AUSGABE 18
JANUAR 2007

TECHNISCHE FAKULTÄT

Newsletter des
Lehrstuhls für
Technische
Thermodynamik

LTT ERLANGEN aktuell

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Neues aus Forschung und Entwicklung

Simultane Bestimmung von
Ladungstemperatur und AGR-Rate

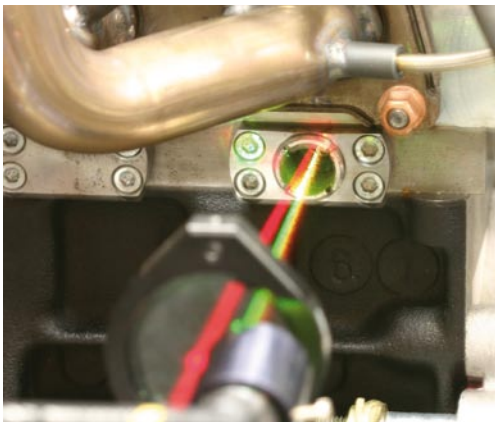
MESSUNGEN IM HCCI-MOTOR DER VOLKSWAGEN AG KONZERNFORSCHUNG

|– Eine vielversprechende Alternative zur Reduzierung von Kraftstoffverbrauch und Emissionen von Verbrennungsmotoren stellt die homogene Kompressionszündung (HCCI) dar. Analog zu herkömmlichen Benzinmotoren wird ein homogenes Kraftstoff-Luftgemisch durch frühe Einspritzung bereit gestellt und komprimiert, jedoch nicht durch eine Zündkerze entflammt.

Die Zündung erfolgt bei diesem Verfahren durch hohe Kompressionsendtemperaturen von ca. 750 °C. Um dieses Temperaturniveau zu erreichen, wird mit einer geeigneten Ventilsteuerung zusätzlich zur Frischluft auch heißes Abgas aus dem Abgastrakt zurückgeführt (AGR). Die Schwierigkeit bei dem HCCI-Verfahren ist die Steuerung des Zündzeitpunktes. Dieser hängt u. a. vom Zylinderdruck, dem Luft-Kraftstoff-Verhältnis, der Ladungstemperatur und der AGR-Rate ab. Während die ersten beiden Größen per Druckindizierung und Lambdasonde am Motorprüfstand gemessen werden können, steht für die letztgenannten keine konventionelle Messtechnik zur Verfügung.

Mit der am LTT in den letzten Jahren erheblich weiterentwickelten „kohärenten Anti-Stokes Raman Spektroskopie" (CARS) steht nun ein laseroptisches Messverfahren zur Verfügung, das die Bestimmung dieser Schlüsselkomponenten für die Selbstzündung mit einer hohen Genauigkeit erlaubt.

Aus dem Signal lassen sich die Gasphasentemperatur sowie das Verhältnis von Sauerstoff zu Stickstoff bestimmen. Für die angesaugte Frischluft ist dieses Verhältnis natürlich bekannt und im Abgas kann es mit Hilfe der Lambda-Sonde bestimmt werden. Zusammen mit dem gemessenen Sauerstoff/Stickstoff-Verhältnis im Zylinder ist es somit möglich, die *(Fortsetzung auf Seite 2)* »



Optische Zugänge zum Vollmotor und CARS-Laserstrahlen

Neuer Optischer Hochdruck-
Verbrennungs-Prüfstand

IN NÜRNBERG WIRD ES HEISS

|– Der LTT errichtet am Energietechnologischen Zentrum (etz) einen Optischen Hochdruck-Verbrennungsprüfstand (OptiVeP). Im Laufe des Jahres soll in Nürnbergs Südstadt ein „Innovativer Prüfstand zur Analyse der Gemischbildung und Verbrennung von flüssigen und gasförmigen Brennstoffen unter hohem Druck und hoher Temperatur" entstehen, so der vollständige Projekttitel.

Mit Fördermitteln der EU und des Freistaates Bayern wird eine europaweit einmalige Forschungseinrichtung entstehen, die Grundlagenforschung im Bereich motorischer Verbrennung und Kraftstoff-Gemischbildung mit besonderem Blick auf neue Kraftstoffe ermöglicht. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung der Einspritzkammer-Prüfstände, von denen die ESYTEC GmbH in Zusammenarbeit mit dem LTT-Erlangen bereits mehrere Anlagen an namhafte Automobil-Hersteller geliefert hat. Das Foto auf Seite 7 zeigt eine bereits ausgelieferte Anlage zur optischen Vermessung von Diesel-Injektoren, die Sprayuntersuchungen bei 100 bar und 700 °C bei *(Fortsetzung auf Seite 7)* »

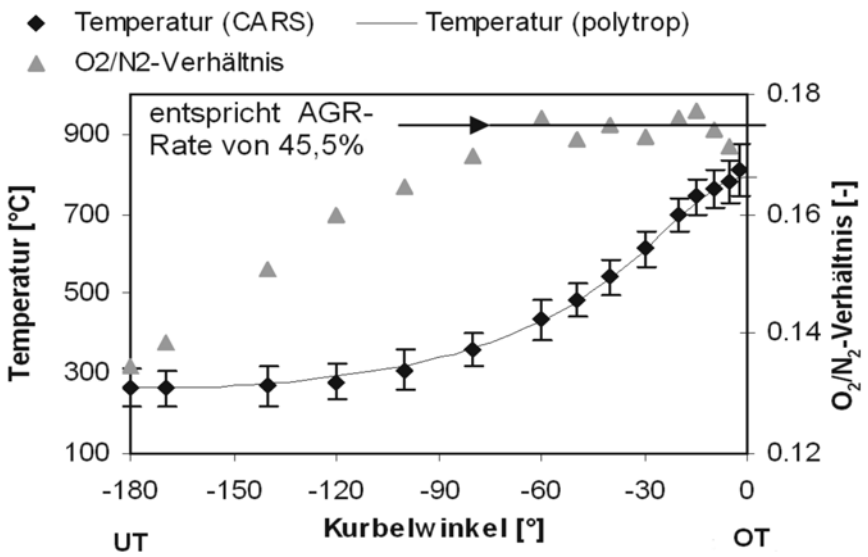
Neues aus Forschung und Entwicklung

Fortsetzung von Seite 1

Simultane Bestimmung von Ladungstemperatur und AGR-Rate durch CARS-Messungen in einem HCCI-Motor

INFORMATIONEN

Dipl.-Ing. Markus Weikl
Durchwahl 85 29773
mw@ltt.uni-erlangen.de



Messungen während der Kompressionsphase

AGR-Rate simultan zur Ladungstemperatur zu bestimmen. Ein weiterer Vorteil dieser Technik gegenüber anderen Lasermessverfahren ist die Möglichkeit, mit relativ kleinen optischen Zugängen und damit mit einem seriennahen Motor zu arbeiten. Die optischen Zugänge sind in der Abbildung auf Seite 1 zusammen mit den CARS-Laserstrahlen zu sehen. Zudem ist die Messtechnik unabhängig vom verwendeten Kraftstoff und kann so auch mit Realbenzin verwendet werden, was viele andere Lasermessverfahren für diese Untersuchungen ausschließt.

In Zusammenarbeit mit der Volkswagen AG wurden Messungen an einem seriennahen Ottomotor durchgeführt, der durch eine geänderte Ventilstrategie für das HCCI-Brennverfahren umgerüstet wurde. Für die vorgesehenen laser-basierten Untersuchungen sind zwei in Flucht liegende, optische Zugänge zum Brennraum notwendig. Hierfür musste der HCCI-Motor vorbereitet werden.

Dabei ist es der Volkswagen AG gelungen, die optischen Zugänge so zu gestalten, dass kaum Einflüsse auf das HCCI-Brennverfahren zu beobachten waren. Infolgedessen sind die erzielten Ergebnisse auf den ursprünglichen HCCI-Motor übertragbar. Die Abbildung oben rechts zeigt Messdaten aus der Kompressionsphase vom unteren (UT) bis zum oberen Totpunkt (OT), zusammen mit einer an die Druckdaten angepassten Polytropen.

Hier wird am unteren Totpunkt das, durch die Abgasrückführung bedingte, erhöhte Temperaturniveau von über 250 °C deutlich. Die Kompressionsendtemperatur bei OT beträgt ca. 800 °C. Durch die simultane Bestimmung der relativen Sauerstoff-Konzentration kann zudem die Vermischung von zurückgeführtem Abgas mit angesaugter Frischluft während der Kompressionsphase beobachtet werden. Dies äußert sich in der ansteigenden relativen Sauerstoffkonzentration im Messvolumen.

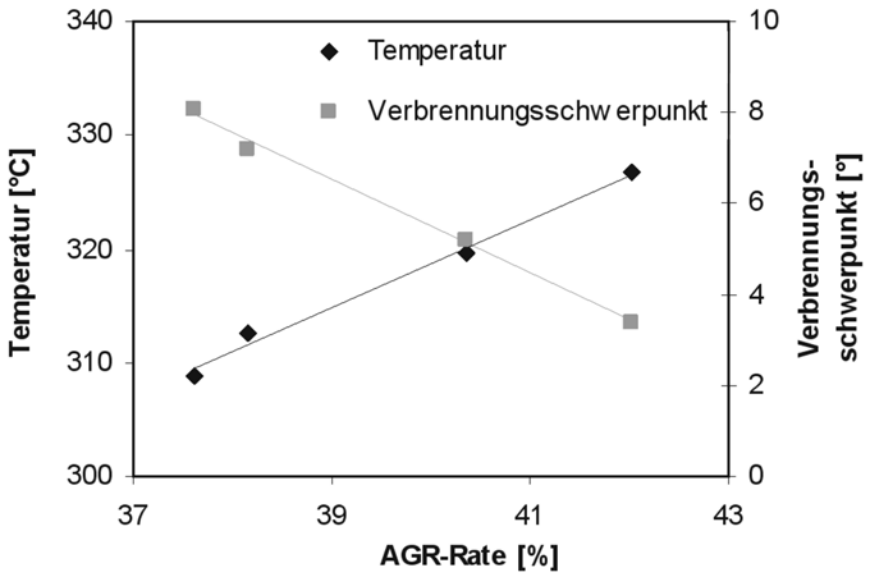
Bei ca. 90 °KW (Kurbelwellenwinkel) vor OT stellt sich hier ein konstanter Wert von 0,174 ein. Die daraus bestimmte AGR-Rate von 45,5 % verdeutlicht die großen Mengen an AGR, die zur Selbstzündung im HCCI-Betrieb benötigt werden.

Der Einfluss der AGR-Rate und damit der Ladungstemperatur auf die Selbstzündung wird in der Abbildung unten deutlich. Durch eine Änderung der Ventilsteuerzeiten konnten verschiedene AGR-Raten eingestellt werden. Mit steigender AGR-Rate zeigt sich ein lineares Ansteigen der Temperatur, hier gemessen 90 °KW vor OT. Der dadurch verursachte Temperaturanstieg von weniger als 20 °C führt zu einer erheblichen Verlagerung des Verbrennungsschwerpunktes, von 8 ° KW nach OT hin zu 3 °KW nach OT.

Diese beeindruckenden Ergebnisse zeigen zum einen die Schwierigkeit beim HCCI-Betrieb, nämlich die Steuerung des Verbrennungsschwerpunktes im transienten Betrieb, da bereits geringe Änderungen in der AGR-Rate oder der Temperatur eine starke Änderung des Zündzeitpunktes hervorrufen.

Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass die CARS-Technik in den letzten Jahren von einer reinen Labortechnik zu einer Messtechnik gereift ist, die auch unter realen Bedingungen einsetzbar ist.

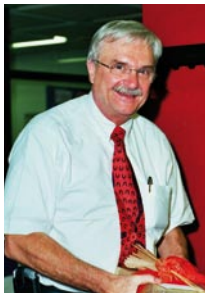
So viel kann jedoch versprochen werden: Die Entwicklung der CARS-Technik ist noch nicht an ihrem Ende angekommen und wird am LTT ständig weiter geführt. ¬

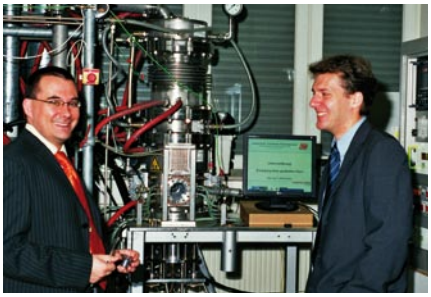


Variation der AGR-Rate

Institutsfeier am 27. Oktober 2006 an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Mit über 200 geladenen Gästen aus Industrie, öffentlichen Einrichtungen und Forschung fanden am 27. Oktober 2006 die Feierlichkeiten anlässlich des 60. Geburtstages des Gründungsordinarius des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik - Prof. Dr.-Ing. Alfred Leipertz - statt.





Festtag anlässlich des 60. Geburtstages von Prof. Dr.-Ing. Alfred Leipertz

FEIERLICHKEITEN AN DER TECHNISCHEN FAKULTÄT

|– Zu Ehren des Gründungsvorstandes des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik, Prof. Dr.-Ing. Alfred Leipertz, fand anlässlich seines 60. Geburtstages am 27. Oktober 2006 ein umfangreicher Festakt statt.
Durch die zahlreich erschienenen Freunde und Kollegen des LTT-Erlangen, darunter auch viele ehemalige Mitarbeiter und Absolventen, und einem vielseitigen Tagesprogramm wurden die Feierlichkeiten zu einem unvergesslichen Ereignis.
Bereits am Vormittag wurde eine offene Institutsbesichtigung durchgeführt, bei der ausgewählte Demonstrationen und Kurzvorträge aktueller Forschungsthemen präsentiert wurden. Diese erstreckten sich von der motorischen - oder allgemeiner - der technischen Verbrennung über die Wärme- und Energietechnik bis hin zur Stoffdatenforschung.
Hier bestand auch die Möglichkeit für die Gäste, selbst kleinere Versuche mit den modernen, optischen Messtechniken durchzuführen. Thematisiert wurden u. a. die Bereiche der Spraydiagnostik und der Strömungsfeldvisualisierung mittels Streulichttechniken, der Einsatz von Transparentmotoren, die Rußdetektion in Flammen und die Möglichkeit der Erzeugung eines gezähmten Feuers für zukünftige Kraftwerke durch den Einsatz von elektrischen Feldern.
Neben technischen Aspekten konnten auch Fragen des Alltags mit den optischen Messtechniken der Dynamischen Lichtstreuung (DLS), der Raman-Spektroskopie, der Laserinduzierten Glühtechnik (LII), der Particle Image Velocimetrie (PIV), der MIE-Streulichttechnik, der Laserinduzierten Fluoreszenz (LIF) oder auch der kohärenten Anti-Stokes-Raman Spektroskopie (CARS) beantwortet werden.

Festvorträge

Ein weiterer Höhepunkt des Programms waren die anschließenden Festreden in den Hörsälen der Technischen Fakultät der Universität Erlangen, bei welchen viele Partner aus der Industrie, Vertreter öffentlicher Einrichtungen sowie Kollegen der Fachrichtung aus dem In- und Ausland einschließlich solcher aus der Universitäts-, Fakultäts- und Institutsleitung begrüßt werden durften.

Den Anfang machten Grußworte zur Ehrung der Arbeit von Prof. Leipertz aus dem Institut für Chemie- und Bioingenieurwesen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, in das der LTT eingebettet ist, vom GF-Vorstand Prof. Dr. **Peter Wasserscheid** sowie von Prof. Dr.-Ing. **Harald Meerkamm,** einem Prorektor der Universität Erlangen-Nürnberg als Vertreter der Hochschulleitung.

Für die EnergieRegion Nürnberg e.V. überbrachte Herr **Peter Bung** Grußworte. Prof. Dr. **Stephan Kabelac** von der Universität der Bundeswehr Hamburg sprach als Vertreter des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Technische Thermodynamik WATT e. V. für den nationalen Kreis der Thermodynamiker. Für die internationale Thermodynamiker-Gemeinschaft der International Union of Pure and Applied Chemistry IUPAC sowie der International Association for Transport Properties IATP schickte Prof. **Marc J. Assael** ein Grußwort.

Die anschließende Laudatio „Von der Streuung zur Verbrennung" sprach Prof. em. Dr.-Ing. **Martin Fiebig** vom Institut für Thermo- und Fluiddynamik der Ruhr-Universität Bochum, der Doktorvater und Habilitationsbegleiter von Prof. Leipertz.

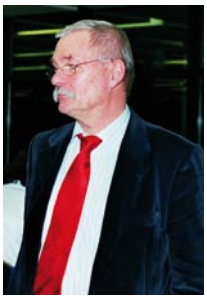
Auch die folgenden Fachvorträge von Kollegen aus Industrie und Forschung spiegeln den Werdegang und das aktuelle Leistungsspektrum des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik wider. Titel des ersten Vortrags, gehalten von Prof. Dr. **Jan Sengers** vom Institute of Physical Science and Technology der University of Maryland, College Park, MD, USA, war „Thermal Fluctuations in Nonequilibrium Thermodynamics".

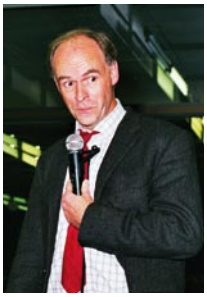
Alan C. Eckbreth, Ph.D., Präsident der Connecticut Academy of Science and Engineering, Hartford, CT, USA, und pensionierter Manager des United Technologies Research Centers, schilderte die Entwicklung Raman-basierter Verfahren in der Verbrennungstechnik („The Evolution of Raman-based Diagnostics for Practical Combustion"). Den Abschluss bildeten zwei Vorträge ehemaliger Absolventen des LTT. Der Vortrag von Dr.-Ing. **Stefan Kampmann**, seit

01. Januar 2007 Bereichsvorstand Automotive Electronics (EA) der Robert Bosch GmbH, Stuttgart, zuständig für die Entwicklung, hatte den Titel „Herausforderung Diesel – Beherrschtes Feuer auf Erfolgskurs".
Dr.-Ing. **Friedrich Rabenstein**, Abteilungsleiter Prüftechnik Antrieb von der BMW Group, München, berichtete über die „Potentiale des BMW DI-Brennverfahrens".

Abendveranstaltung

Den Rahmen der Abendveranstaltung bildete ein festliches Dinnerkonzert des renommierten Bamberger Streichquartetts (Mitglieder des Bamberger Symphoniker - Bayrische Staatsphilharmonie) mit Aufführungen von Werken aus dem Barock, der Klassik und der Romantik mit Moderation der Musikstücke durch den Cellisten Karlheinz Busch. Ausgestaltet wurde der Abend zudem durch Vorträge über das Leben und Schaffen von Prof. Alfred Leipertz.
Die Präsentation von Prof. Dr.-Ing. **Kai-Uwe Münch** spiegelte die Etappen vom Streulichtlabor an der Ruhr-Universität Bochum (1986), über die Berufung von Prof. Leipertz an die Universität





Erlangen (1989) und den Aufbau des Lehrstuhls und die Highlights der ersten Jahre bis 1997 wider. Prof. Dr. **Friedrich Dinkelacker** berichtete über die folgenden Jahre am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik bis zu den aktuellen Geschehnissen des Jahres 2006. Der anschließende Diavortrag über den Lebensweg von Prof. Alfred Leipertz ließ auch freudige familiäre Erinnerungen aufleben. Ein satirisches Gedicht über den Lehrstuhlinhaber und Vorgesetzten mit der Übergabe eines Geschenks seiner Mitarbeiter wurde von Dipl.-Ing. **Andreas Bräuer** vorgetragen.

Ein herzlicher Dank gilt allen Festrednern des Tages für ihre Beiträge sowie den Mitarbeitern der Universität Erlangen-Nürnberg und der Technischen Fakultät, die diese Festveranstaltung erst ermöglichten und für die schönen Momente dieses Tages sorgten. Nicht zuletzt möchten wir den aktuellen und ehemaligen Mitarbeitern des LTT und seines Spin-Offs ESYTEC danken, die auch maßgeblich die Vorbereitung und Durchführung dieses Festtags getragen haben. Die generelle positive Resonanz aller Beteiligten hat es uns ermöglicht, ein attraktives Programm zusammenzustellen und diesen Tag zu einem solchen Erfolg werden zu lassen. ¬

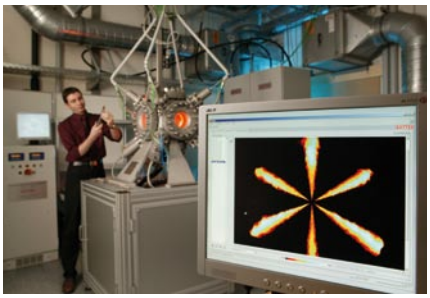
Neues aus Forschung und Entwicklung

Fortsetzung von Seite 1

Innovativer Prüfstand zur Analyse der Gemischbildung und Verbrennung von flüssigen und gasförmigen Brennstoffen

INFORMATIONEN

Prof. Dr.-Ing. Michael Wensing
Durchwahl 85 29782
Michael.Wensing@ltt.uni-erlangen.de



Kraftstoffdrücken bis 2500 bar erlaubt. Am OptiVeP können Otto- und Diesel-Injektoren sowie auch Wasserstoff- oder Erdgas-Düsen untersucht werden.
Dabei kommen alle bekannten optischen Messverfahren zum Einsatz. Die Untersuchungskammer erlaubt es, motorische Bedingungen, wie sie in heutigen Pkw vorkommen, zu simulieren. Dabei können alle Parameter, wie z. B. Druck, Temperatur, Kraftstoffdruck und -temperatur unabhängig voneinander variiert und konstant gehalten werden. Wie Projektleiter Prof. Wensing erläutert, können damit Kraftstoffsprays und Gemischbildungsvorgänge besser untersucht werden sowie erstmalig die Vorgänge beim Verbrennungsstart unter motorrealistischen Bedingungen beobachtet werden. Mit der bewussten Zündung in Luftatmosphäre unter derartig hohem Druck und hohen Temperaturen betreten die Ingenieure von LTT und ESYTEC Neuland. Als besonderes Highlight wird der Prüfstand für die Untersuchung aller neuen und zukunftsträchtigen Brennstoffe wie Wasserstoff, Autogas, Flex-Fuel, Alkohol-Kraftstoffe, Erdgas, BtL und GtL geeignet sein. ¬

GRADUIERTENSCHULE IM RAHMEN DER EXZELLENZINITIATIVE

Universität Erlangen-Nürnberg erhält Zuschlag für die Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies

INFORMATIONEN

Prof. Dr.-Ing. Alfred Leipertz
Tel. 85 29900
sek@ltt.uni-erlangen.de

|– Die Universität Erlangen-Nürnberg gehört zu den 22 von über 120 deutschen Universitäten, die in die Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder zur Förderung von Forschung und Wissenschaft an deutschen Universitäten aufgenommen wurden.
Die Entscheidung einer gemeinsamen Kommission von Deutscher Forschungsgemeinschaft (DFG) und Wissenschaftsrat fiel dabei u. a. auf 18 Graduiertenschulen, wobei die Universität Erlangen den Zuschlag für eine „Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies" erhielt. Sprecher der Graduiertenschule ist der derzeitige Dekan der Technischen Fakultät, Prof. Dr.-Ing. Alfred Leipertz.
In der neuen Graduiertenschule sollen Nachwuchswissenschaftler auf dem Gebiet der Optik und Optischer Technologien speziell in den Grenzbereichen zwischen Physik, Medizin und den Ingenieurwissenschaften eng zusammenarbeiten. Die Optik gilt dabei als eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts und findet beispielsweise Anwendung in der Lasertechnologie, in der Glasfasertechnologie für die Datenübertragung oder in satellitenunterstützten Navigationssystemen.
Die Universität Erlangen-Nürnberg gestaltet die Erlangen Graduate School in Kooperation mit der Max-Planck-Forschergruppe Optik, Information und Photonik, dem Bayerischen Laserzentrum und dem Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme. Dies garantiert eine enge interdisziplinäre Vernetzung der Fachrichtungen Maschinenbau, Chemie- und Bioingenieurwesen, Physik, Elektrotechnik, Informatik und Medizin. ¬

Master of Science- und Diplomarbeiten

Seit der Ausgabe 17 der LTTaktuell abgeschlossene Arbeiten am LTT:

|– Dipl.-Ing. **Ruth Hierold** – Anwendung der Dual-Pump-CARS Spektroskopie zur Bestimmung von Temperatur und Spezieskonzentrationen von Wasserstoff und Stickstoff in Verbrennungssystemen (18.07.2006) ¬

|– Dipl.-Ing. **Berthold Melcher** – Anwendung der Laserinduzierten Tracer-Fluoreszenz zur Messung der Verdampfungskühlung im Spray eines Hochdruckventils für die Benzindirekteinspritzung (26.09.2006) ¬

|– Dipl.-Ing. **Jörg Scheuerlein** – Messtechnische Validierung von Modellierungsansätzen in turbulenten Vormischflammen (07.11.2006) ¬

|– Dipl.-Ing. **Michael Kastens** – Entwicklung einer Prüfeinrichtung für die Haftfestigkeit der Außenelektroden von Piezoaktoren unter Temperatureinwirkung, in Kooperation mit der Robert Bosch GmbH, Bamberg (21.11.2006) ¬

|– Dipl.-Ing. **Bernhard Sturm** – Pflanzenöl und moderne Nutzfahrzeugdieselmotoren - Perspektive oder Risiko?, in Kooperation mit der MAN Nutzfahrzeuge AG, Nürnberg (05.12.2006) ¬

|– Dipl.-Ing. **Thomas Wasser** – Experimental investigation of a gas turbine combustion system in a high pressure test rig, in Kooperation mit der Siemens AG, Mülheim (16.01.2007) ¬

Gemeinsam mit dem
HAUS DER TECHNIK e.V., Essen

VIII. Tagung 2007

MOTORISCHE VERBRENNUNG

aktuelle Probleme
und moderne Lösungsansätze

15. / 16. März 2007
im MARITIM Hotel
München

Programm im Internet abrufbar unter:
www.ltt.uni-erlangen.de

IMPRESSUM

Redaktion & Layout:
Lars Zigan, M. Sc.
Tel. +49-9131-85 29 765
lars.zigan@cbi.uni-erlangen.de

Sekretariat:
Tel. +49-9131-85 29900
Fax +49-9131-85 29901
sek@ltt.uni-erlangen.de

Verantwortlich für den Inhalt:
Prof. Dr.-Ing. A. Leipertz

Lehrstuhl für Technische Thermodynamik
Am Weichselgarten 8
91058 Erlangen

Auflage:
1000 Exemplare
Internet:
www.ltt.uni-erlangen.de

Personalia » Auszeichnungen

|– Der Promotions-Preis 2006 der Technischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg wurde an Dr.-Ing. **Frank Beyrau** für die hervorragende wissenschaftliche Leistung seiner am 11. April 2005 am LTT abgeschlossenen Dissertation verliehen. ¬

Personalia » Habilitation

|– Dr.-Ing. **Thomas Seeger** schloss am 12.12.2006 seine Habilitation über „Moderne Aspekte der linearen und nichtlinearen Raman-Streuung zur Bestimmung thermodynamischer Zustandsgrößen in der Gasphase" mit einem Vortrag über die Thermodynamik des Ottomotors ab und erwarb die Lehrbefähigung für das Fachgebiet Technische Thermodynamik. ¬

Unter uns » Weihnachtsfeier

|– Auch zur Weihnachtsfeier des LTT am 15. Dezember 2006 konnten wir wieder viele Freunde und ehemalige Kollegen mit ihren Familien in Erlangen begrüßen, um vor dem Jahreswechsel gemeinsam auf die vergangenen Tage von 2006 zurückzublicken und einen schönen Abend zu verleben. Nach LTT-Tradition hörten wir eine Weihnachtsgeschichte vom Nikolaus, der auch die Kinder beschenkte, sowie einige Stücke unserer LTT-Weihnachtsband. Prof. Leipertz wurde ein symbolischer „Reichsapfel" verliehen, da er mit weiteren Mitarbeitern der Friedrich-Alexander-Universität die Erlangen Graduate School in „Advanced Optical Technologies" organisierte, welche im Oktober 2006 in die Exzellenzinitiative der DFG und des Wissenschaftsrats aufgenommen wurde. ¬

Personalia » Auszeichnungen

|– Ein She-Study Award 2006 wurde Frau Dipl.-Ing. **Ruth Hierold** verliehen für ihre Diplomarbeit „Anwendung der Dual-Pump-CARS Spektroskopie zur Bestimmung von Temperatur und Spezieskonzentrationen von Wasserstoff und Stickstoff in Verbrennungssystemen" ¬

|– Mit dem Fritz und Maria HOFMANN-Preis 2006 erhielt Dipl.-Ing. **Johannes Kiefer** eine Auszeichnung für seine Diplomarbeit mit dem Thema „Simultane Bestimmung von Temperatur und Spezieskonzentrationen durch Anwendung kombinierter Laser-Raman-Techniken". ¬

Personalia » Neue Mitarbeiter

|– Seit September 2006 absolviert **Alexander Stephan** den Zivildienst am LTT. Im Anschluss daran möchte er seine Laufbahn als Torwart im Profifußball fortsetzen. ¬

Personalia » Funktionen

|– Prof. Dr.-Ing. **Alfred Leipertz** wurde für die nächsten beiden Jahre zum Vorsitzenden des Wissenschaftlichen Arbeitskreis Technische Thermodynamik (WATT e.V.) gewählt, nachdem er in den zurück liegenden drei Jahren als stellvertretender Vorsitzender fungiert hatte. WATT e.V. ist die Vereinigung aller Professoren, die an Universitäten und Technischen Hochschulen in Deutschland und dem deutschsprachigen Ausland das Fachgebiet „Technische Thermodynamik" in Forschung und Lehre hauptverantwortlich vertreten. Aufgabe des Vereins ist die Förderung der Belange der Technischen Thermodynamik in Ausbildung und Forschung sowie die Verdeutlichung des Fachgebiets für alle ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen.
Weiterhin hat der Board of Directors der Optical Society of America (OSA) Prof. Dr.-Ing. **Alfred Leipertz** zum Fellow der Gesellschaft gewählt in Würdigung „seiner besonderen Leistungen bei der Entwicklung und Anwendung linearer und nichtlinearer Streulichttechniken zur Untersuchung von Fluiden und Strömungen und in der Verbrennungsdiagnostik". Auf dem Gebiet der Optik und der Optischen Technologien nimmt die Universität Erlangen in Deutschland eine besondere Stellung ein, da an der Friedrich-Alexander-Universität nun vier von derzeit 18 deutschen OSA-Fellows tätig sind. ¬