club Pforzheim, 6.5.19, Pforzheim
- **Ist die Wissenschaftsfreiheit in Gefahr?**
T. Koch; 14. Karlsruher Verfassungsdialog 2019, Friedrich Naumann Stiftung – für die Freiheit, 18. Mai 2019, Karlsruhe



Einige der ReferentInnen und TeilnehmerInnen beim „Forum Recht“ am 18.Mai in Karlsruhe

- **Die Zukunft der Mobilität;**
T. Koch; Baden-Badener Unternehmergespräche; 31.05.2019; Esslingen-Brühl

- **Emissions, Immissions, Drivetrain of the Future - An Evaluation of the European Situation**
T. Koch; 18. Juni 2019; National Assembly; Seoul/Korea



- **Emissions and Immissions - the Diesel Perspective; An assessment of the future of internal combustion engines**
T. Koch; Korean Advanced Institute of Science and Technology KAIST; September 3rd 2019; Daejeon/Korea
- **Emissions and Immissions - the Diesel Perspective; An assessment of the future of internal combustion engines**
T. Koch; National Assembly Seoul; September 4th 2019; Seoul/Korea



- **Der Verbrennungsmotor als wichtige Antriebsstranglösung der Zukunft;**
T. Koch; Festvortrag Hochschule Biel; 20.09.19; Biel/Schweiz

- **Diesel und mehr – Eine Bewertung der Zukunft des Verbrennungsmotors;**
T. Koch; Verband der deutschen Drehteileindustrie;
11.10.19; Donaueschingen

Darüber hinaus gab es auch im Jahr 2019 verschiedene **Vortragseinladungen** zu Veranstaltungen, Branchentagen, Austausch mit Bildungseinrichtungen, Gymnasien, Gewerbeschulen, Tag der offenen Tür etc. Ferner gab es mehrere Anfragen von Politikern, Organisationen und Vereinen.

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



Prof. Koch bei seinem Vortrag in der National Assembly in Seoul/Korea

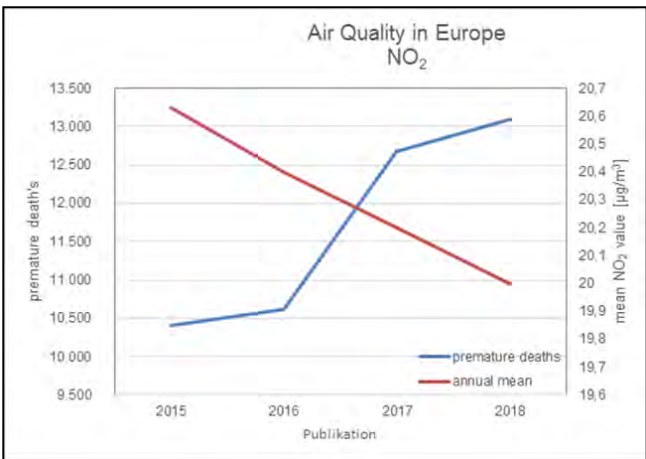
**Wir danken den Mitarbeiterinnen
und Mitarbeitern des Instituts für
zahlreiche Unterstützungen und
wertvolle Beiträge im Rahmen der
Präsentationserstellungen!**

Presseaktivitäten des IFKM

Die offizielle Statistik des KIT weist auch im Jahr 2019 zahlreiche Presseaktivitäten des IFKM aus. Sicherlich sind diese nicht mehr derart umfangreich wie in den Jahren zuvor ausgefallen. Gleichwohl war das Jahr 2019 bezüglich der Interaktion mit der Presse und der Öffentlichkeit ein sehr intensives.

Im Vordergrund stand im Jahr 2019 die Diskussion über die Schädlichkeit von NO_2 . Sicherlich war es notwendig, dass viele Fahrzeuge technisch hinsichtlich der NO_x -Emissionen nochmals überarbeitet wurden. Gleichwohl ist die Diskussion über das NO_2 -Schädigungspotential auf den menschlichen Organismus entglitten.

Mehrere Mitarbeiter des IFKM haben in den letzten Jahren die verschiedenen Studien, Referenzwerke und weiterführende Publikationen zu den häufig zitierten vorläufigen Todesfällen durch Partikel und NO_2 analysiert. Hierbei wurde deutlich, dass die zum Einsatz kommenden mathematischen Methoden auf der Basis der vorliegenden Daten nicht geeignet sind, um weiterführende Aussagen über das Schädigungspotential von NO_2 zu tätigen. Diese Erkenntnis stand jedoch im fundamentalen Widerspruch zur Nachrichtenlage, zu epidemiologischen Aussagen bis hin zu öffentlichen Stellungnahmen im Umfeld der Politikberatung.



Offizielle Aussagen der Europäischen Umweltbehörde EEA zum Schädigungspotential von NO_2
 (Quelle: <http://www.ifkm.kit.edu/152.php>)

Es war für die urteilenden Richter in den Verwaltungsgerichten aus diesem Grund schwierig, bei den verschiedenen anstehenden Urteilen zu Fahrverboten mit Augenmaß abzuwägen. Das IFKM hat sich deshalb mit den Forschungsansätzen und Publikationen intensiv beschäftigt und zusammen mit den beiden Lungenärzten Dieter Köhler und Martin Hetzel, sowie dem Fraunhofer Institutsleiter Matthias Klingner entschieden, eine sehr analytische Stellungnahme zu drei wesentlichen Kritikpunkten an den epidemiologischen Aussagen zu formulieren:

- Korrelation ist nicht gleich Kausalität,
- Unsicherheiten in der Messdatenanalyse werden durch die angewandten Methoden (Stichwort: Confounder) überhaupt nicht sorgfältig bewertet und
- die Schwellenwertthematik wird mathematisch unbefriedigend abgebildet.

Diese Kritikpunkte wurden durch die eingesetzte Kommission der nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina nicht bemängelt. Vielmehr wurden mathematische Anfragen, an denen das IFKM maßgeblich mitgearbeitet hat und die an die Kommission gerichtet wurden, von Seiten der epidemiologischen Vertreter nicht beantwortet!

Es ist der unstrittige Verdienst von Prof. Dieter Köhler, dass er die Debatte über das Schädigungspotential seit vielen Jahren intensiv geführt und die mathematische Herangehensweise substantiell kritisiert hat. Dieter Köhler wurde 1986 im Bereich der Aerosolforschung und der Aerosolwirkung auf den Organismus habilitiert, war Vorstand der ISAM und im Editorial Board des Journal of Aerosol Science. Er hat mehrere internationale Preise für seine lebenslange Forschung im Bereich der Aerosolwirkungen auf die menschliche Gesundheit erhalten. Als Mitarbeiter an vielen Leitlinien zu Berufserkrankungen inhalativer Schadstoffe war der präzise Umgang mit statistischen Methoden jahrzehntelanger Wegbegleiter. Circa 200 Publikationen, z.B. auch über „Health effects of particulate matter exposure“ wurden von ihm erarbeitet und Referenzwerke der Pneumologie erarbeitet. Die Datenlage war überwältigend, der konstruierte Vorwurf mangelnder Fachkenntnis irritierend. In der bekannten Unterschriftenliste sind 27 Habilitierte und 5 ehemalige oder aktive Lehrstuhlinhaber geführt, die ebenfalls mit Confounder wissen-

schaftlich in Berührung gewesen sind. Zwischenzeitlich haben 140 Personen die Ausführung unterschrieben.

Im Kern sind alle Aussagen bestätigt worden, gleichwohl ist in einer demagogischen Gegenreaktion ein Zerrbild entstanden und eine rufschädigende Kampagne in Gang gesetzt worden, anstatt den wissenschaftlichen mehrwertigen Disput zu pflegen. Der verantwortliche Redakteur hatte zudem einen mit demagogischen Vermutungen versehenen Artikel über Prof. Koch (IFKM) im August 2018 verfasst. Dieser Artikel ist heute nicht mehr auffindbar.

Die vier Autoren der Initiative haben nach dem Einschalten der Kanzlerin und der Beauftragung der Leopoldina entschieden, keine weiteren Presseaktivitäten mehr zu begleiten, bis der Sachverhalt geklärt ist. Dies gebot der Respekt vor der bewertenden Institution. Durch die Analyse der Leopoldina ist das Thema NO₂ weitestgehend von der Tagesordnung verschwunden. Das Oberlandesgericht Münster hat im Urteil vom Juli 2019 Fahrverbote als nicht zwangsläufig beschieden.

Das IFKM widmet sich nun schwerpunktmäßig dem Themenfeld der synthetischen Kraftstoffe und wird dieses wichtige Themenfeld ebenfalls in die öffentliche Diskussion einbringen, wie es bereits in diesem Jahr in Form von Fernsehbeiträgen geschehen ist.



Prof. Koch und Prof. Köhler (re.) beim Seminarvortrag von Herrn Köhler am KIT im Mai 2019



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 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 2019 waren folgende Vortragenden zu Gast am IFKM:

22.01.2019: Dr. Frank Schwarz (BMW Motorrad, München): *Das ShiftCam System im BMW Motorrad Boxermotor*

29.01.2019: Dr. Frank Himsel (Schaeffler Technologies AG Co. KG, Herzogenaurach): *Variable Ventiltriebe für zukünftige Verbrennungsmotoren*



07.05.2019: Frank Schäfer (MiRO Mineralölraffinerie Oberrhein GmbH Co. KG): *Herstellung von Kraftstoffen, Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energieträger*

21.05.2019: Prof. Dr. Dieter Köhler (ehem. Direktor Fachkrankenhaus Kloster Grafenschaft): *Gesundheitsbelastung durch Emissionen im Straßenverkehr?*

28.05.2019: Anita Bongards (BorgWarner Inc.): *Powertrain Simulation on Vehicle and Fleet Level*

04.06.2019: Michael Frambourg (Volkswagen AG): *„CO₂-Lighthouse Diesel Engine“ der VW Konzernforschung*

23.07.2019: Karl Dums (Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG): *Regenerative Kraftstoffe als Beitrag zur CO₂-Reduktion im Verkehrssektor*

22.10.2019: Stefan Siegemund (dena Deutsche Energie-Agentur, Berlin): *Treibhausgasreduktion im Verkehr - Widersprüche auflösen und Verantwortung übernehmen. Markteinführung strombasierter Kraftstoffe*

29.10.2019: Dr. Rolf Loschek (DPG Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V., Bad Honnef): *Der Klimastreit - Was wir wissen müssen, wissen wollen und wissen können*

03.12.2019: Sebastian Dörr (Lubtrading GmbH, Moersdorf, Luxembourg): *Nachhaltige Mobilität – eine Utopie?*

17.12.2019: Corentin Prié (Audi AG): *Potential analysis of power-based fuels used for massive CO₂ reduction in the mobility sector*

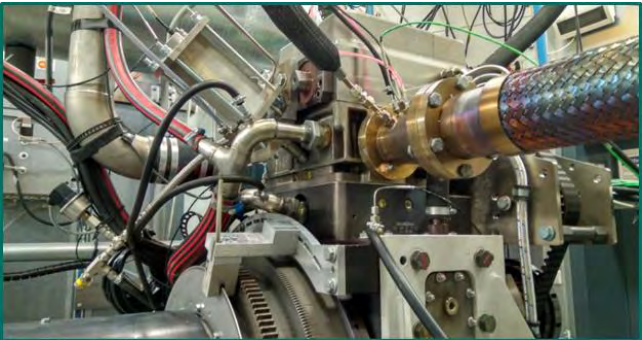


Neue Projekte im Jahr 2019

Im Jahr 2019 haben am IFKM wieder neue Forschungsprojekte begonnen:

FVV NO₂ bei Diesel-E-Fuels:

Im FVV-Vorgängervorhaben „Bildung/Modellierung NO₂“ konnten die Zusammenhänge und Wirkmechanismen der dieselmotorischen Verbrennung untersucht werden. Das Luftverhältnis und somit die Sauerstoffkonzentration wurde als bedeutendster Parameter für die Abhängigkeit des Verhältnisses von NO₂/NO_x identifiziert. In diesem Punkt zeigen sich Oxygenat-Kraftstoffe durch ihren Sauerstoffgehalt und der damit möglichen Beteiligung dieses Sauerstoffs am Reaktionsmechanismus als vielversprechend das Verhältnis von NO₂/NO_x weiter zu steigern.



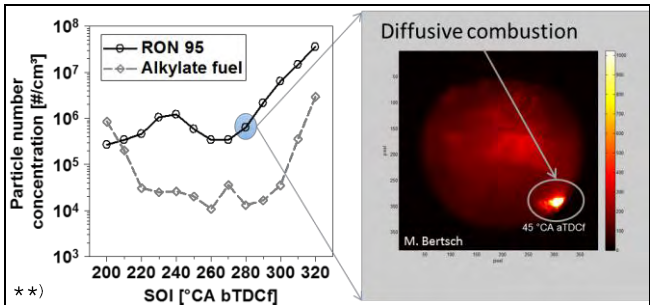
Im jetzigen Vorhaben soll entsprechend der Mechanismus für die Verwendung von Diesel-E-Fuels erweitert werden, um die Auswirkungen der Kraftstoffeigenschaften, der Kraftstoffzusammensetzung und dem im Kraftstoff gebundenen Sauerstoff auf die Stickoxidbildung zu charakterisieren. Am Motorprüfstand wird getestet, ob die Ergebnisse des Vorgängervorhabens auch auf E-Fuels übertragbar sind und welche Auswirkungen durch den Einsatz verschiedener E-Fuels auf die Stickoxidbildung resultieren. Besonders das NO₂/NO_x-Verhältnis im Abgas und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Abgasnachbehandlung sind dabei von großem Interesse. Das somit generierte Verständnis unterstützt bei der Auslegung von Abgasnachbehandlungssystemen und Motorbetriebsstrategien zur Begegnung aktueller und künftiger Emissionsgrenzwerte, besonders bei der Verwendung von Diesel-E-Fuels.

Kooperationspartner: IPC/KIT Prof. Olzmann

Obmannschaft: FEV GmbH

FVV Einfluss von Schmier- und Kraftstoffen auf das Partikelrohmissionsverhalten von Ottomotoren:

Strenger werdende Emissionsgrenzwerte und immer weiter optimierte Brennverfahren rücken weitere innermotorische Partikelemissionsquellen bzw. Partikelbildungswege weiter in den Fokus zu untersuchender Fragestellungen, um eine weitere Reduzierung dieser Emissionen erreichen zu können. Alle heutigen Kraft- und Schmierstoffe enthalten zur Verbesserung ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften verschiedenste Additivkomponenten. Diese sind in der Regel zwar nur in sehr geringen Konzentrationen beigemischt, können aber aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung insbesondere auf Emissionen sehr kleiner Partikel einen merklichen Einfluss haben, wie erste Messungen verschiedener Forschungsstellen gezeigt haben.



Daher sollen im Rahmen dieses Forschungsvorhabens detaillierte Kenntnisse über Wirk- und Einflussmechanismen erarbeitet werden, um folgende Fragestellungen beantworten zu können:

- Einfluss der Kraftstoff- und Schmierölzusammensetzung und deren Additivierung auf die Partikelemissionen.
- Differenzierungsmöglichkeiten der Herkunftsquellen der Rußemissionen im Abgas aus der Verbrennung von Kraftstoff bzw. Schmieröl.
- Wirkung und Mechanismus des Öleintrags (innermotorische oder außermotorische Quellen) in den Brennraum auf die Partikelemissionen.

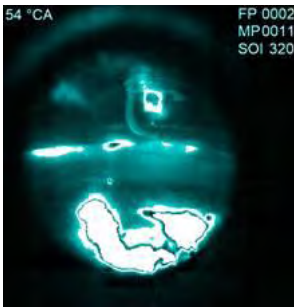
Obmannschaft: Robert Bosch GmbH

* *) Quelle Abbildung: Bertsch, Koch, et al., Thermodynamic and optical investigations on particle emissions in a DISI engine at boosted operation – SAE 2015-01-1888

Methanol aus erneuerbarer Energie für Mobilität mit Plug-in-Hybridfahrzeugen (MEEMO):

vom BMWi gefördertes Konsortialprojekt

Die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien im Rahmen der aus Klimaschutzgründen notwendigen Dekarbonisierung des Energiesystems hängt aufgrund des fluktuierenden Angebots entscheidend an der Frage der Speichermöglichkeiten. Ein vielversprechender Ansatz ist die Herstellung von reFuels aus erneuerbaren Energien. Hier bietet sich beispielsweise Methanol mit geringem Prozessaufwand an. In dem Vorhaben wird die Eignung von Methanol für Plug-in-Hybridfahrzeuge untersucht.



Am IFKM wird zunächst die Partikelbildung von Methanol und Methanolblends mittels optischer Analysemethoden im Zylinder untersucht und mit Partikelmessungen im Abgas korreliert. Außerdem wird die Wirkungsgradsteigerung durch das verbesserte Klopfverhalten von Methanol untersucht.

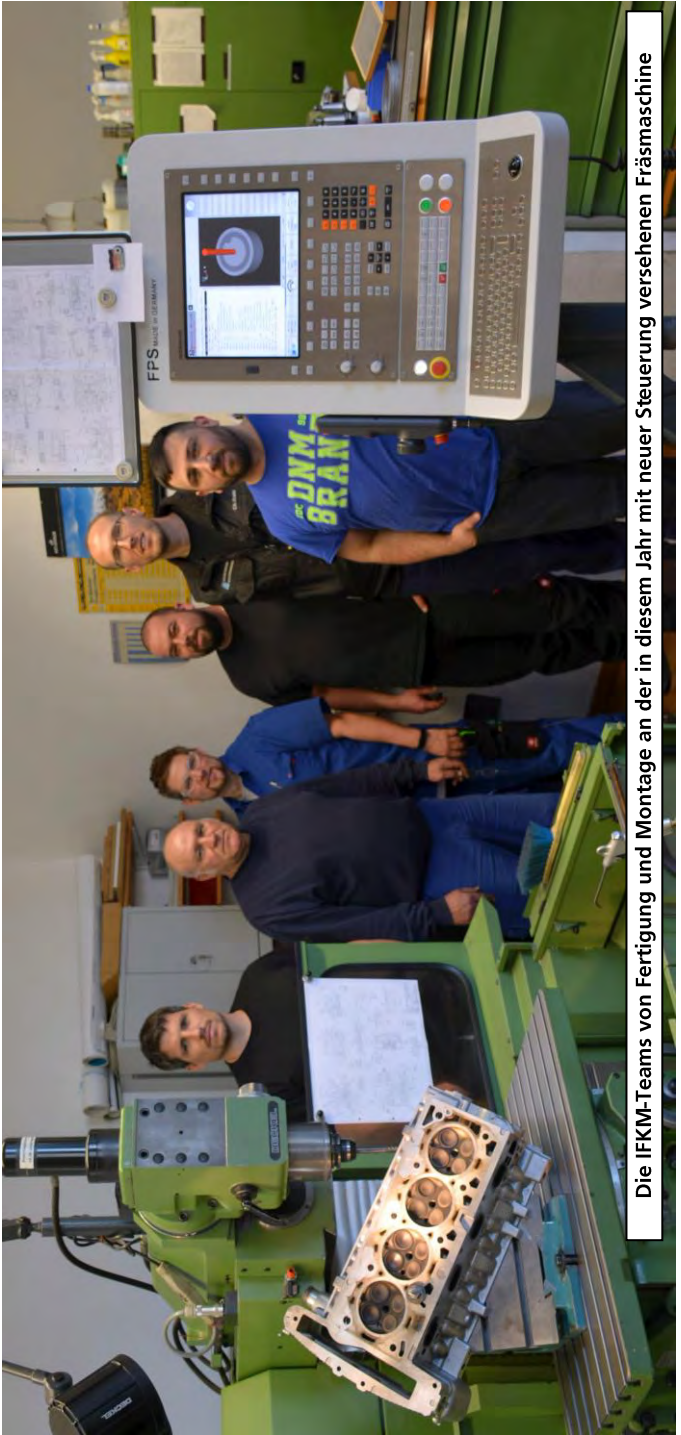
Abbildung: Rußbildungsgebiete (weiß), 1-Zylinder-Motor, Super E5, Einspritzbeginn 40°KW nach LWOT, deutliches Pool-fire zu sehen

FVV Innovative HD combustion process:

Bei neuen Dieselmotoren stehen niedrige Emissionen und ein sehr guter Wirkungsgrad im Zentrum der Entwicklung. Mit einem neuen, nicht-symmetrischen Kolbendesign soll die Gemischbildung eines Heavy Duty Dieselmotors optimiert werden. Durch die Änderungen in der Luftausnutzung und der Kraftstoff-Wand-Interaktion soll der Gemischbildungs- und Verbrennungsprozess deutlich verbessert werden. Am IFKM werden Ladungswechselrechnungen durchgeführt und Kolbentemperaturen und Rußkonzentrationen im Zylinder gemessen.

Kooperationspartner: Uni Darmstadt/STFS,
Uni Hannover/PeG

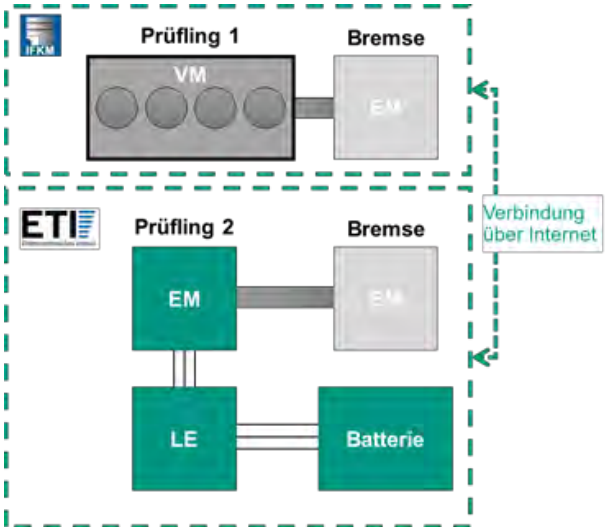
Obmannschaft: IAV GmbH



Die IFKM-Teams von Fertigung und Montage an der in diesem Jahr mit neuer Steuerung versehenen Fräsmaschine

FVV Methodik Hybriderprobung:

Bei der Erprobung von Antriebssträngen für Hybrid-Fahrzeuge kommen je nach Phase im Produktentwicklungsprozess unterschiedliche Prüfstandstypen zum Einsatz. Um das Verhalten und Zusammenspiel der Komponenten im Kontext des Gesamtsystems frühzeitig realitätsnah zu beurteilen, kommen beispielsweise Engine-in-the-Loop (EiL)-Prüfstände zum Einsatz.



Im Zuge des FVV-Projekts „Methodik Hybriderprobung“ erweitert das IFKM diesen Ansatz, indem der IFKM-EiL-Prüfstand mit einem E-Maschinen-Prüfstand virtuell gekoppelt wird, um sowohl mechanische als auch thermische Lasten des gesamten Antriebs mit höherer Genauigkeit abbilden zu können. Durch die verteilte Entwicklung auf Komponentenprüfständen sollen zudem Transportkosten sowie der Bedarf an Antriebsstrangprüfständen reduziert werden.

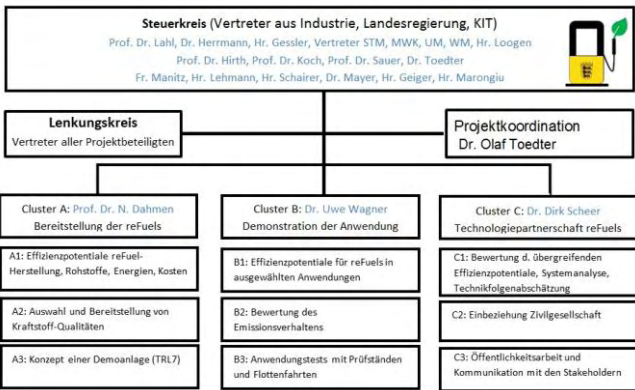
Kooperationspartner: FAST/KIT, ETI/KIT

Obmannschaft: APL Automobil-Prüftechnik Landau GmbH

reFuels – Kraftstoffe neu denken:



reFuels – Kraftstoffe neu denken - ist eine am 01.01.2019 gestartete Initiative des Landes Baden-Württemberg (Verkehrsministerium, Staatsministerium,, Wirtschaftsministerium und Umweltministerium), des Strategiedialog Baden-Württemberg, 16 Firmen aus den Bereichen Kraftstoffsynthese, Energie, Zulieferer, Systementwickler, Motoren und Fahrzeughersteller sowie des KIT mit sechs Instituten.



Das auf Basis einer 2017 begründeten Technologiepartnerschaft beantragende Konsortium des Projekts wird aus Industriepartnern der Bereiche Energieversorgung, Kraftstofferzeugung, Motoren- und Fahrzeugherstellung, Zulieferern und Systementwicklern im Bereich Mobilität sowie einem Cluster von unterstützenden Forschungsinstituten gebildet.

Eine erfolgreiche Durchführung dieses Projektes positioniert das Land Baden-Württemberg als Vorreiter für eine ganzheitliche Betrachtung der möglichen Lösungswege im Mobilitätssektor zur Sicherstellung der CO2- und Klimaziele. Perspektivisch sind nachfolgend innerhalb des Landes umfangreichere Aktivitäten vorstellbar, sowie auch eine impulsgebende Funktion für neue Projekte auf Bundesebene.

Das IFKM betreut in diesem Projekt das Cluster B und die Gesamtprojektleitung (siehe Abbildung Projektstruktur).

Standardisierung der Messgenauigkeitsermittlung von mobilen Abgasmesssystemen für RDE:

Im Rahmen der aktuellen Abgasgesetzgebung müssen Fahrzeuge nicht nur auf einem Rollenprüfstand und definiertem Fahrzyklus Abgasgrenzwerte einhalten, sondern auch im realen Straßenverkehr ermittelte Real-Driving-Emissions (RDE) müssen unterhalb definierter Grenzen liegen. Hierfür kommen mobile Abgasanalysatoren und Abgasmassenstrommesser zum Einsatz (PEMS - Portable Emission Measurement Systems). Die Sicherstellung der Messgenauigkeit dieser Systeme unter realen Abgas- und Umgebungsbedingungen ist von entscheidender Bedeutung, um belastbare und reproduzierbare Emissionswerte zu ermitteln. Die aktuelle Gesetzgebung definiert für PEMS zwar Anforderungen an deren Messgenauigkeit, jedoch keine ausreichende Definition der Überprüfungsverfahren dieser Systeme.

Auf europäischer Ebene findet daher im Rahmen des European Committee for Standardization CEN (CEN/TC 301/WG 16 "Performance assessment of the Portable Emission Measuring Systems (PEMS)") aktuell die Ausarbeitung eines Normungstextentwurfes statt, der die Methoden und Randbedingungen für eine Überprüfung der Messgenauigkeit von PEMS-Systemen im Sinne einer Zertifizierung standardisieren soll. Das IFKM ist in diesem Gremium in doppelter Funktion vertreten. Zum einen vertritt das IFKM federführend die Ausarbeitung des Normungsdokumentbeitrages für die Abgasmassenstrommessung (EFM), zum anderen ist Dr. Wagner vom IFKM als Vorsitzender des nationalen Spiegelgremiums auf Ebene des DIN regulär in den CEN-Arbeitskreis entsandt.

Diese wesentlichen Ziele sollen mit der Norm abgedeckt sein:

- Validierung von PEMS-Systemen unter verschiedenen Umgebungsbedingungen für Light- and Heavy-Duty-Anwendungen bei Einsatz von Diesel- und Benzinkraftstoffen, CNG, LNG, LPG und ED95.
- Bewertung der Abweichung von PEMS-Systemen im Vergleich zu rückverfolgbaren Primärnormalen.
- Definition der Methodik zur Überwachung der PEMS-Messgenauigkeit innerhalb eines Serviceintervalls.
- Unterstützung zur Entwicklung zukünftiger Anforderungsdefinitionen im Hinblick auf eine höhere Genauigkeit und Robustheit von PEMS-Systemen

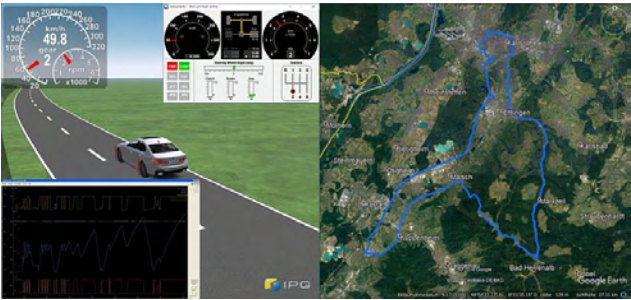


Versuchsfahrzeug mit PEMS (Portable Emission Measurement Systems)

News aus dem IFKM

Erweiterung der EIL-Funktionalität:

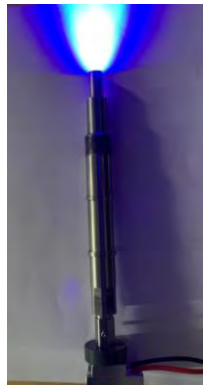
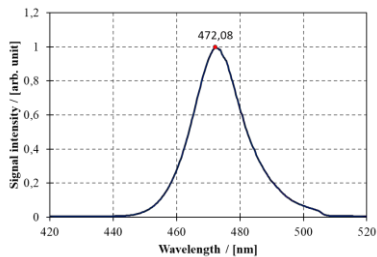
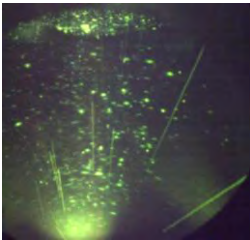
Mittels eines Engine-in-the-Loop Ansatzes besteht die Möglichkeit den Verbrennungsmotor mit einem simulierten Fahrzeug zu koppeln. Die Vereinigung realitätsnaher Fahrmanöver mit hochgenauer Prüfstands- und Sondermesstechnik ermöglicht die Untersuchung des Verbrennungsmotors in RDE-Fahrten und im Hybridkontext. Mit dem Update der Simulationskomponente IPG CarMaker ist dies nun in erweitertem Umfang möglich und wurde auf dem Tag der offenen Tür bereits erfolgreich demonstriert.



Eigenentwicklung aus der angewandten Forschung:

Im Rahmen der Umsetzung neuartiger optischer Untersuchungsmethodiken wurde ein einzigartiges Beleuchtungssystem entwickelt, welches sich durch extrem hohe Lichtleistung und spektrale Anpassbarkeit auszeichnet. Hiermit ergeben sich, in Kombination mit unseren Fluoreszenzfarbstoffen, zukünftig

innovative Möglichkeiten technische Systeme effizient zu optimieren.



Roland-Mack-Maschinenbau-Stipendium geht an einen Studenten des IFKM:



Herr Tobias Würth

Mit dem Roland-Mack-Maschinenbau-Stipendium erhalten angehende Ingenieure für zwei Jahre eine finanzielle monatliche Unterstützung auf ihrem Weg zum Master-Abschluss. Einer der diesjährigen Preisträger ist Herr Tobias Würth, der seine Bachelorarbeit am IFKM anfertigte und bereits vor Beginn seiner Bachelorarbeit 2 Jahre lang als Hilfwissenschaftler am IFKM tätig war. Wir gratulieren herzlich und wünschen Herrn Würth ein weiterhin erfolgreiches Studium!

Schenkungen:

Im Laufe des Jahres 2019 haben wir aus verschiedenen Häusern erneut diverse altbrauchbare Messgeräte und Anlagen, sowie Motorenteile und Aggregate zur Herstellung von Exponaten in der Lehre als Schenkungen erhalten.

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

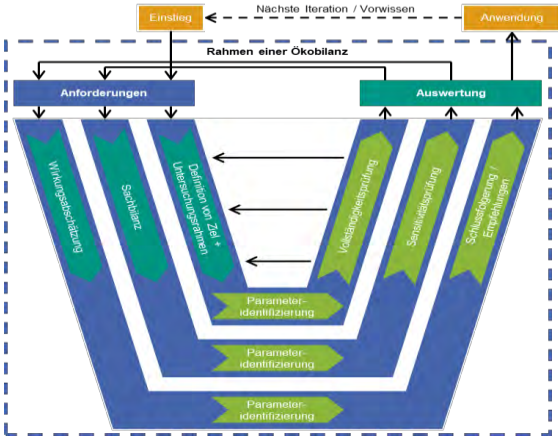
Wir möchten uns an dieser Stelle deshalb ausdrücklich nochmals bei allen Spendern herzlich bedanken!



Methodik zur Umweltbilanzierung:

Im Forschungsbereich neue Technologien haben wir die Methodik der Umweltbilanzierung in Zusammenarbeit mit dem Institut für Technikfolgenabschätzung (ITAS) des KIT auf die sachbasierte Modellierung von Personenkraftwagen angewandt. Es ist uns gelungen:

- a) Die im Ingenieurbereich übliche Entwicklungsmethodik nach dem V-Modell mit der genormten Vorgehensweise nach IS114040/ISO14044 zu kombinieren.



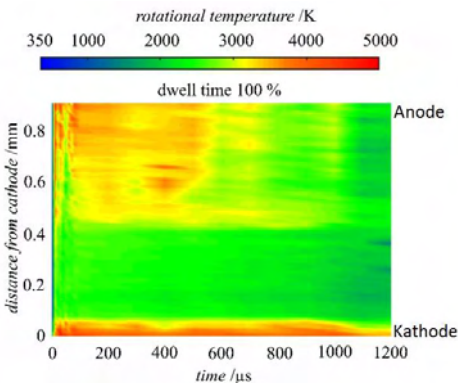
Umsetzung der Methodik zur Umweltbilanzierung (LCA) in ein V-Modell

- b) Mit der Unterstützung befreundeter Unternehmen und Mitgliedern des VDI Fachbeirates Antriebs- und Energiesysteme (in dem auch Prof. Koch und Dr. Toedter Mitglied sind) für dieselmotorische und batterieelektrische Pkw eine Lebenszyklusbilanz zu rechnen.

Damit verfügt das IFKM über *Werkzeuge zur sachlichen Bewertung der Nachhaltigkeit* verschiedener Lösungen in der Mobilität.

Neue Erkenntnisse bei der Zündung:

Im Forschungsbereich Zündung ist uns die zeitliche und räumliche Auflösung verschiedener Plasmatemperaturen in einem Zündfunken gelungen. Durch intensive Systemanalyse im Hinblick auf das Post-processing sind uns wichtige Fortschritte



mit Blick auf die Auflösung, Reproduzierbarkeit und damit Verlässlichkeit der Ergebnisse gelungen.

Darstellung der Rotationstemperatur (näherungsweise Funkentemperatur) als Funktion des Ortes und der Zeit

Als Ergebnis können wir sowohl Rotations- als auch Vibrationstemperaturen zuverlässig und reproduzierbar bestimmen. Diese Temperaturen sind sowohl ein Anhaltspunkt für die Gas-temperatur als auch den Anregungszustand des Gases. Mit Hilfe dieser Informationen kann erstmals die Entflammung verschiedener Kraftstoffe bewertet und optimiert werden. Zusätzlich ergeben sich daraus Vorteile bei der Auslegung von Zündsystemen.

Jubiläum 10 Jahre KIT am 01.10.2019:

Vor 10 Jahren stellten Bund und Land die Weichen für die Gründung des KIT in seiner heutigen Form und legten damit den Grundstein für die Fusion der Universität Karlsruhe und des Forschungszentrums Karlsruhe zum KIT als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“.



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IFKM nutzten dieses freudige Ereignis für einen Jubiläumsumtrunk während der Mittagspause in der Laborhalle 70.14.

Messestand reFuels bei der i-mobility Messe in Stuttgart:



Dr. Olaf Toedter (IFKM) und Prof. Dr. Lahl (Verkehrsministerium BW) stellten der Presse im Rahmen des Eröffnungsrundganges des Verkehrsministeriums das Projekt reFuels am Projektstand auf der Messe i-mobility vor. Die Messe fand vom 25. bis 28.04.2019 in Stuttgart statt.



Abbildung: Messestand reFuels

Fotopreis des IFKM 2019:



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

Preisträger im Jahr 2019 und damit erster Gewinner des IFKM Fotopreises wurde Dipl.-Ing. Johannes Dörnhöfer mit einer wissenschaftlichen Aufnahme zur Tropfenablösung in einer SCR-Abgasnachbehandlungsanlage mittels eines Fluoreszenzverfahrens.

Herzlichen Glückwunsch!

Erstmals gab es in diesem Jahr eine Ausschreibung zum Fotopreis des IFKM „The Arrow“.

Der Preis zeichnet fortan 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).



**Preisträger J. Dörnhöfer (li.) bei
der Preisübergabe durch J. Pfeil**

3. Tagung "Motorische Stickoxidbildung" – der 360°-Blick

Am 05. und 06. Februar 2019 fand die 3. Tagung "Motorische Stickoxidbildung", veranstaltet von der KIT Campus Transfer GmbH (KCT) und unter der Leitung von Professor Thomas Koch, im südbadischen Rust statt.



Von Gerichten verabschiedete Dieselfahrverbote, Diskussionen um die Luftreinhaltung in Innenstädten und die Frage nach dem Antriebskonzept der Zukunft sind nach wie vor ein Thema von größter politischer und wissenschaftlicher Relevanz.

So stellten auch auf der zum dritten Mal stattfindenden Tagung "Motorische Stickoxid-

bildung" Vertreterinnen und Vertreter von Universitäten und Hochschulen, von Umweltforschungsinstitutionen, der Industrie, der Behörden, der Epidemiologie, der Medizin, der Verkehrsbetriebe und der Politik ihre Erkenntnisse und Ihre Sicht auf den Sachverhalt dar. Im Vordergrund standen dabei die weiteren technischen Wege zur verbrauchsneutralen Reduzierung der motorischen Stickoxidemissionen.



Zum Abschluss des ersten Veranstaltungstages wurde im Rahmen einer Podiumsdiskussion die Frage diskutiert: "Wieviel Ratio und wieviel Emotion steckt in der Diesel-Debatte?"



Podiumsdiskussion mit (vlnr.): Moderator Jürgen Essig (SWR), Dr. Helmut Becker (IWK), Udo Lambrecht (ifeu), Kai Burmeister (IG Metall BW) und Prof. Michael Bargende (IVK)

Über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren an der zweitägigen Veranstaltung vor Ort und untermauerten damit die Aktualität der Thematik.

Deshalb veranstaltet das IFKM auch 2021 erneut eine Tagung zur Stickoxidthematik und kehrt damit in den gewohnten Zweijahresrhythmus zurück!

!! Vorankündigung !!

4. Tagung

"Motorische Stickoxidbildung"

02. + 03. Februar 2021

in Bad Herrenalb

**Detaillierte Informationen,
Ausschreibung und Anmelde-
möglichkeiten finden Sie ab
Frühjahr 2020 auf unserer
Webseite.**

Tag der offenen Tür des KIT am Campus Ost

Am Samstag, 29.06. erlebten um die 9.000 Besucherinnen und Besucher bei hochsommerlichen Temperaturen spannende Forschung auf dem Campus Ost des KIT.



Prof. Hanselka (li.) informiert Presse und Politikerinnen und Politiker des Bundes- und Landtages über das Vorhaben reFuels



Informationsgespräche am Projektpavillon

Neben der umfassenden Präsentation der Aktivitäten des KIT wurden mit einer Wissensrallye für Kinder und einem Bühnenprogramm der Extraklasse alle Sinne angesprochen.



Im Messestand reFuels mit Blick auf Nutzfahrzeug im Projekt



Fachvorträge (hier von Dr. Toedter)

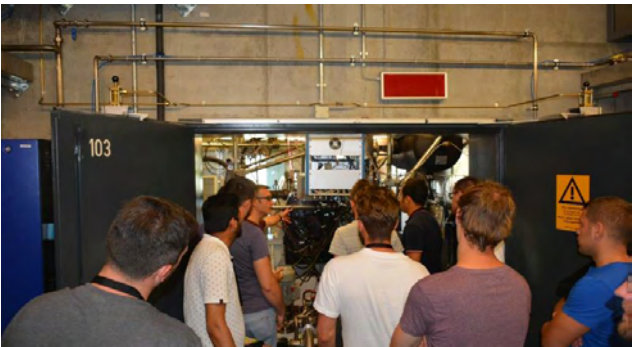
Auch das IFKM, das mit seinen Gebäuden und Laboren auf dem Campus Ost angesiedelt ist, war mit einer Vielzahl von Angeboten in das Programm eingebunden. So waren wir mit drei Vorträgen im Vortragsprogramm vertreten und konnten zahlreichen Interessierten die Forschung an Verbrennungsmotoren hautnah in Laborrundgängen näher bringen. Ausserdem konnten Kinder mit ihren Eltern bei einer Mitmachaktion selbst Hand an einen Motor anlegen und wir konnten das reFuels-Projekt in einem eigenen Pavillon umgeben von einer Versuchsflotte vorstellen.



Blick über einen Teil des Campusgeländes



Pavillon des reFuels-Projektes



Laborführung mit Besichtigung eines modernen Motorenprüfstandes

WKM-Symposium

Am 17. und 18. Juli fand am Campus Ost mit über 70 Teilnehmenden das "WKM-Symposium 2019" statt. Die Wissenschaftliche Gesellschaft für Kraftfahrzeug- und Motorentechnik e.V. (WKM) ist die Vereinigung von Professoren deutscher, österreichischer und schweizerischer Universitäten,



die als Institutsleiter oder als Leiter von Fachgebieten oder Lehrstühlen auf dem Gebiet der Kraftfahrzeug- bzw. Motorentechnik tätig sind oder waren.

Das jährlich an wechselnden Orten durchgeführte Symposium der WKM bietet Doktorandinnen und Doktoranden sowie jungen Promovierten die Möglichkeit, ihre Forschungsergebnisse aus dem Bereich Automobil- und Motorentechnik der interessierten Fachwelt vorzustellen.



Außenbereich des Symposiums mit Messeständen

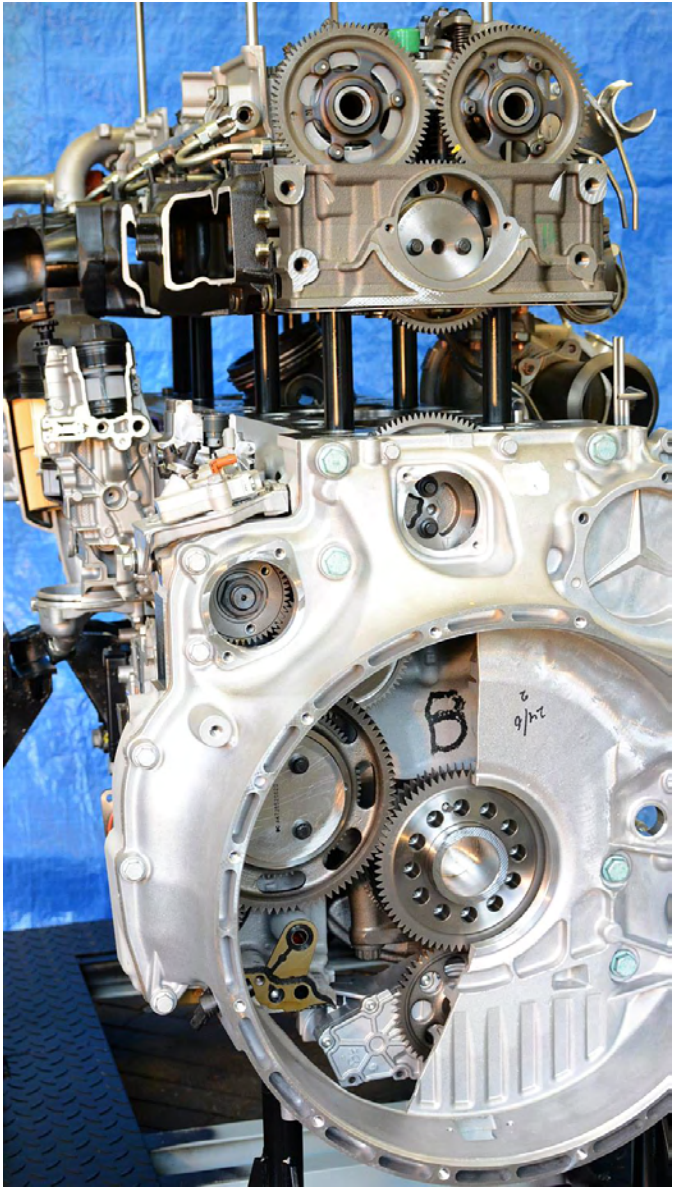
eröffnen die Chance neue Impulse, Konzepte und Lösungen zu generieren. Den Teilnehmenden bietet sich während des zweitägigen Symposiums die Möglichkeit zur engeren

Eingehende Diskussionsrunden und kritische Fragen



Prüfstandsbegehung beim WKM-Symposium

Vernetzung mit Kolleginnen und Kollegen, sowie die Gelegenheit, einen Einblick in neue Forschungsfelder im Rahmen der Besichtigungen von Prüfständen zu gewinnen.



Schnittmodell eines Nutzfahrzeugmotors als Demonstrator

Institutsjahresausflug

Am 16. Mai hatten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IFKM an einem Exkursionstag die Gelegenheit spannende Eindrücke außerhalb des universitären Umfeldes zu sammeln.

Die gemeinsame Fahrt mit dem Reisebus brachte die Teilnehmenden am Morgen in einer kurzweiligen Fahrt nach Neckarsulm zum zweitgrößten Standort der AUDI AG.



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IFKM erhielten dort zunächst in Form von Kurzreferaten einen Einblick in die Standortentwicklung und -struktur, sowie in aktuelle Entwicklungsschwerpunkte. Als weitere Programmpunkte folgten eine eindrucksvolle Werksbesichtigung mit den Schwerpunkten Presswerk, Leichtbauzentrum und Endmontageband, sowie eine hochinteressante Führung durch das Motorenprüffeld. Unser herzlicher Dank geht an dieser Stelle an die ehemaligen IFKM-Kollegen Matousek und Rößler für die Organisation und Durchführung des Besichtigungsprogrammes bei der AUDI AG, sowie an die zahlreichen weiteren involvierten Mitarbeiter am Standort Neckarsulm.



Unser ortskundiger Führer in Bad Wimpfen: T. Weyhing

Am Nachmittag bot sich der Besuchergruppe unter fachkundiger Führung von Thomas Weyhing die Möglichkeit zur Erkundung der nahegelegenen Kurstadt Bad Wimpfen mit seiner imposanten historischen Altstadt. Im Weiteren brachte eine kurze Wanderung entlang des Neckarufers den Kreislauf der Teilnehmenden in Schwung, bevor beim gemeinsamen Abschluss im Weinbau Pavillion in Gundelsheim jeder seine Kraftreserven mit schwäbischen Leckereien wieder auffüllen konnte.



Beginn der Wanderung entlang des Neckars von Bad Wimpfen aus

Ein herzlicher Dank geht an dieser Stelle nochmals an Herrn Matousek für die Ermöglichung des Besuchs, den zahlreichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Firma AUDI für Ihren überaus engagierten Einsatz und nicht zuletzt an unsere Frau Bay und Herrn Weyhing für die institutsseitige Organisation!



Tagesausklang im Weinbau Pavillion/Gundelsheim

Pfingstexkursion für Studierende des IFKM

In der Pfingstwoche fand vom 11. bis 12. Juni die traditionelle Exkursion des IFKM statt. An zwei Besuchstagen hatten die Studentinnen und Studenten die Möglichkeit, einen fundierten Einblick in die industrielle Arbeitswelt zu erhalten.



Die Exkursionsgruppe am 11.06.2019 in Neuburg

Auf dem Programm standen in diesem Jahr Werks- und Prüfstandbesichtigungen bei der ANDREAS STIHL AG & Co. KG in Waiblingen, der AUDI SPORT GmbH in Neuburg a.d. Donau, MAN Energy Solutions SE in Augsburg und der Firma VISSMANN Kraft-Wärme-Kopplung GmbH. Neben den Führungen wurden die 20 Teilnehmer in zahlreichen Vorträgen fachkundig informiert und hatten die Gelegenheit zu vertiefenden Gesprächen mit Ingenieuren und Führungskräften der besuchten Unternehmen.



Die Exkursionsgruppe am 12.06.2019 in Augsburg

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

Messestand des IFKM zur Studierendeninformation beim Maschinenbautag des KIT am 19.07.2019



Abendliche Nachwuchsevents am IFKM

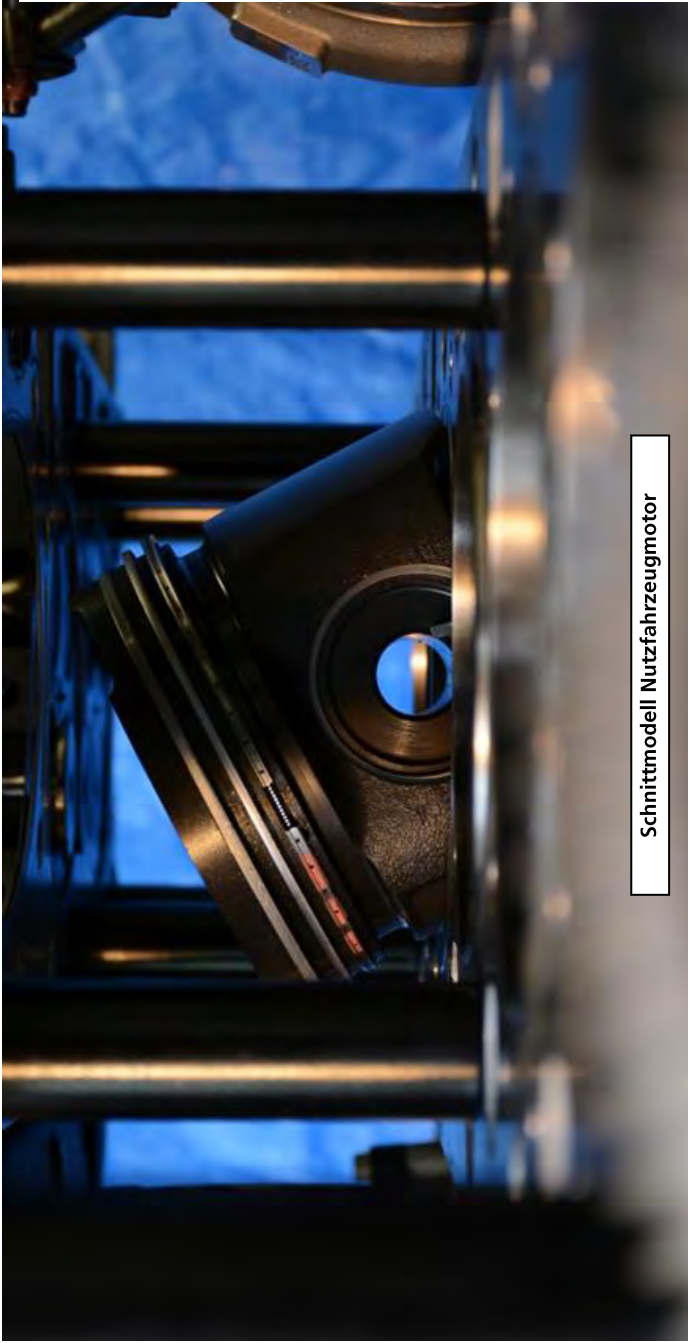
In regelmäßigen Abständen findet am IFKM der sogenannte Grillabend statt. Dieses Jahr war dies im Mai und Ende Oktober der Fall.

Dieses Austauschformat, das von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IFKM organisiert wird, 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.



Jeweils weit über 50 Gäste nutzten diese Gelegenheit sich in ungezwungener Atmosphäre zu treffen und sich sowohl über fachliche als auch allgemeine Themen zu unterhalten.





Schnittmodell Nutzfahrzeugmotor

Sommerfest des IFKM

Am Samstag, den 15.06. fand das traditionelle Sommerfest des Instituts für Kolbenmaschinen auf dem Campus Ost statt. Bei herrlicher Witterung und angenehmen Temperaturen konnten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Ehemalige, Lehrbeauftragte, sowie Freundinnen und Freunde des Instituts für Kolbenmaschinen zusammen mit ihren Familien den Nachmittag und Abend in ungezwungener Atmosphäre gemeinsam verbringen.



Entspannter Elternaustausch bei der Kinderhüpfburg

Zahlreiche ehemalige 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.



Schweisstreibende Arbeiten am Grill

Sonnengeschützter Verzehbereich





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 Helferinnen und Helfern des IFKM und von KA-Racelng, ohne deren tatkräftige Mithilfe und Unterstützung das Fest in dieser Form nicht möglich gewesen wäre. Vielen herzlichen Dank!

Für das nächste Jahr haben wir den Termin für das IFKM Sommerfest bereits festgelegt. Es findet am Sa, den 27. Juni 2020 statt.



Früher Kontakt mit Rennwagentechnik bei KA-Racelng

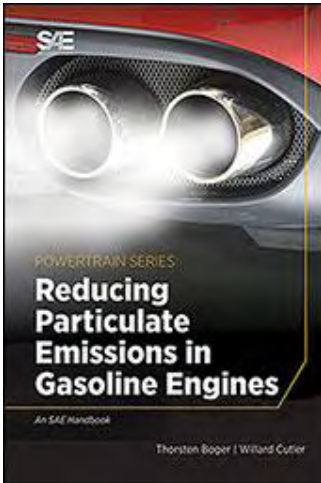


Festausklang an der IFKM-Feuerstelle



Der Leitungskreis des IFKM

Literaturempfehlungen



Erschienen in der powertrain Serie und herausgegeben von SAE International möchten wir Ihnen hier das Buch „Reducing Particulate Emissions in Gasoline Engines“ empfehlen. Das Kapitel 4 „Soot Formation in Combustion“ wurde vom Institut für Kolbenmaschinen beigesteuert.

**[350 Seiten,
ISBN 978-0-7680-9417-6]**



Wolfgang Maus hat im Springer Verlag das Kompendium „Zukünftige Kraftstoffe – Energiewende des Transports als ein weltweites Klimaziel“ herausgegeben.

Das in diesem Werk enthaltene Kapitel „Das Potenzial einer alternativen Kraftstoffstrategie“ stammt ebenfalls vom Institut für Kolbenmaschinen.

**[949 Seiten,
ISBN 978-3-662-58005-9]**

***) Abbildung auf Frontcover zeigt:**

Ligamentablösung und Tropfenbildung an einer Blechkante eines Mischers in einer SCR-Abgasanlage.

High-Speed-Aufnahme (Bildrate 40 kHz),
Fernfeldmikroskop (Bildausschnitt 5x5 mm),
Laserbelichtung, Einsatz von
Fluoreszenztracern

Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Kolbenmaschinen (IFKM)

Prof. Dr. sc. techn. Thomas Koch

Campus Ost
Rintheimer Querallee 2
76131 Karlsruhe

Telefon: +49 721 608 42431

Fax: +49 721 608 48519

E-Mail: info@ifkm.kit.edu



www.ifkm.kit.edu

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Kolbenmaschinen (IFKM)

Stand Dezember 2019

www.kit.edu