Ausgabe 30
September 2014

Newsletter des
Lehrstuhls für
Technische
Thermodynamik

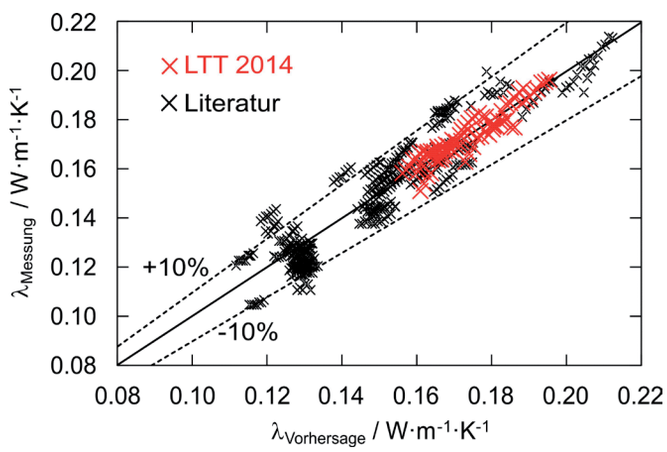
FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

LTT ERLANGEN aktuell

Entwickelte Vorhersagemethode macht weitere Messungen nahezu überflüssig

WÄRMELEITFÄHIGKEIT VON IONISCHEN FLÜSSIGKEITEN

|– Ionische Flüssigkeiten (ionic liquids, ILs) werden heutzutage häufig als neuartige Arbeitsfluide in der Chemie- und Energietechnik genannt. Wegen der nahezu unendlich vielen Kombinationen aus verschiedenen Kationen und Anionen, aus denen ILs bestehen, können „Designer Solvents" für die jeweilige Anwendung maßgeschneidert werden. Für den Verfahrenstechniker, der zur Auslegung von Apparaten und Anlagen die entsprechenden Eigenschaften der ILs wie z.B. deren Wärmeleitfähigkeit benötigt, bringt diese Stoffvielfalt eine Herausforderung mit sich. Die experimentelle Bestimmung von thermophysikalischen Stoffeigenschaften für ca. 1018 denkbare ILs über einen großen Zustandsbereich ist nicht möglich. Daher ist die Entwicklung von einfachen Vorhersagemethoden zur Bestimmung der Stoffdaten von ILs wichtig. Allerdings sind für die Überprüfung der Vorhersagemethoden genaue Messdaten unerlässlich. Für die im Ingenieurbereich zentrale Stoffeigenschaft Wärmeleitfähigkeit liegen in der Literatur für ILs ca. 500 bei Atmosphärendruck bestimmte Werte, d.h. äußerst wenig experimentelle Daten vor. Die mangelnde Datenbasis ist im Wesentlichen durch die messtechnischen Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Transportgröße Wärmeleitfähigkeit zu finden. Die Problematik stimulierte speziell bei ILs die Entwicklung von entsprechenden Vorhersagemethoden. (Fortsetzung auf Seite 2) »



Lineare Beziehung zwischen gemessener und vorhergesagter Wärmeleitfähigkeit beliebiger ILs.

Optische Flammenzonenklassifizierung in der Flammensprühpyrolyse

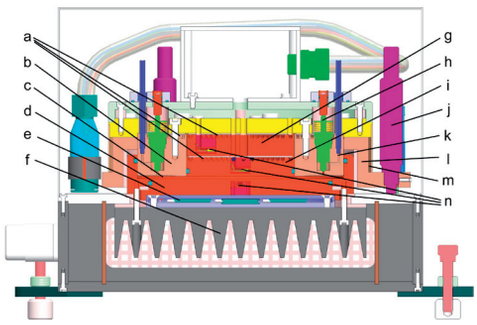
NANOPARTIKELN AUF DER SPUR

|– Im Rahmen des Exzellenzclusters Engineering of Advanced Materials (EAM) wird am LTT in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik (LFG) der Flammensprühpyrolyse- (FSP-) Prozess zur Nanopartikelsynthese untersucht. Dieser zeichnet sich durch seine Vielseitigkeit, Kosteneffizienz, Skalierbarkeit und leichte Handhabung aus. Daher kommt er in Forschung und Industrie für die Synthese verschiedenster funktioneller Nanomaterialen wie beispielsweise TiO_2, SiO_2, In_2O_3 oder ITO zum Einsatz. Bei dem Prozess wird eine molekulare Vorstufe des Endprodukts in einer Stützflamme mit Hilfe einer Zweistoffdüse zerstäubt und verbrannt (siehe Foto auf Seite 3 oben). Die Partikelbildung in der Flamme erfolgt in den Schritten Tropfenbildung, Verdampfung/Verbrennung, Pyrolysereaktion, Nukleation, Agglomeration und Sintern (siehe Abb. auf Seite 3 unten links). Die Beschreibung der zugrundeliegenden Mechanismen der Partikelbildung sowie die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen den Prozessparametern und den Produkteigenschaften sind dabei Gegenstand aktueller Forschung. (Fortsetzung auf Seite 3) »

Neues aus Forschung und Entwicklung

Fortsetzung von Seite 1
Wärmeleitfähigkeit von ionischen Flüssigkeiten

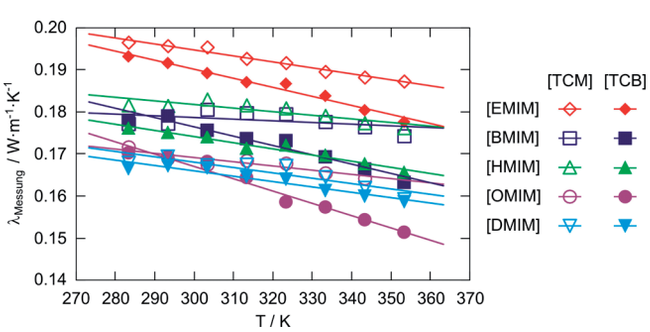
INFORMATIONEN
Prof. Dr.-Ing. Andreas Fröba
Dr.-Ing. Michael Rausch
Durchwahl Prof. Fröba 85 25843
Durchwahl Dr. Rausch 85 29771
apf@ltt.uni-erlangen.de
michael.rausch@ltt.uni-erlangen.de



Plattenapparatur zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit: (a) Heizdrähte; (b) Guard-Ring; (c) Probe; (d) Kühlplatte; (e) Peltier-Elemente; (f) durch Ventilatoren gekühlte Rippen; (g) obere Guard-Platte; (h) Ventile; (i) Heizplatte; (j) Mikrometerschrauben; (k) Befüllungskanäle; (l) äußerer Guard-Ring; (m) Heizfolie; (n) Widerstandsthermometer.

Die meisten dieser Methoden sind wenig praktikabel, da sie entweder auf gewisse IL-Klassen limitiert sind oder eine Vielzahl an zum Teil unzugänglichen Stoffparametern benötigen. Im Gegensatz dazu konnte mithilfe von am LTT im Jahre 2010 durchgeführten Messungen an systematisch ausgewählten ILs eine einfache empirische Vorhersage der Wärmeleitfähigkeit entwickelt werden. Mit Hilfe der Vorhersagemethode kann für eine Referenztemperatur von 20°C die Wärmeleitfähigkeit einer beliebigen IL allein anhand von deren Dichte und Molmasse verlässlich vorhergesagt werden.

Um die Datenbasis für die Wärmeleitfähigkeit von ILs zu erweitern und die entwickelte Vorhersagemethode zu überprüfen, wurden zehn ILs auf Basis der Anionen [TCM] (Tricyanomethanid) und [TCB] (Tetracyanoborat) für Temperaturen zwischen 10°C und 80°C bei Atmosphärendruck untersucht. Zur Analyse von strukturellen Einflussfaktoren auf die Wärmeleitfähigkeit wurde eine Variation der fünf [AMIM] (1 Alkyl-3-methylimidazolium) Kationen [EMIM] (ethyl), [BMIM] (butyl), [HMIM] (hexyl), [OMIM] (octyl) und [DMIM] (decyl) durchgeführt. Für diese ILs, die z.B. als Lösungsmittel zur selektiven Abtrennung von Kohlendioxid aus Rauchgasen diskutiert werden, wurden die Messungen mit einer am LTT entwickelten stationären Plattenapparatur (siehe Abb. oben) durchgeführt. Das Messprinzip der Apparatur basiert auf der eindimensionalen Form des Fourierschen Wärmeleitungsgesetzes, wozu der Wärmestrom durch die Probe sowie die Temperaturen an den Kontaktflächen der Probe mit den Platten der Apparatur gemessen werden. Indem konvektive Störeffekte durch die Positionierung einer großen Kühlplatte unterhalb der kleineren zu bilanzierenden Heizplatte minimiert und Strahlungseffekte berücksichtigt werden, kann das Fouriersche Wärmeleitungsgesetz in seiner eindimensionalen Form nahezu idealisiert abgebildet werden. Zudem gewährleistet ein aus drei unabhängig voneinander geregelten Heizkreisen aufgebautes Guard-System, dass die in der Heizplatte aufgenommene Heizleistung ausschließlich in Form eines abwärts gerichteten Wärmestroms durch die Probe zur Kühlplatte abgegeben wird. Mithilfe der geschilderten konstruktiven Maßnahmen konnte aus Messungen mit der Referenzflüssigkeit Toluol eine Messunsicherheit der Apparatur von weniger als 5% nachgewiesen werden. Die gemessenen Wärmeleitfähigkeiten aller untersuchten ILs liegen im typischen Bereich für derartige Stoffe und nehmen generell mit steigender Temperatur ab, was sich gut durch lineare Funktionen beschreiben lässt (siehe Abb. unten). Die Tendenzen von abnehmenden Wärmeleitfähigkeiten mit zunehmender Kettenlänge des Kations und größerem Anion im Falle der [TCB]-basierten ILs decken sich mit den Beobachtungen in der Literatur. Ein Vergleich der für die zehn ILs gewonnenen Datenpunkte bei 20°C mit der bisherigen Vorhersagemethode zeigte Übereinstimmung und lieferte zugleich die Motivation für deren Weiterentwicklung. Auf Basis der in dieser Arbeit erhaltenen sowie allen in der Literatur verfügbaren Messwerte konnte die ursprünglich entwickelte Vorhersage für die Wärmeleitfähigkeit optimiert werden. Dabei wird auch für die weiterentwickelte Vorhersagemethode lediglich die Kenntnis über die Dichte und Molmasse der IL benötigt. Die Weiterentwicklung der Vorhersagemethode zeichnet sich speziell durch die Erfassung der Temperaturabhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit von ILs aus. Anhand der Messergebnisse für die untersuchten ILs wurde ein ähnlicher Trend zwischen dem temperaturabhängigen Verhalten der Wärmeleitfähigkeit und dem der Dichte gefunden. Die neuentwickelte Vorhersagemethode beschreibt alle 469 in der Literatur zugänglichen Wärmeleitfähigkeitsdaten mit einer Standardabweichung von weniger als 7% (siehe Abb. auf Seite 1). Daher stellt die erweiterte Vorhersagemethode ein praktisches Hilfsmittel zur genauen Abschätzung der Wärmeleitfähigkeit einer beliebigen IL in Abhängigkeit der Temperatur dar.



Gemessene Wärmeleitfähigkeit der untersuchten ILs in Abhängigkeit der Temperatur.

Neues aus Forschung und Entwicklung

Fortsetzung von Seite 1 - Nanopartikeln auf der Spur

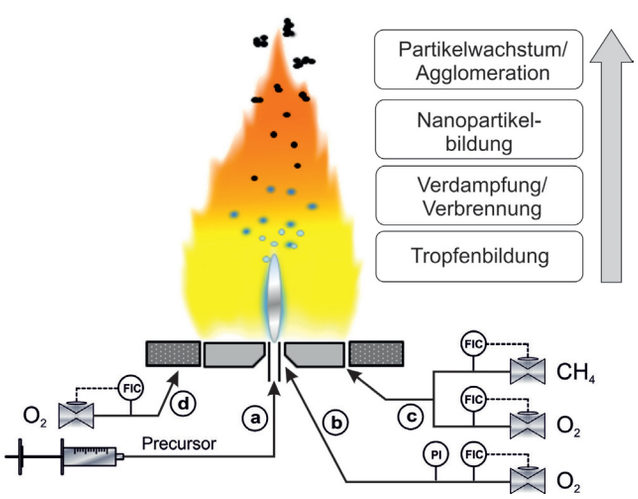
INFORMATIONEN
Dipl.-Ing. Bettina Borsdorf
Durchwahl 85 20180
Bettina.Borsdorf@ltt.uni-erlangen.de

FSP-Brenner
mit typischer Flamme

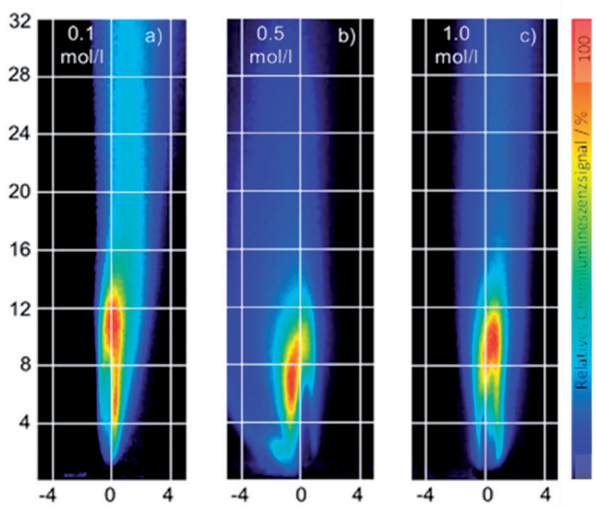
Die Eigenschaften des finalen nanoskaligen Produkts wie Partikelgröße, Morphologie und Kristallinität werden maßgeblich durch die Syntheseparameter wie beispielsweise die Zusammensetzung des Brennstoff/Precursor-Gemisches oder den Volumenstrom des Oxidators beeinflusst. Neben der Partikelcharakterisierung durch thermophoretisches Sampling mit anschließender TEM-Analyse wurden die Bildungsmechanismen von SiO_2-Partikeln bei der Zersetzung des SiO_2-Precursors HMDSO in der FSP-Flamme exemplarisch untersucht. Dazu wurde bildgebend die Chemilumineszenz der Spezies SiO^*/Si^*, CH^* und OH^* erfasst. SiO^*/Si^*-Chemilumineszenz tritt vornehmlich im Nukleationsregime der FSP auf, da die SiO^*/Si^*-Radikale die direkte Vorstufe des SiO_2-Nukleus sind und ist für drei untersuchte Precursor-Konzentrationen von 0,1 mol/l, 0,5 mol/l und 1,0 mol/l hier abgebildet. Die in der Abbildung rechts unten gezeigten Bilder sind auf ihr jeweiliges Maximum normiert, sodass sich ein relatives Chemilumineszenzsignal für die einzelnen Konzentrationen ergibt. Für eine bessere Vergleichbarkeit wird eine Zone definiert (HIZ = high intensity zone), in der die relative Emissionsintensität über 70 % beträgt. Diese liegt bei allen drei Konzentrationen in etwa im gleichen Bereich der Flamme. Allerdings werden bei 0,1 mol/l außerhalb der HIZ deutlich höhere relative Intensitäten (ca. 40 %) im Vergleich zu den beiden anderen Konzentrationen (ca. 10 %) detektiert. Dies lässt darauf schließen, dass bei 0,5 l/min und 1 l/min ein Großteil des Precursors HMDSO bereits in der HIZ zu SiO_2 umgesetzt wird. Mit steigender Konzentration werden mehr SiO^*/Si^*-Radikale gebildet, die die Kollisionswahrscheinlichkeit erhöhen und damit die SiO_2-Bildung in den unteren Flammenregionen begünstigen.

Anhand der Verteilung der OH*- und CH*-Chemilumineszenz-Signale kann zusätzlich die Verbrennungszone lokalisiert werden. Auf Basis dieser Messungen und weiterer optischer Messverfahren wie der Mie-Streulichtechnik zur Lokalisierung der räumlichen Flüssigphasenverteilung und der Kohärente Anti-Stokes Raman Streuung (CARS) zur Temperaturbestimmung war es möglich, die Sprayflamme in die drei Flammenzonen – Tröpfchenzone, Nukleationszone und Sinterzone – einzuteilen.

Einer der wichtigsten Prozessparameter in der FSP stellt die Flammentemperatur dar. Wird diese erhöht, zersetzt sich der Precursor schneller, wodurch wiederum die Übersättigung zunimmt und letztlich die Primärpartikelgröße abnimmt. Das Ziel zukünftiger Arbeiten ist daher vor allem die Temperaturverteilung in der Flamme zweidimensional und sowohl räumlich als auch zeitlich hochaufgelöst bei Variation der Syntheseparameter zu erfassen. Außerdem sind Messungen zur Bestimmung der Topfengröße und Konzentrationen geplant. Insgesamt dienen die messtechnischen Untersuchungen als Grundlage für Modelle, um zukünftig die Partikeleigenschaften gezielt durch die Syntheseparameter einstellen zu können.



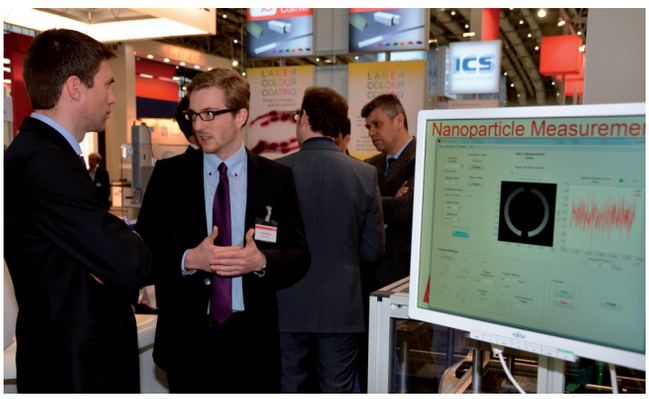
Schematische Darstellung des FSP-Prozesses am Beispiel der Herstellung von Silica-Partikeln und die verschiedenen Prozessschritte, die mit zunehmender Höhe über dem Brennerauslass stattfinden; a: Precursor Hexamethyldisiloxan (HMDSO) im organischen Lösungsmittel Ethanol; b: Dispersionsgas Sauerstoff; c: vorgemischte Methan/Stickstoff-Hilfsflamme; d: Hüllgas aus Sauerstoff



Normierte SiO^*/Si^*-Chemilumineszenz mit steigender Precursor-Konzentration zur Visualisierung des Nukleationsregimes im FSP-Prozess.

LTT auf der Technik-Messe in Hannover

|– Der LTT war dieses Jahr wieder auf der Technik Messe in Hannover mit einem neuen Exponat vertreten. Im Rahmen seiner Forschungstätigkeit entwickelte Dipl.-Phys. **Franz Huber** ein Online-Messsystem zur Charakterisierung nanoskaliger Partikel basierend auf der Weitwinkel-Lichtstreuung, welches er zusammen mit Kollegen im Rahmen des Bayern Innovativ Standes u.a. dem Parlamentarischen Staatssekretär Stefan Müller vorstellte. ¬



Dipl.-Phys. Franz Huber (Mitte) erklärt dem Parlamentarischen Staatssekretär Stefan Müller (links) das Funktionsprinzip des Messeexponats.

Personalia » Auszeichnungen und Funktionen

|– Prof. Dr.-Ing. **Andreas Fröba** trat im Oktober 2013 die Nachfolge von Prof. Dr.-Ing. **Michael Wensing** als Studiendekan an der Technischen Fakultät an. ¬

|– Prof. Dr.-Ing. **Joahnnes Kiefer**, der nach der Promotion als Lecturer und Senior Lecturer an der University of Aberdeen tätig war, leitet seit Februar 2014 das Fachgebiet „Technische Thermodynamik" im Fachbereich „Produktionstechnik" der Universität Bremen und ist damit Nachfolger von Prof. **Stefan Will**. ¬

|– Dr.-Ing. **Andreas Bräuer** wurde im Mai 2014 für seinen herausragenden Beitrag zur Qualitätssicherung der Fachzeitschrift „The Journal of Supercritical Fluids" mit dem „Certificate of Excellence in Reviewing" ausgezeichnet. ¬

|– Prof. Dr.-Ing. **Stefan Will** wurde vom Exekutivkomitte der Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT) zum neuen Co-Koodinator der SAOT ab dem 1.Oktober 2014 gewählt. ¬

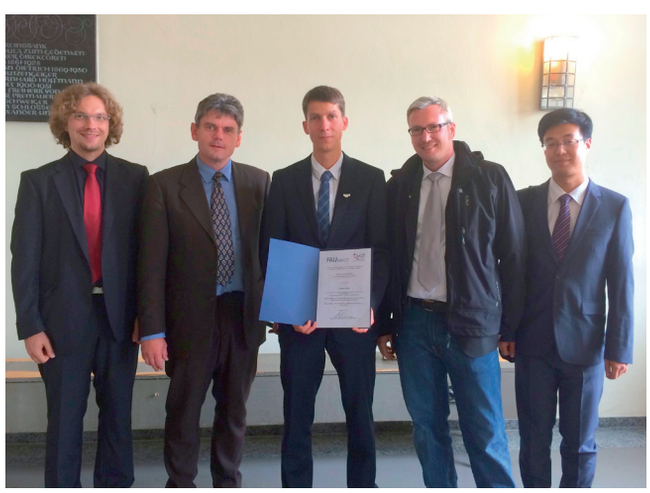
|– Am 9. Juli 2014 schloss Dr.-Ing. **Andreas Bräuer** seine Habilitation mit dem Thema „*In situ* Raman spectroscopy for high pressure process technology" ab. Der Habilitationsvortrag findet am 23. Oktober 2014 statt. Die Urkunde wurde von der Dekanin der Technischen Fakultät Frau Prof. **Marion Merklein** verliehen (Bild rechts) ¬

Personalia » Gastaufenthalte

|– Aus der Laser Analytics Group der University of Cambridge war vom 09. -31. Mai 2014 Dr. **Weiwei Cai** (Bild rechts) zu Gast in Erlangen. Im Rahmen seines Aufenthalts arbeitete er zusammen mit Dipl.-Ing. **Thomas Werblinski** an der Weiterentwicklung der Supercontinuum-Absorptionsspektroskopie zur Untersuchung von Verbrennungsvorgängen in einem vorgemischten Brenner. ¬

|– Dr.-Ing. **Andreas Bräuer** und M.Sc. **Julian Schuster** reisten vom 22.-31. Juli 2014 nach Barcelona an das Institut de Cièna de Materials des Barcelona (ICMAB) des Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC). Schwerpunkt des Forschungsaufenthaltes war die Untersuchung der Nanoemulsions-Bildung mittels Raman-Spektroskopie. ¬

|– Seit 15. Januar 2014 führt Prof. Dr. **Shengshan Bi** (Bild unten rechts) einen einjährigen Gastaufenthalt an der Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT) durch. Prof. Bi arbeitet als Associate Professor am Department of Thermo-Fluid Science and Engineering der Xi'an Jiaotong Universität in China und hat die Lehrbefugnis in den Bereichen Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung. Während seines wissenschaftlichen Aufenthaltes an der SAOT ist er in der Arbeitsgruppe Wärmetechnik & Stoffdatenforschung von Prof. Dr.-Ing. **Andreas Fröba** im Dynamic Light Scattering (DLS) Lab tätig. Sein Forschungsinteresse an der SAOT stellt die experimentelle Bestimmung von thermophysikalischen Eigenschaften von ionischen Flüssigkeiten und deren Gemischen mit Kohlendioxid dar. ¬



|– Dr.-Ing. **Kristina Noack** befand sich Anfang des Jahres für einen zweimonatigen Forschungsaufenthalt an der University of Cambridge, UK. Dort arbeitete sie in der Laser Analytics Group von Prof. **Clemens Kaminski** am Einsatz der Superkontinuums-Absorptionsspektroskopie zur Untersuchung der Proteinaggregation, die unter anderem zum Ausbruch der Alzheimer-Krankheit führen kann ¬

Personalia » Konferenzen und Kongresse

|–Auf dem „SAE/KSAE 2013 International Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting" in Südkorea nahmen Dipl.-Ing. **Moritz Schumacher** und Dipl.-Ing. **Sebastian Rieß** teil. ¬

|– Dipl.-Ing. **Thomas Mederer** hielt auf dem 14. Internationalen Stuttgarter Symposium „Automobil und Motorentechnik" vom 18.-19. März 2014 einen Vortrag. ¬

|– Zusammen mit Prof. Dr.-Ing. **Alfred Leipertz** waren Dipl.-Phys. **Franz Huber** und Dipl.-Ing. **Michael Altenhoff** vom 19.-22. Mai 2014 jeweils mit Vorträgen auf dem 7. World Congress on Particle Technology (WCPT7) in Peking, China vertreten. Im Anschluss an die Konferenz war Prof. Leipertz im Dienste der guten Beziehungen zum Land der Mitte unter anderem am State Key Laboratory of Engines der Tianjin University und dem State Engineering Laboratory of Automotive der Shanghai Jiao Tong University als Referent zu Gast, um über die Nutzung von optischen Messverfahren in der Verbrennungsdiagnostik und konkrete Möglichkeiten zum Austausch von Wissenschaftlern und Doktoranden zu sprechen. ¬

|– Auf dem 6th International Workshop and Meeting on Laser-Induced Incandescence vom 6.-11. Juni 2014 in Ven, Schweden waren Prof. **Stefan Will** als Session-Chair und Dipl.-Phys. **Franz Huber** mit dem Posterbeitrag „Real-time Capable Characterization of Soot Nanoparticles by Wide-Angle Light Scattering" vertreten. ¬

|– Auf dem „27th Symposium on Applied Thermodynamics" vom 06.-09. Juni 2014 in Eindhoven war Prof. Dr.-Ing. **Andreas Fröba** Invited Speaker zum Thema „Thermophysical properties of working fluids in chemical and energy engineering from Dynamic Light Scattering (DLS)". Dipl.-Ing. **Thomas Koller** war mit einem weiteren Vortrag auf der Konferenz vertreten. ¬

|– Prof. Dr.-Ing. **Andreas Fröba** war ebenfalls als Invited Speaker mit dem Vortragsthema „Measurement and Prediction of the Thermal Conductivity of Tricyanomethanide and Tetracyanoborate Based Ionic Liquids" auf der „20th European Conference on Thermophysical Properties" vom 31. August bis zum 04. September 2014 in Porto vertreten. Es begleiteten Ihn Dipl.-Ing. **Thomas Koller** sowie Gastwissenschaftler Prof. **Shengshan Bi** mit jeweils einem eigenen Vortrag. ¬

|– Dipl.-Ing. **Susanne Lind** und Dipl.-Ing. **Thomas Werblinski** hielten auf dem „17th International Symposium on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics" vom 07.-10. Juli 2014 in Lissabon, Portugal, jeweils einem Vortrag. ¬

Ankündigung

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

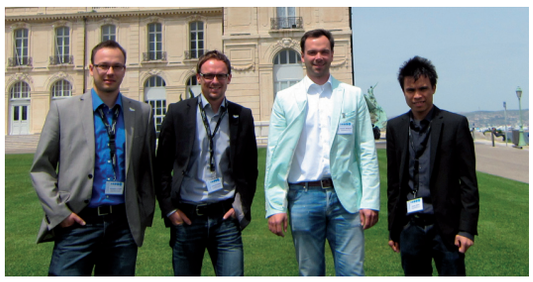
XII. Tagung 2015

MOTORISCHE VERBRENNUNG

12. / 13. März 2015
in Ludwigsburg

weitere Informationen unter:
www.ltt.uni-erlangen.de/hdt.pdf

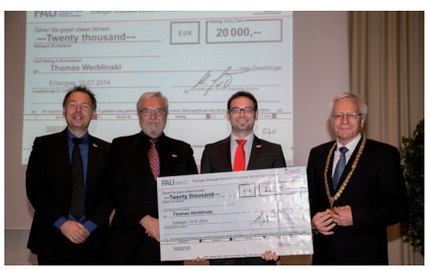
|– Die Arbeitsgruppe „Hochdruckverfahrenstechnik" unter der Leitung von Dr.-Ing. **Andreas Bräuer** des LTT nahm komplett am 14th European Meeting on Supercritical Fluids vom 18.-21. Mai 2014 in Marseille teil. M. Sc. **Julian Schuster**. hielt einen Vortrag und Dipl.-Ing. **Sebastian Luther** sowie M. Sc. **Jaypee Quino** waren mit jeweils einem Posterbeitrag vertreten. ¬



|– Vom 3.-8. August 2014 waren Prof. **Stefan Will**, Dr.-Ing. **Lars Zigan** und Dipl.-Ing. **Susanne Lind** auf dem 35. Combustion Symposium in San Francisco mit zwei Vorträgen und zwei Posternbeiträgen vertreten (Foto unten). Einen weiteren Vortrag zur CARS-Spektroskopie hielt Frau Dr.-Ing. **Yi Gao**, welcher in Zusammenarbeit mit Prof. **Thomas Seeger** (Universität Siegen) entstanden ist. ¬

2014 YOUNG RESEARCHER AWARD
1st SAOT INNOVATION DAY

Erlanger Exzellenz-Graduiertenschule vergibt Nachwuchspreis in Höhe von 100.000 Euro an Optik-Forscher



|— Die Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT) der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg verlieh am 10. Juli 2014 den mit 100.000 Euro dotierten Young Researcher Award in Advanced Optical Technologies. Diesjähriger Preisträger ist Professor **Edouard Berrocal** von der Lund University, Division of Combustion Physics. Die Auszeichnung erhielt er aufgrund seines herausragenden Beitrags im Bereich der optischen Diagnostik mittels strukturierter Belichtung zur Visualisierung der Flüssigphasenverteilung und Bestimmung der Tropfengrößen in optisch dichten Sprays. Der Preis wurde während der Feierstunde vom Rektor der Universität Erlangen-Nürnberg, Prof. Dr. **Karl-Dieter Grüske** übergeben.
Der Festvotrag mit dem Thema „Optical diagnostics in combustion and beyond" wurde von Prof. **Katharina Kohse-Höinghaus** von der Universität Bielefeld gehalten. Die Laudatio wurde von Prof. **Michael Schmidt** vorgetragen.
Im Anschluss wurden sechs SAOT Doktoranden für die besten Publikationen in den jeweiligen Fachgebieten mit dem SAOT Student Award ausgezeichnet. Für seine Publikation „Thermophysical Properties of the Ionic Liquids [EMIM][B(CN)4] and [HMIM][B(CN)4]" wurde Dipl.-Ing. **Thomas Koller** im Bereich „Optical Metrology" ausgezeichnet (Bild rechts unten). Weiterhin wurde zum zweiten Mal der mit einem Preisgeld von 20.000 Euro dotierte SAOT Innovation Award unter den SAOT Doktoranden verliehen. Dieser wurde Dipl.-Ing. **Thomas Werblinski** für sein Forschungsvorhaben zur breitbandigen und sensitiven Hochgeschwindigkeits-Absorptionsspektroskopie verliehen. ¬

1. SAOT Innovation Day

— Im Rahmen der Preisverleihung des Young Researcher Awards 2014 fand am 9. Juli 2014 der 1. SAOT Innovation Day statt. Zum Thema „Think outside of the box" konnten hierfür viele international renomierter Wissenschaftler gewonnen werden, welche eng mit der SAOT verbunden sind. Prof. **Terrence Meyer** von der Iowa State University in Ames, USA hielt einen Vortrag zu „Multi-dimensional high-speed imaging for turbulence and combustion". Prof. **Zeev Zalevsky** von der Bar Ilan University aus Israel referierte über "Photonic means for super resolved imaging and bio-sensing". Zudem präsentierten die beiden letzten Gewinner des Young Resercher Awards aus den Jahren 2013 und 2012, Prof. **Jonathan Home** von der ETH Zürich und Dr. **Martin Booth** von der Oxford University, sowie der diesjährige Gewinner Prof. **Edouard Berrocal** Ergebnisse ihrer aktuellen Forschungsarbeiten. Neben weiteren Vorträgen stellte zusätzlich der letztjährige Preisträger des SAOT Innovation Awards 2013, Dipl.-Ing. **Felix Tenner,** bisherige Ergebnisse aus seinem Forschungsvorhaben „Optical Tremor Analysis with Speckle Imaging Technique" vor. ¬

SAOT-Sonderworkshop zu Ehren von Prof. Alfred Leipertz

— Am Freitag den 19. September 2014 veranstaltet der LTT und die SAOT ein internationales Kolloquium mit dem Thema „Optische Methoden in der Thermodynamik" zu Ehren von Prof. **Alfred Leipertz** anlässlich seiner Pensionierung Ende September 2014. Der Veranstaltungsort des Kolloquiums ist am Ulmenweg 18 in Erlangen. Vortragene sind international renomierte Wissenschaflter wie Prof. **Sir William Wakeham** (University of Southampton, UK), Prof. **Yuji Nagasaka** (Keio University, Yokohama, Japan), Prof. **Marshall Long** (Yale University, New Haven, USA), Prof. **Marcus Aldén** (Lund University, Sweden), Prof. **Robert Santoro** (Pennsylvania State University, University Park, USA) und Prof. **Volker Sick** (University of Michigan, Ann Arbor, USA) ¬

— Wir berichten in der nächsten Ausgabe von LTTaktuell —

Diplom- und Masterarbeiten

Seit der Ausgabe 28 (Februar 2013) der LTTaktuell abgeschlossene Diplom- und Masterarbeiten am LTT-Erlangen:

|– M.Sc. **Julian Schuster** - Einsatz von Mikrokapillaren zur optischen Untersuchung von Stofftransportvorgängen in Mehrphasenströmungen unter hohem Druck ¬

|– M.Sc. **Daniel Kerling** - Einfluss der rohrseitigen Kühlwassergeschwindigkeit auf den Wärmeübergang bei der Kondensation von R134a an horizontalen Glatt-, Standardrippen- und Hochleistungsrippenrohren ¬

|– Dipl.-Ing. **Johannes Nebert** - Strahlimpulsmessungen an Mehrlochinjektoren für die Benzindirekteinspritzung - in Kooperation mit der Continental AG ¬

|– M.Sc. **Sebastian Bornschlegel** - Experimentelle Beurteilung der Schlierenmesstechnik als Instrument der Spraydiagnostik unter innermotorischen Randbedingungen ¬

|– M.Sc. **Anna-Maria Kallis** - Vorbereitung eines optisch zugänglichen Motors für Messungen mit der 2-Wellenlängen LIF-Technik ¬

|– M.Sc. **Norbert Dresel** - Spray-Charakterisierung von Doppelstrahl- und Feinstrahl-Injektoren hinsichtlich Geschwindigkeits- und Impulsverteilung unter ottomotorischen Bedingungen ¬

|– M.Sc. **Tobias Preuß** - Simultane Detektion von Kraftstoff-Luft-Verhältnis und Restgaskonzentration an einem optisch zugänglichen 2,0-l-TFSI-Motor mittels Zweiwellenlängen-Zweifarben-LIF-Technik ¬

|– Dipl.-Ing. **Richard Welß** - Parameterstudie und Auslegung einer pneumatischen Hybridisierung beim Ottomotor in Matlab ¬

|– M.Sc. **Bettina Romann** - In situ Raman monitoring of the formation and growth of carbon nanotubes in a CCVD reactor ¬

|– M.Sc. **Lukas Kuhn** - Konzeption eines Gleichverteilungsprüfstandes und Erprobung von Messsystemen zur Abgaskonzentrationserfassung - in Kooperation mit der MAN Truck&Bus AG ¬

|– M.Sc. **Philipp Hackner** - Interfacial investigation into supercritical carbon dioxide sessile bubbles generated in liquid solvent environment ¬

|– M.Sc. **Sabine Roth** - Untersuchung zur Insassenkomfortsteigerung durch Variation thermischer Massen im Kühlkreislauf eines Verbrennungsmotors während des Kaltstarts - in Kooperation mit der Schaeffler AG ¬

|– M.Sc. **Christa Papsthard** - Technische und ökonomische Bewertung der Dampfreformierung für Kraftwerksprozesse - in Kooperation mit der Siemens AG ¬

|– M.Sc. **Viktor Stockmann** - Laserdiagnostische Spray-Untersuchungen an Injektoren für die Benzin-Direkteinspritzung ¬

|– M.Sc. **Benedikt Krug** - Untersuchung des Partikeldiffusionskoeffizienten und der Viskosität in komplexen fluiden Systemen mittels Dynamischer Lichtstreuung (DLS) ¬

|– Dipl.-Ing. **Zheni Uzunova** - Optimierung des Verfahrens zur Messung vom Dampfvolumenanteil mit einem Densitometer in einer senkrechten Rohrleitung mit ringförmigem Querschnitt - in Kooperation mit der AREVA GmbH ¬

|– M.Sc. **Vitalij Schuller** - Simulationsgestützte Bewertung von Aufladekonzepten eines LKW-Motors im Schwerlastbereich - in Kooperation mit der MAN Truck&Bus AG ¬

|– Dipl.-Ing. **Hannes Schweiger** - Analyse, Bewertung und Entwicklungspotenzial zweier Pyrometermesssysteme für stationäre Großgasturbinen - in Kooperation mit der Siemens AG ¬

|– M.Sc. **Michael Raila** - Bestimmung der Wärmefreisetzung von ottomotorischen Flüssigkraftstoffen mittels optischer Messtechnik ¬

|– Dipl.-Ing. **Wolfgang Friedrich** - Simultane Detektion von Gemischbildung und Restgasverteilung in einem 2 l TFSI-Motor ¬

|– Dipl.-Ing. **Andreas Zackel** - Bestimmung der quasi-adiabaten laminaren Brenngeschwindigkeit von Mehrkomponenten-Kraftstoffen unter variablem Restgasgehalt ¬

|– M.Sc. **Tobias Zenk** - Development of a Simplified Calculation Model for an Industrial Steam Turbine - in Kooperation mit der Siemens AG ¬

|– M.Sc. **Rachid Benker** - Numerische und experimentelle Untersuchung der Spray- und Verbrennungsprozesse unter dieselmotorischen Bedingungen ¬

|– M.Sc. **Felix Limmer** - Simulation eines Hochdruckkopfes zur dynamischen Innendruckprüfung bis 5000 bar mittels Finite-Elemente-Methode ¬

|– Dipl.-Ing. **Peter Scheer** - Untersuchung von Dieselkraftstoffen bei Einspritzung, Zündung und Verbrennung mittels optischer Messtechniken ¬

|– M.Sc. **Philipp Bühner** - Verfahren zur Erzeugung von standardisierten Wärmeschaltbildern in KRAWAL-modular - in Kooperation mit der Siemens AG ¬

|– M.Sc. **Stefan Erdenkäufer** - Untersuchung rußender Verbrennungsvorgänge am optisch zugänglichen BDE-Motor unter Verwendung von Kraftstoffen mit variablen Ethanolanteil ¬

|– Dipl.-Ing. **Andrea Buchholz** - Modellierung des Wärmetransports in porösen Medien - in Kooperation mit der Siemens AG ¬

|– M.Sc. **Stefan Schmid** - Measurement and prediction of the thermal conductivity of ionic liquids for carbon capture ¬

|– M.Sc. **Johannes Mutzke** - Cone beam tomography – three colour spectrometry measurement of sooting non-premixed counterflow flames - in Kooperation mit der Princeton University USA ¬

|– M.Sc. **Christian Schmid** - Untersuchung des Zündungs- und Verbrennungsverhaltens von Ersatzkraftstoffen an einer optisch zugänglichen Rapid Compression Machine ¬

|– M.Sc. **Frank Mittmann** - Weiterentwicklung der Superkontinuum-Absorptionsspektroskopie zur Temperaturbestimmung in der Verbrennungstechnik ¬

|– M.Sc. **Veronika Waßmuth** - Experimentelle Untersuchung des Einflusses der Vormischung auf die MILD-Verbrennung - in Kooperation mit dem Institut für Technische Verbrennung (ITV) der RWTH Aachen ¬

IMPRESSUM

Redaktion & Layout:
Dipl.-Ing. T. Werblinski
Tel. +49-9131-85 29 764
thomas.werblinski@ltt.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
Prof. Dr.-Ing. S. Will

Lehrstuhl für Technische Thermodynamik
Am Weichselgarten 8
91058 Erlangen

Internet:
www.ltt.uni-erlangen.de

Personalia » Neue Mitarbeiter

|– Herr Dipl.-Ing. **Richard Welß** absolvierte bereits seine Diplomarbeit im Rahmen des Machinenbaustudiums am LTT. Seit Oktober 2013 ist er in der Arbeitsgruppe „Motorische Verbrennung" unter der Leitung von Prof. Michael Wensing tätig. Sein Arbeitsgebiet umfasst experimentelle Untersuchungen am optisch zugänglichen DI-Ottomotor mit LIF-Techniken. Seine Freizeit verbringt er bevorzugt auf dem Fußballplatz oder dem Motorrad. ¬

|– Seit September 2013 ist Herr **Thomas Dressel** wieder in der Elektronik-Werkstatt als Elektrotechniker tätig. Er war zwischenzeitlich am Universitätsklinikum Erlangen im Zentrallabor für den Betrieb der verschiedenen Laboranalyser an der zentralen Labor-EDV zuständig. Ebenso betreute er dort die zentralen Laborserver. Nicht nur die elektronischen „Wünsche" für die Laboraufbauten gehören zu seinen Aufgaben am LTT, sondern auch die Durchführung von elektrischen Prüfungen und die Betreuung der LTT IT-Landschaft. Ein Steckenpferd des waschechten Franken ist die Heimatforschung. Auch sorgt er sich in seiner Freizeit um die Zucht des „Aischgründer Karpfen". ¬

Personalia » Promotionen

|– Am 25. April 2014 schloss Dipl.-Ing. **Johannes Trost** seine Promotion mit dem Thema „Untersuchung der Gemischbildung direkteinspritzender Verbrennungsmotoren mittels planarer Laserinduzierter Fluoreszenz an Tracern (Tracer-PLIF)" mit Auszeichnung ab. ¬

|– Dipl.-Ing. **Michael Lutz** beendete am 30. April 2014 erfolgreich sein Promotionsverfahren mit dem Thema „Optischer Einspritzkammerprüfstand zur Untersuchung der Dieselsprayausbreitung". ¬

|– Dipl.-Math. **Oliver Knauer** schloss seine Promotion mit dem Thema „Quantifizierung des Stofftransports in mehrphasigen Hochdrucksystemen mittels eindimensionaler Raman-Spektroskopie. " am 21. Juli 2014 erfolgreich ab. ¬

Personalia » Promotionen

|– Dipl.-Ing. **Johannes Kuhl** beendete seine Zeit am LTT mit seiner Promotion am 5. September 2014 zum Thema „Grundlagenuntersuchungen zur Flammensteuerung mittels elektrischer Felder". ¬

Personalia » Mitarbeiterwechsel

|– Im Januar 2014 wechselte Dr.-Ing. **Yi Gao** in die Arbeitsgruppe „Reacting Flows" der University of Cambridge. ¬

|– Seit dem 1. Februar 2014 setzt M.Sc. **Karla Reinhold-Lopez** bei der Firma Valeo in Bad Rodach ihre berufliche Karriere fort. ¬

|– **Alexandre Flügel** M.Sc. führt seit dem 01. Februar 2014 seine berufliche Laufbahn bei der Siemens AG im Modellierungsbereich der Abteilung Gasturbinen in Mülheim an der Ruhr fort. ¬

|– Am 1. Mai 2014 wechselte Dr.-Ing. **Johannes Trost** zum Kolbenhersteller Federal-Mogul GmbH nach Nürnberg, um dort seine berufliche Laufbahn forzusetzten. ¬

|– M.Sc. (hons) **Tobias Knorsch** führt seit April 2014 seine berufliche Laufbahn bei der Robert Bosch GmbH in Schwieberdingen fort. ¬

|– Dipl.-Ing. **Frank Held** arbeitet seit dem 1. Mai 2014 bei der MAN Truck & Bus AG in München. ¬

|– M.Sc. **Markus Heldmann** setzt seit Mai 2014 seinen Berufsweg bei der Continental Automotive GmbH in Regensburg in der Abteilung Simulation-Matching and Engine Simulation im Bereich Turbocharger fort. ¬

|– Dipl.-Ing. **Thomas Mederer** führt seit dem 1. Juli 2014 seine berufliche Laufbahn bei der Rolls Royce Power Systems AG im Bereich MTU Friedrichshafen fort. ¬

|– Dipl.-Ing. **Simone Eichmann** wechselte zum 14.07.2014 zur Firma EMERSON Process Management in Frankfurt am Main. ¬

|– Dr.-Ing. **Johannes Kuhl** führt seit dem 1. September 2014 seinen Berufsweg bei der Schaeffler AG in Herzogenaurach fort. ¬

|– Seit dem 1. September 2014 setzt Dipl.-Ing. **Robert Hankel** seine berufliche Karriere bei der Geburzi GmbH in Nürnberg fort. ¬