AUSGABE 21
NOVEMBER 2008

TECHNISCHE FAKULTÄT

Newsletter des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik

LTT ERLANGEN aktuell

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Neues aus Forschung und Entwicklung

Raman-Online-Analysator ermöglicht schnelle und genaue Analyse von technischen Brenngasen

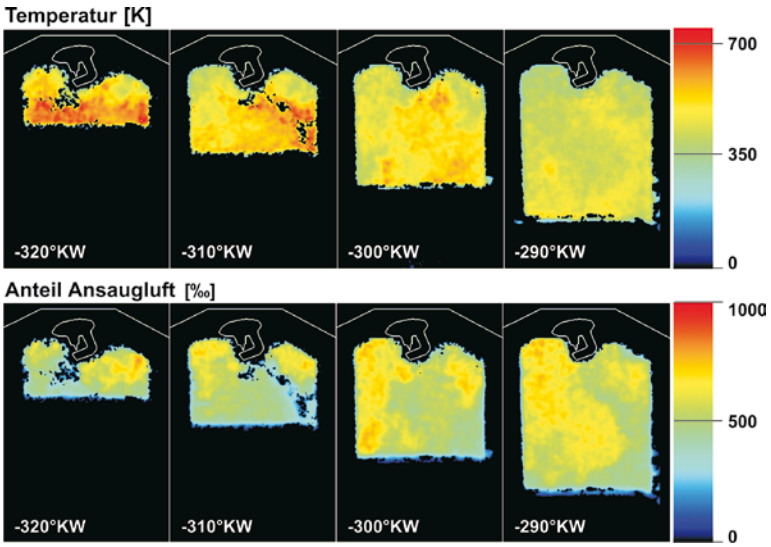
RAMONA: KOMPLIZIERT WAR GESTERN

Die Analyse der Zusammensetzung von Gasgemischen spielt in vielen Bereichen, wie zum Beispiel der Energie- und Verfahrentechnik eine wichtige Rolle. Neben Kohle und Öl ist Erdgas heute einer der wichtigsten Primärenergieträger. Seine Bedeutung ist in den letzten Jahrzehnten besonders auf Grund der Ölkrisen 1973/74 und 1979/80 stark angewachsen. Erdgas besitzt ein breites Einsatzspektrum, welches von Haushaltsbrennern über stationäre Gasturbinen in Kraftwerken bis hin zum Einsatz als Kraftstoff für Fahrzeuge reicht.
Da Erdgas ein natürliches Produkt ist, kann die Zusammensetzung je nach Förderort und Jahreszeit stark schwanken. So gilt z. B. für den Wobbe-Index eines Erdgases gemäß DVGW-Arbeitsblatt G260 eine Schwankungsbreite von ca. -5% bis +10% um den Nennwert der betreffenden Erdgasgruppe (H oder L). Schwankungen in der Gaszusammensetzung wiederum führen zu einer Veränderung der Brenneigenschaften. Daraus können zum Beispiel Brennkammerschwingungen und Temperaturspitzen in einer Gasturbine entstehen, die letztlich Bauteilschäden oder eine vermehrte Schadstoffbildung verursachen.
(Fortsetzung auf Seite 7).

Abgaskonzentrations- und Temperaturfelder aus dem Brennraum eines Ottomotors

NEUE MESSTECHNIK AM MOTOR ERFOLGREICH EINGESETZT

Am LTT wurden erstmalig durch Zugabe eines geeigneten Fluoreszenz-Tracers zur Ansaugluft gleichzeitig die Restgaskonzentration und die Temperaturverteilung zweidimensional in einem optisch zugänglichen Motor gemessen. Die dafür neu entwickelte Messtechnik wird es in Zukunft in der Motorenentwicklung ermöglichen, Strukturen dieser Größen direkt im Zylinder sichtbar zu machen. Bisher konnten Temperatur und Abgaskonzentration nur punktförmig bestimmt werden.
Die neue Messtechnik ist insbesondere interessant, weil praktisch alle aktuellen Konzepte von Verbrennungsmotoren ungleichmäßige Verteilungen von Temperatur und Gemisch im Teillastbetrieb gezielt erzeugen wollen oder aber im Homogenbetrieb verhindern müssen. Dazu können jetzt über die laserinduzierte Fluoreszenz (LIF) die benötigten Strukturen visualisiert werden. *(Fortsetzung auf Seite 2)*



Ansaugung von Frischluft in Restgas

Neues aus Forschung und Entwicklung

Fortsetzung von Seite 1

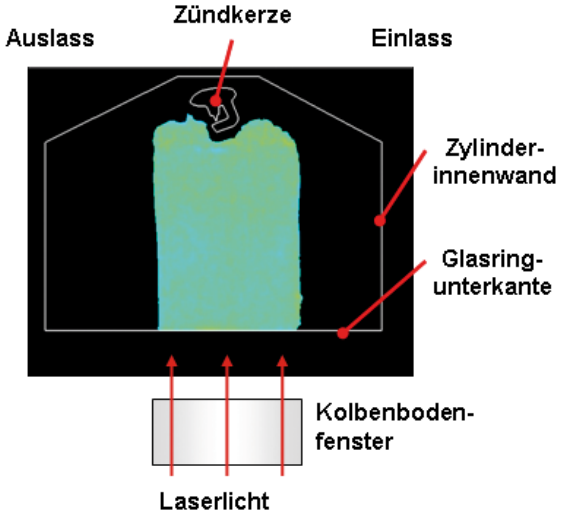
Neue Messtechnik zur Visualisierung von Abgaskonzentrations- und Temperaturfeldern aus dem Brennraum eines Ottomotors

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT) in Zusammenarbeit mit der BMW Group, München

INFORMATIONEN

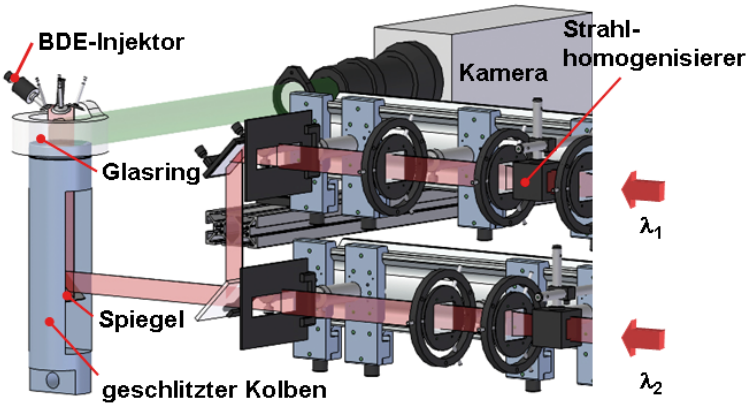
Dipl.-Ing. Micha Löffler
Durchwahl 85 29779
micha.loeffler@ltt.uni-erlangen.de

Dr.-Ing. Sebastian Pfadler
Durchwahl 85 29770
sp@ltt.uni-erlangen.de



Sichtbarer Bereich im Brennraum

Dieses Verfahren basiert auf einem Marker, welcher der Frischluft zugegeben wird und im Brennraum durch zwei Wellenlängen λ_1 und λ_2 belichtet wird, wie in der Abbildung unten links dargestellt. Die Belichtung erfolgt so kurz hintereinander, dass der Strömungszustand quasi eingefroren bleibt. Eine lichtverstärkte Kamera nimmt beide Bilder extrem schnell nacheinander auf. Durch Division der beiden Bilder in einem Bildverarbeitungsproramm kann an jeder Stelle des Bildes die Temperatur ermittelt werden. Dadurch lässt sich auch das Problem eines ungleichmäßig verteilten Markers lösen, weil sich dessen Konzentration herauskürzt. Aus den Bildern der einen Wellenlänge können nun mit der Temperaturinformation die Konzentrationen der zugeführten Frischluft bestimmt werden.
Die Bilder wurden in einem optisch zugänglichen Ottomotor neuster Generation mit Benzindirekteinspritzung aufgenommen. Die Abbildung auf Seite 1 zeigt die Ansaugung von Frischluft in die Restanteile von Abgas, die sich nach der Verbrennung noch im Zylinder befinden. Man erkennt in der Falschfarbendarstellung, wie sich der Kolben im Motor nach unten bewegt und sich dabei gleichzeitig Abgas und Luft vermischen. Die obere Reihe zeigt die Temperatur, die untere Reihe die Konzentration der angesaugten Frischluft. Beide Bilder verhalten sich invers, da die Frischluft kalt ist und das im Zylinder verbliebene Abgas heiß, d.h. im Bereich niedriger Konzentrationen von Frischluft befindet sich viel Abgas und damit findet man hohe Temperaturen. Schwarze Bereiche wurden automatisch nicht ausgewertet, weil dort entweder kein Laserlicht oder keine ausreichende Konzentration des Markers vorliegt. Die gute Bildqualität resultiert auch aus der Anwendung der ebenfalls am LTT entwickelten Strahlhomogenisierer, die im unteren Bild gezeigt sind, siehe auch Pfadler et al., Opt Express 14, p. 10171-10180 (2006). Der Sichtbereich innerhalb des Zylinders ist in der Abbildung oben rechts gezeigt.



Skizze des optischen Aufbaus am Motor

Vorankündigung

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

IX. Tagung 2009

MOTORISCHE VERBRENNUNG

19. / 20. März 2009
in München

weitere Informationen unter:
www.ltt.uni-erlangen.de

24. - 26. September 2008, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Gemeinsame Veranstaltung der VDI-Gesellschaft Energietechnik, Dechema e. V. und der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC)

THERMODYNAMIK-KOLLOQUIUM UND INGENIEURDATEN

|– Der VDI-GET-Fachausschuss „Thermodynamik", der ProcessNet-Fachausschuss „Thermodynamik" und der ProcessNet-Arbeitsausschuss „Ingenieurdaten" veranstalten jährlich das Thermodynamik-Kolloquium. Die Vorsitzenden der Ausschüsse, Prof. Brüggemann, Prof. Schaber und Dr. Kleiber luden zum diesjährigen Kolloquium vom 24. bis 26. September 2008 an die Universität Erlangen-Nürnberg ein. Der LTT-Erlangen war aktiv in die Organisation eingebunden.
In drei Plenarvorträgen, 41 Fachvorträgen und 43 Posterbeiträgen wurden die Schwerpunktthemen Grundlagen, Stoff-/Ingenieurdaten, Energieumwandlung, Bewertung der Energieumwandlung, Energieanwendung und Messtechnik behandelt. Der LTT-Erlangen war mit zahlreichen Vorträgen und Postern aus den aktuellen Forschungsthemen der Einspritzkammer- und Motormesstechnik, Verbrennungsforschung über die Wärme- und Energietechnik bis zur Stoffdatenforschung vertreten. Die Veranstaltung wurde durch eine Postersession, Institutsbesichtigungen (LTT-Erlangen, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik) und eine Podiumsdiskussion zum Thema „Thermodynamik und Unternehmenserfolg" abgerundet. ¬

Kurzlehrgang Verbrennungstechnik

|– Vom 25. bis 28. Februar 2008 hat bereits zum fünften Mal der Kurzlehrgang „Verbrennungstechnik" an der Universität Erlangen-Nürnberg stattgefunden. Die Veranstaltung bot einen Überblick zu den Themengebieten Grundlagen und moderne Anwendungen der Verbrennungstechnik, messtechnische Entwicklungen und Möglichkeiten der numerischen Simulation. Neben den Experten der Universität Erlangen und der Firma ESY-TEC konnten zu den einzelnen Themengebieten weitere hochrangige Fachleute aus dem Industrie- und Hochschulbereich für Vorträge gewonnen werden, beispielsweise Prof. U. Maas, Prof. W. Polifke, Prof. D. Thévenin und Prof. C. Schwarz im Bereich der numerischen Simulation von Verbrennungsvorgängen, Prof. D. Trimis, Dr.-Ing. K. Lucka und Dr.-Ing. F. von Issendorff im Bereich industrieller Prozessfeuerungen und der Ölverbrennung, Dr.-Ing. D. Hofmann als erfahrenen Vortragenden im Bereich der Gasturbinenverbrennung sowie Dipl.-Ing. C. Gaegauf als ausgewiesenen Experten für die zukünftig immer wichtiger werdende Nutzung von Biobrennstoffen. Der Kurzlehrgang Verbrennungstechnik findet in zweijährigem Turnus an der Universität Erlangen statt. ¬

SAOT erlangen graduate school in advanced optical technologies

3. INTERNATIONAL WORKSHOP

on Optical Metrology: "Non-Linear Spectroscopy"

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Internationale Experten der nicht-linearen Spektroskopie zu Gast in Erlangen

|—Am 22. und 23. Mai 2008 fand in Erlangen der dritte Workshop der Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT) auf dem Gebiet der optischen Messtechnik zum Thema „Non-Linear Spectroscopy" statt. Es konnten international führende Wissenschaftler als Vortragende gewonnen werden. Deren Themen waren im Einzelnen:

Aleksei Zheltikov, Lomonosov Moskow State University, Russia:
„Non-Linear Optics and Highly Non-Linear Waveguides"

Per-Erik Bengtsson, Lund University, Sweden:
„Coherent Anti-Stokes Raman Spectroscopy for Combustion Diagnostics"

Robert P. Lucht, Purdue University, USA:
„Ultrafast Non-Linear Optical Diagnostic Techniques for Gases"

Richard Chang, Yale University, USA:
„Non-Linear and Linear Optical Interactions in Microparticles: Droplets and Aerosols"

Thomas Weigel, Ruhr-University Bochum, Germany:
„Resonances in Microdroplets"

Wolfgang Peukert, University Erlangen-Nuremberg:
„The Next Step in Particle Characterization: Probing Embedded Particle Surfaces by Means of Non-Linear Spectroscopy"

Markus C. Weikl, University Erlangen-Nuremberg:
„Laser Induced Gratings: Strategies for Gas Phase Diagnostics"

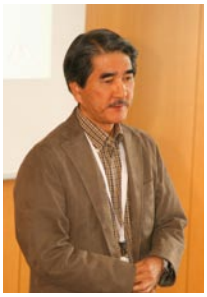
Arnulf Materny, Jacobs University Bremen, Germany:
„Non-Linear Optical Spectroscopy in the Time Domain - Access to Ultrafast Molecular and Reaction Dynamics"

Peter Barker, University College London, United Kingdom:
„Coherent Rayleigh Scattering"

Marcus Motzkus, Philipps University Marburg, Germany:
„Coherent Control of Non-Linear Microspectroscopy"

Hiro-o Hamaguchi, University of Tokyo, Japan:
„Linear and Non-Linear Molecular Imaging of Living Cells"

Den Doktoranden der SAOT bot sich somit die einmalige Gelegenheit, mit der Weltelite auf diesem Forschungsgebiet persönlich ins Gespräch zu kommen, mit ihnen über aktuelle Problemstellungen zu diskutieren, von deren langjährigen Erfahrungen zu profitieren und von deren hervorragenden Fachvorträgen zu lernen. Das Vortragsprogramm wurde durch eine Stadtbesichtigung mit gemeinsamem Abendessen sowie Laborführungen bei der Erlanger Max-Plank-Forschungsgruppe (Institute of Optics, Information & Photonics) und am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik unserer Universität abwechslungsreich gestaltet. ¬



SAOT erlangen graduate school in advanced optical technologies

SAOT ACADEMY 2008

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Winter Academy 18. – 22. Februar 2008, Erlangen

|– Die 2. SAOT Academy wurde in Form einer Aufnahme-Akademie durchgeführt. Dabei gaben die Principal Investigators und Mentoren der Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies Vorlesungen über Grundlagen der sechs Schwerpunkte der SAOT. Prof. Peschel (Max Planck Forschungsgruppe) gab einen Überblick über „Basic Concepts in Optics", Frau Prof. Shamonina (SAOT) sprach über „Optical Materials and Systems". Seitens des LTT-Erlangen referierten Dr. Beyrau und Prof. Fröba über „Optical Metrology" mit den Schwerpunkten „Raman Spectroscopy" und „Interferometry". Der Vortrag von Priv.-Doz. Dr. Otto vom Lehrstuhl für Fertigungstechnologie hatte „Optical Material Processing" zum Thema. Prof. Eichhorn (Lehrstuhl für Anatomie II) und Prof. Michelson (Lehrstuhl für Ophthalmologie) sprachen über „Optics in Medicine". Der Vortrag von Prof. Schmauß (Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik) thematisierte „Optics in Communication and Information Technologies", Prof. Pflaum (Lehrstuhl für Informatik) informierte über „Computational Optics". Am letzten Tag der Winter Academy absolvierten alle Doktoranden erfolgreich die SAOT-Aufnahmeprüfung in diesen sechs Schwerpunktthemen. ¬

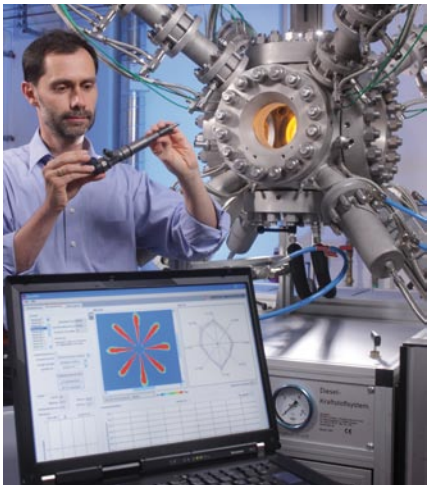
Summer Academy, 20. – 25. Juli 2008, Frauenchiemsee

|– Die diesjährige SAOT Summer Academy fand in der Abtei Frauenwörth (Insel Frauenchiemsee) statt, an der 40 Doktoranden des Promotionsprogramms der Graduiertenschule teilnahmen. Dort konnten sie ihre Forschungsthemen in wissenschaftlichen Vorträgen vorstellen und diskutieren. Die Themen der Vorträge der Doktoranden aus den teilnehmenden Institutionen decken die Schwerpunktbereiche der SAOT wie die optische Messtechnik, Optik in der Materialbearbeitung, Optik in der Medizin, Optik in der Kommunikations- und Informationstechnik, optische Materialien und Systeme sowie Computer-Optik ab. Grundlagen wurden in Vorträgen einiger Principal Investigators und Mentoren der SAOT vertieft. Ökonomische und ethische Aspekte der Wissenschaft wurden in Gastvorträgen von Dr. Mayer und Prof. Wengenroth (TU München) angesprochen. Neben dem Erfahrungsaustausch zwischen den Nachwuchswissenschaftlern während und im Anschluss an die Vorträge gehörten auch Führungen auf Frauenwörth und Herrenchiemsee sowie eine Firmenbesichtigung (Fa. Heidenhain) zum Rahmenprogramm. ¬

Einweihung des LTT Prüfzentrums Nürnberg

|– Am 19. November 2008 wird um 10 Uhr das neue LTT Prüfzentrum Nürnberg, eine Zweigstelle des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik in Nürnberg, Humboldstraße 64 eingeweiht. Grußworte zur Einweihung werden von dem Viezepräsidenten der Universität, Prof. Meyer-Wegener, dem Wirtschaftsreferenten der Stadt Nürnberg, Dr. Fleck, sowie einem Vertreter der Regierung Mittelfranken gesprochen.

Der LTT (Prof. Leipertz, Prof. Wensing) hat mit Unterstützung der Fa. ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH, Erlangen, im Siemens Technopark Nürnberg einen Optischen Hochdruck-Verbrennungs-Prüfstand (OptiVeP) errichtet. Nach zweijähriger Bauzeit wurde in Nürnbergs Südstadt ein „Innovativer Prüfstand zur Analyse der Gemischbildung und Verbrennung von flüssigen und gasförmigen Brennstoffen unter hohem Druck und hoher Temperatur" aufgebaut, so der vollständige Projekttitel. Mit Fördermitteln der EU und des Freistaates Bayern (insgesamt 1,25 Mill. Euro) ist eine europaweit einmalige Forschungseinrichtung entstanden. Auf über 200 m² Fläche ermöglicht sie Grundlagenforschung im Bereich motorischer Verbrennung und Kraftstoff-Gemischbildung mit besonderem Blick auf neue Kraftstoffe. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung der Einspritzkammer-Prüfstände, von denen die Erlanger ESYTEC GmbH in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Technische Thermodynamik bereits mehrere Anlagen an namhafte Automobil-Hersteller geliefert hat. Das Foto zeigt die Anlage, die zur optischen Vermessung von Diesel-Injektoren dient. Sie erlaubt Sprayuntersuchungen bei 100 bar und 700 °C bei Kraftstoffdrücken bis 2500 bar. ¬



Personalia » Auszeichnungen

|– Das Fellow Committee der **International Society of Automotive Engineers (SAE)** hat auf seiner Auswahlsitzung Anfang Oktober 2008 **Prof. Dr.-Ing. Alfred Leipertz** zum **Fellow der Gesellschaft** gewählt „in Würdigung seiner herausragenden Beiträge bei der Entwicklung und Anwendung neuartiger optischer Diagnostiktechniken für grundlegende Untersuchungen von Kraftstoffsprays und der Verbrennungsvorgänge in Verbrennungsmotoren, deren praktische Anwendung zu Einsparungen im Kraftstoffverbrauch und zur Reduktion von Schadstoffemissionen geführt hat".

Die Rangstufe eines SAE Fellows ist die höchste Auszeichnung, die die Gesellschaft vergeben kann, und wird jährlich an etwa 20 der weltweit etwa 115.000 SAE Mitglieder verliehen - z. Zt. tragen etwa 300 Mitglieder, also 0,25 % diesen Ehrentitel, in Deutschland insgesamt weniger als 10 Mitglieder. Die Vergabe würdigt in besonderer Weise herausragende wissenschaftliche oder technische Leistungen, die eine Einzelperson hervorgebracht hat und die zu überzeugenden Fortschritten in der Kraftfahrzeug-, Luftfahrt- oder Nutzfahrzeugtechnologie geführt haben. Die Ehrung wird auf dem SAE-Weltkongress im April 2009 in Detroit/USA vollzogen werden. ¬

|– Dipl.-Ing. **Sebastian Pfadler** wurde für eine herausragende und deshalb in der hoch angesehenen internationalen Zeitschrift „Optics Express" veröffentlichte wissenschaftliche Arbeit mit dem Research Award 2008 in Advanced Optical Technologies der SAOT ausgezeichnet. ¬

|– Dipl.-Ing. **Thomas Gebauer** erhielt den Werner von Siemens Excellence Award 2008 der Siemens AG für seine Diplomarbeit „Untersuchung des Kondensationsverhaltens von Kältemitteln an modifizierten Oberflächen für den Einsatz in Rohrbündelkondensatoren". ¬

|– Dipl.-Ing. **Stefan Dowy** erhielt den Luise Prell-Preis 2008 der Erlanger Stiftung für seine Diplomarbeit „Laseroptische Untersuchungen zum Mischungsverhalten von Ethanolsprays in überkritischen CO_2 bei der Herstellung von feinsten Partikeln in einem Hochdrucksprühverfahren". ¬

|– Herrn Dr.-Ing. **Andreas Bräuer** wird am 21. November 2008 der Promotionspreis 2008 der Technischen Fakultät zur Würdigung seiner herausragenden Promotionsleistung verliehen . ¬

Master of Science- und Diplomarbeiten

Seit der Ausgabe 20 (Januar 2008) der LTTaktuell abgeschlossene Arbeiten am LTT-Erlangen:

|– Dipl.-Ing. **Thomas Gebauer** - Untersuchung des Kondensationsverhaltens von Kältemitteln an modifizierten Oberflächen für den Einsatz in Rohrbündelkondensatoren in Kooperation mit Wieland AG, Ulm und ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH, Erlangen (17.03.2008) ¬

|– **Lina Guadalupe Lima Campos**, M. Sc. - Vibrational and Rotational Coherent Anti-Stokes Raman Scattering for the Simultaneous Detection of Temperature and Multiple-Species Concentrations in Combustion Systems (18.03.2008) ¬

|– Dipl.-Ing. **Jörg Vittinghoff** - Erstellung einer Software zur detaillierten Analyse des motorischen Verbrennungsprozesses (31.03.2008) ¬

|– Dipl.-Ing. **Johannes Friemert** - Untersuchung der Gemischbildung eines modernen direkteinspritzenden Benzinmotors mittels der laser-induzierten Fluoreszenz in Kooperation mit ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH, Erlangen (15.04.2008) ¬

|– Dipl.-Ing. **Martin Geppert** - Experimentelle Verifizierung der Leistungssteigerung der mechanischen Brüdenverdichtug zur Meerwasserentsalzung über die Einstellung von Tropfenkondensation (30.04.2008) ¬

|– Dipl.-Ing. **Yifang Cong** - Optimierung und Einsatz der Dual-Pump Dual-Broadband CARS-Spektroskopie zur Untersuchung der Reaktion in porösen Medien in Kooperation mit ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH, Erlangen (02.06.2008) ¬

|– Dipl.-Ing. **Andrea Meyerhöfer** - Anwendung der Laser-Polarisations-Spektroskopie zur Detektion reaktiver Verbrennungsspezies und Bestimmung ihrer Temperatur am Beispiel des OH-Radikals in Kooperation mit Division Combustion Physics, Lund University Schweden (13.06.2008) ¬

|– Dipl.-Ing. **Katrin Kröckel** - Simultane Messung von Temperatur- und Konzentrationsfeld in einem Motor mit Benzindirekteinspritzung mittels laserinduzierter Fluoreszenz (16.07.2008) ¬

Neues aus Forschung und Entwicklung

Fortsetzung von Seite 1

Zeitaufgelöste Gasanalytik zur Brenngas-charakterisierung im Versorgungstrakt einer Gasturbine

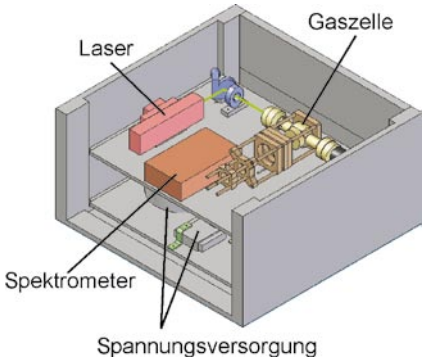
INFORMATIONEN

Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Durchwahl 29903
ts@ltt.uni-erlangen.de

Kraftwerkseinsatz des Gasanalysesystems

Schwankungen in der Erdgaszusammensetzung wirken sich also sowohl in ökonomischer als auch ökologischer Hinsicht negativ aus und müssen demnach vermieden werden. Eine Möglichkeit, dieser Problematik zu begegnen, ist eine Gasturbinenregelung, die auf einer schnellen Gasanalyse basiert. Das bedeutet, dass man die Gasturbine bei einem konstanten Verbrennungsluftdurchsatz betreibt und die Menge an Brenngas in Abhängigkeit von seiner Zusammensetzung – also seinem Energieinhalt – regelt. Voraussetzung dafür ist jedoch eine schnelle Messtechnik, die ein Analyseergebnis bereitstellt, bevor das Gas bereits verbrannt ist. Das ist heute mit den typischerweise eingesetzten Messverfahren Kalorimetrie und Gaschromatographie nicht möglich.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts in der Initiative „Kraftwerke des 21. Jahrhunderts", gefördert durch den Freistaat Bayern, wurde am LTT in Zusammenarbeit mit der ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH und der EnBW Energie Baden-Württemberg AG ein auf der spontanen Raman-Streuung basierender Sensor entwickelt. Diese erlaubt eine schnelle Analyse der Zusammensetzung von Erdgasen bei Messzeiten deutlich unter einer Minute, wobei alle relevanten Gaskomponenten (Methan, Stickstoff, Ethan, Propan,...) mit hoher Genauigkeit erfasst werden können. Der schematische Aufbau des Systems ist in der mittigen Abbildung dargestellt. Der Sensor trägt den klangvollen Namen „RamOnA" für Raman-Online-Analysator und darf als jüngere Schwester des bereits zur Rußmessung von der Fa. ESYTEC entwickelten LI²SA-Sensors betrachtet werden.

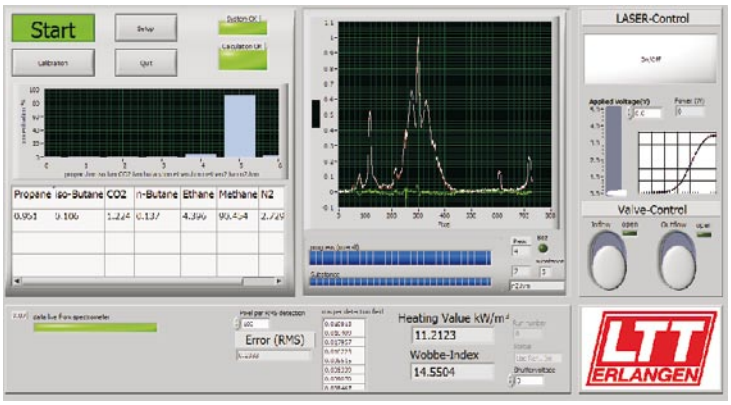


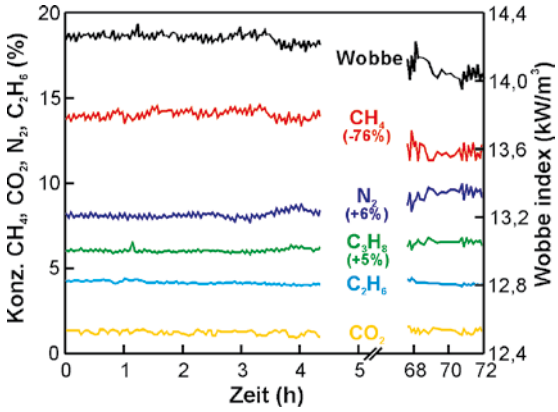
Schematischer Aufbau des RamOnA-Systems

Neben den gezeigten Hardware-Komponenten stellt die Software das Herz des Gesamtsystems dar. Sie ermöglicht neben einer Steuerung der Hardware die ad hoc-Auswertung der Raman-Signale und darauf basierend die Ermittlung der für den Anlagenbetreiber wichtigen Erdgas-Kenngrößen, wie z.B. die relative Dichte, den Heizwert und den Wobbeindex. Ein Screenshot der Benutzeroberfläche ist in der Abbildung unten links gezeigt.

Das RamOnA-System wurde in umfangreichen Tests im Labor auf Herz und Nieren geprüft. Sein Leistungspotential stellte es schließlich in Messphasen in industrieller Umgebung unter Beweis. Unter anderem arbeitete es völlig autonom über einen Zeitraum von 5 Tagen im Gasturbinen-Kraftwerk des Industriepartners EnBW in Karlsruhe. Aufstellungsort war dort oberhalb der Gasturbine (siehe Abbildung oben), wo Vibrationen und hohe Temperaturen vorhanden waren sowie starke Umgebungstemperaturschwankungen auftraten. Ein Eingreifen in den Messbetrieb war während der gesamten Messkampagne nicht erforderlich.

Nähere Information können bei Dr. Seeger erfragt oder in der kürzlich erschienenen Veröffentlichung Kiefer et al., Measurement Science and Technology, Volume 19, Artikel 085408 (2008) nachgelesen werden.





Screenshot der Software (links) und Analyse der Gaszusammensetzung (rechts)

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:
2000 Exemplare
Internet:
www.ltt.uni-erlangen.de

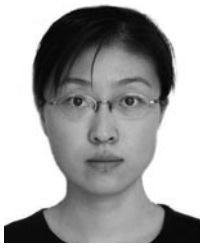
Personalia » Professur

|– Prof. Dr. **Andreas Fröba** wechselte universitätsintern vom Lehrstuhl für Technische Thermodynamik auf eine Juniorprofessur der SAOT. Damit wurde die erste Juniorprofessur an der Universität Erlangen-Nürnberg eingerichtet. Sein Spezialgebiet zum SAOT-Schwerpunkt „Optische Messtechnik" beinhaltet die exakte Bestimmung der Stoffdaten von Arbeitsfluiden der Energie- und Verfahrenstechnik, die zur Auslegung von technischen Apparaten und Anlagen benötigt werden, unter Verwendung laseroptischer Messverfahren. ¬

Personalia » Neue Mitarbeiter

|– Frau **Hannelore Auernhammer** ging zum 30. Juni 2008 nach 19 Jahren Dienstzeit bei Prof. Alfred Leipertz in die Ruhephase der Altersteilzeit, ihre Nachfolgerin im Sekretariat des LTT ist Frau **Jutta Brandenburger**. Sie wechselte zum 1. Oktober 2008 von der SAOT an den Lehrstuhl für Technische Thermodynamik. Zu ihren Interessen zählen Wandern, Lesen und Kochen. ¬

|– Nach erfolgreichem Abschluss seines Studiums im Chemie- und Bioingenieurwesen mit der Diplomarbeit am LTT-Erlangen hat Dipl.-Ing. **Thomas Gebauer** am 01. April 2008 seine Arbeit in der Gruppe „Wärme-, Energie- und Stoffdatenforschung" unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Andreas Fröba mit dem Ziel der Promotion begonnen. Er begeistert sich für die Sportarten Tennis, Fußball und Leichtathletik. ¬



|– **Yi Gao**, M. Eng. hat im Februar 2008 ihre Arbeit in der Gruppe „Angewandte Spektroskopie" von Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Seeger begonnen. Sie studierte „Engineering of Optics" an der Universität Shandong, China und erhielt anschließend ein Stipendium an der Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT) zur Promotion. Zu ihren Hobbys zählen Reisen und Tischtennis. ¬

|– Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums im Chemie- und Bioingenieurwesen mit einem einjährigen Auslandsaufenthalt in Südkorea im Rahmen eines „Double-Degree"-Programmes, fertigte Dipl.-Ing. **Sascha Engel** seine Diplomarbeit am Robert Koch-Institut (Bioinformatik) in Berlin an und hat am 01. Mai 2008 mit dem Ziel der Promotion seine Tätigkeit in der Arbeitsgruppe Prozessmeßtechnik unter Leitung von Dr.-Ing. Andreas Bräuer begonnen. Neben seiner allwöchentlichen Teilnahme am Fußballtraining des LTT spielt er Tischtennis und fährt gerne Ski. ¬

Personalia » Mitarbeiterwechsel

|– Dipl.-Ing. **Anna Malarski** setzt seit 1. Oktober 2008 ihre berufliche Laufbahn bei der Wacker Chemie AG in Burghausen fort. ¬

|– Dr.-Ing. **Roland Sommer** wechselte zum 1. November 2008 zur Siemens AG, Erlangen, in den Bereich Power Generation. ¬

|– Dr.-Ing. **Frank Beyrau** hat zum 1. November 2008 einen Ruf auf eine Position als Senior Lecturer am Imperial College in London in der Abteilung „Thermofluids" von Professor Peter Lindstedt angenommen und wird dort eine Gruppe zur Laserdiagnostik von Verbrennungsvorgängen aufbauen. Ihm folgt Dipl.-Ing. **Johannes Kerl**, um in London seine Promotion fortzusetzen. ¬

Personalia » Promotionen

|– Dipl.-Ing. **Sebastian Pfadler** konnte am 26. September 2008 seine Promotion erfolgreich mit dem Thema „Entwicklung und Einsatz der konditionierten Particle Image Velocimetry zur Charakterisierung und Modellvalidierung turbulenter Vormischflammen" abschließen. Im Rahmen seiner geplanten Habilitation wird er die Arbeitsgruppe „Verbrennungstechnik" am LTT-Erlangen leiten. ¬

|– Am 20. Oktober 2008 promovierte Dipl.-Ing. **Johannes Kiefer** mit dem Thema „Nichtlineare optische Spektroskopie zur Diagnostik von Verbrennungsvorgängen". In seiner geplanten Habilitation am LTT-Erlangen wird er sich stärker der Spektroskopie in biologischen und chemischen Systemen widmen und die neue Arbeitsgruppe „BioMedChem" leiten. ¬