

Deutsche Sektion
des Combustion Institute e.V.
Frau Kupferschmid
Tammannstrasse 6
37077 Göttingen

Garching, 13. August 2018

Bericht zum 37th International Symposium on Combustion in Dublin, Irland

Die Teilnahme am 37th International Symposium on Combustion in Dublin ermöglichte die öffentliche Präsentation unserer Arbeit. Wir haben einen linearisierten Löser vorgestellt, der zur Berechnung beliebiger Transferfunktionen und Eigenmoden thermoakustischer Systeme genutzt werden kann. Zu Validierungszwecken haben wir den Löser vorerst auf eine vorgemischte laminare Flamme angewandt, die Hauptanwendung der Methode soll aber bei akustisch nicht-kompakten Flammen liegen. Unsere Arbeit ist auf positive Resonanz gestoßen, sodass es nach der Präsentation eine rege Diskussion mit anderen Teilnehmer des Symposiums über die zukünftigen Anwendungen der Methode gab.

Die Konferenz hat mir sehr gefallen, da die Qualität der Präsentationen extrem hoch war. Die vorgestellten Arbeiten hatten eine hohe wissenschaftliche Relevanz und ich habe ein paar Konzepte entdeckt die für meine Forschung nützlich sein können, wie z.B. das Konzept virtueller Reaktionen, das für die Darstellung einer Selbstzündungsflamme oder in unserem linearisierten Löser benutzt werden kann.

Ich war beeindruckt von den *Poster Sessions* - es gab sehr viele Posters und dank der Organisatoren wurden die Kaffeepausen in derselben Halle organisiert. Dadurch konnte man problemlos mit den Posterautoren sprechen und Kontakte für mögliche wissenschaftliche Kooperationen knüpfen.

Besonders nützlich fand ich die *Industry Sessions*, wo ausgewählte Sprecher aus der Industrie ihre Probleme und Anforderungen an die Forschungseinrichtungen geäußert haben. Viele Projekte bei uns an der Professur werden in Zusammenarbeit mit der Industrie gemacht, deshalb ist es wichtig die neue Trends in der Industrie rechtzeitig zu identifizieren.

Die *Topical Reviews* waren für mich genau so wichtig wie die *Industry Sessions*. Besonders interessant und zukunftsorientiert fand ich die Rede „Engaging trends in numerical simulations of combustion systems“ von Dr. Venkat Raman. Er sieht die Zukunft der Verbrennungssimulation in der Entwicklung niedrigdimensionaler Modellierung dynamischer

Verbrennungsprozesse anstatt der Weiterentwicklung hochpräziser Modelle. Die niedrigdimensionalen Modelle sollten vor allem Einsatz bei digitalen Zwillingen verschiedener Verbrennungssysteme finden.

Abschließend wollte ich mich bei der Deutschen Sektion des Combustion Institute für die Vergabe des Stipendiums herzlich bedanken.

Mit freundlichen Grüßen

Alexander Avdonin

37th International Symposium on Combustion

Report for the German Section of the Combustion Institute

Hernán Almuina-Villar

Technische Universität Berlin, Institute of Energy Engineering, Chair for Energy Process Engineering and Conversion Technologies for Renewable Energies, Fasanenstraße 89, 10623 Berlin, Germany. Email: h.almuinavillar@tu-berlin.de

I am Hernán Almuina-Villar, a PhD student in the field of biomass thermochemical conversion process at the Technische Universität Berlin, Chair for Energy Process Engineering and Conversion Technologies for Renewable Energies.

Through the support of the German Section of the Combustion Institute I had the privilege to attend the “37th International Symposium on Combustion”, that took place in Dublin, Ireland, between July 29th and August 3rd. Moreover, I could also participate with a Work-in-Progress Poster titled “Laser-based spectroscopy techniques applied to pyrolysis” in the field of “Solid Fuels”.

As stated in the Welcome Speech, the 37th International Symposium on Combustion had a very successful international participation with 650 oral presentations from a record number of delegates, over 1700. This was reflected in the extensive programme with up to ten parallel sessions of many different topics and the inclusion of plenary lectures, topical reviews and industry discussions. Moreover, work-in-progress poster sessions were also included on three different days, giving us the opportunity to interact with scientist belonging to the combustion community and also researchers in other thermochemical conversion processes.

The fact of having ten parallel sessions led to a wide range of different topics, including laminar and turbulent flames, gas turbines, fire, solid fuels, stationary systems, diagnostics, industry sessions and reaction kinetics. Even though the main focus was in the field of combustion, advances in other thermochemical conversion processes, such as gasification and pyrolysis, were also presented and extensively analysed.

Regarding my research activities, the most interesting presentations were in the field of “Solid fuels” and, especially, studies related to the pyrolysis process. Modelling of the chemical composition and pyrolysis kinetics of lignin, characteristics of lignin at low temperature pyrolysis and characterization and catalytic tar cracking derived from pyrolysis were some of the studies presented in this field. New methods and advances related to thermogravimetric analysis during gasification were also presented and are going to be applied in the future in our investigation group. Moreover, the application of laser-based spectroscopy techniques (LIF, LII, LIBS, Infrared absorption...) in both

processes, combustion and gasification, was also present in many studies during the “Diagnostics” sessions.

The fact of attending the conference, learning about new advances in our investigation fields and having the possibility of discussing with international research groups will help me to continue and improve my research activities.

Hernán Almuina-Villar

Bericht über Teilnahme am 37th International Symposium on Combustion

Arne Scholtissek
Fachgebiet STFS
TU Darmstadt

Darmstadt, den 23.08.2018

Vom 29.07. bis 03.08. fand das *37th International Symposium on Combustion* in Dublin, Irland statt. Laut der Veranstalter haben dieses Jahr ca. 1700 Teilnehmer aus Forschung und Wissenschaft dieses Symposium besucht. Für die Reise nach Dublin wurde ich von der deutschen Sektion des Combustion Institute mit einem Reisestipendium unterstützt.

Im Rahmen dieser Konferenz habe ich zwei Vorträge am Dienstag Nachmittag gehalten: einen Vortrag, um meine eigene Arbeit zum Thema der Flamelet-Modellierung von Vormischflammen im Fortschrittsvariablenraum vorzustellen und einen weiteren in Vertretung eines Kollegen. Der zweite Vortrag beschäftigte sich mit dem Thema der Kohlestaubflammen-Modellierung mit dem Flamelet-Ansatz, eine Arbeit an der ich als Co-Autor beteiligt war. Beide Vorträge sind auf der Konferenz gut aufgenommen worden, was sich durch mehrere Fragen aus dem Publikum, sowie nachfolgende Diskussionen in der Pause begründet.

Die Arbeiten, die auf der Konferenz in Fachvorträgen vorgestellt wurden, waren sehr vielfältig und boten einen ausgezeichneten Überblick über den aktuellen Stand der Verbrennungsforschung. In 5 Tagen wurden in 10 parallelen Sessions Vorträge und Mini-Symposia zu Themen wie turbulente Verbrennung, Feuer, Reaktionskinetik, Sprayverbrennung, Gasturbinen oder Festbrennstoffe vorgestellt. Aus meiner Sicht wirkte die Fülle an hochwertigen Vorträgen zu verschiedenen Aspekten der Verbrennungsforschung anregend und inspirierend für die eigene wissenschaftliche Tätigkeit.

Neben den fachlichen Vorträgen bot das International Symposium on Combustion exzellente Möglichkeiten für den Ausbau und die Pflege eines wissenschaftlichen Netzwerkes, weil sich zahlreiche Gelegenheiten ergaben, um mit Kollegen ins Gespräch zu kommen. Darüber hinaus ließen sich bei dieser Veranstaltung fachliche Fragen oft einfacher lösen, als mit Hilfe von (vergleichsweise) unpersönlicher E-mail Kommunikation. Darüber hinaus habe ich im Zuge der Konferenz Projektpartner aus Frankreich, Australien, Chile, den USA und Deutschland getroffen und Ideen für Folgeprojekte besprochen.

Ich danke der Deutschen Sektion des Combustion Institute e.V. für das Stipendium, welches mir die Teilnahme an dieser für mich wegweisenden Konferenz ermöglicht hat.

Mit freundlichen Grüßen,

Arne Scholtissek

Cheng Chi,
University of Magdeburg,
Universitätsplatz 2,
D-39106 Magdeburg, Germany
September 25, 2018

To
The Combustion Institute,
Deutsche Sektion e.V.,
Tammannstrasse 6,
D-37077 Göttingen, Germany.

Subject : Report on 37th international symposium on combustion.

Dear Sir/Madam,

I would like to report my visit to the conference “37th International symposium on combustion” in Dublin, Ireland (29/7-3/8 2018). It was a great honor for me to participate in this great bi-annual gathering event, which is the most important conference on combustion technology. I have the opportunity to present my research work “DNS study of the optimal heat release rate marker in premixed methane flames” in front of eminent combustion scientists. There were over a thousand participants from different countries. Ten different colloquiums on various topics related to combustion were presented in parallel sessions.

As a third-year PhD student with great zeal for learning, I enjoyed and learned a lot in this conference. There were so many interesting presentations which are informative in terms of technical content. The plenary lectures are extremely open-minded, where leading scientists in specific research areas in combustion presented broadly on their specific topics. Especially, the topic review of Prof. Venkat Raman on “Engaging trends in numerical simulations of combustion systems” was very informative and gave me confidence on my current research work and insights on my future work on direct numerical simulations.

I have presented my work successfully in the Auditorium within the topic “Turbulent Combustion” and received interesting questions and suggestions from the audiences. A lot of networking was also initiated through communicating with those researchers who work on the similar combustion topics as me. Moreover, through the overwhelmingly huge number of lectures and work-in-progress posters, I got a broader view on the cutting-edge research and trends in the combustion community.

The conference is certainly a great opportunity for me to learn the latest combustion knowledge and gain good ideas for my future research. It also helps me to shape my career in the right direction. I am therefore very thankful to the German section of the Combustion Institute for financially supporting my travel to take part in this conference.

Yours Sincerely,
Cheng Chi

Kevin Dieter
 FB Maschinenbau und Kunststofftechnik
 Hochschule Darmstadt
 Schöfferstrasse 3 D-64295 Darmstadt

The Combustion Institute
Deutsche Sektion e.V.
Tammannstraße 6
D-37077 Göttingen

M. Eng. Kevin Dieter

Labor für regenerative Kraftstoffe

Fachbereich Maschinenbau und Kunststoff-
 technik

Schöfferstrasse 3 D-64295 Darmstadt

Tel Büro +49.6151.16- 38809

Tel Labor +49.6151.16- 30058

kevin.dieter@stud.h-da.de

www.h-da.de



Bericht über das 37th International Symposium on Combustion in Dublin, Irland

Das Stipendium der Deutschen Sektion des Combustion Institute e.V. ermöglichte mir die erstmalige Teilnahme am *International Symposium on Combustion* in Dublin. Dieses Symposium gehört zu den wichtigsten internationalen Fachkonferenzen für verschiedenste Themen der Verbrennungsforschung. Neben der einwöchigen Teilnahme an der Konferenz mit zahlreichen Fachvorträgen und vielfältigen Social Events, wurde mir damit die Möglichkeit geboten, die ersten wissenschaftlich relevanten Ergebnisse meiner Arbeit einem internationalen Fachpublikum zu präsentieren. Mein Posterbeitrag mit dem Titel *Raman Spectra of Gaseous Hydrocarbons as Step Towards Intermediate Species Diagnostics in Ethanol Flames* beinhaltete die erstmalige Detektion von Raman Spektren gasförmiger Kohlenwasserstoffe, die für die laserdiagnostische Untersuchung der Ethanol-Verbrennung relevant sind.

Bei der Verbrennung von Ethanol entstehen intermediäre Kohlenwasserstoffe in der Reaktionszone in Konzentrationen, die für Validierungszwecke von numerischen Simulationen turbulenter Flammen durch kombinierte Raman/Rayleigh-Spektroskopie experimentell quantifiziert werden müssen. Meine Arbeit zielt darauf ab, ein Raman-Spektrometer zu entwickeln, das in der Lage ist, die relevantesten Kohlenwasserstoff-Spezies-Informationen in Ethanol-Flammen aufzulösen um damit die entsprechenden Informationen über die temperaturabhängigen Raman-Spektren von Ethanol sowie der intermediären Kohlenwasserstoffe in der Gasphase zu quantifizieren. Letztere evaluieren die Konzentrationsdaten aus dem Raman-Signal der simultanen Messung mehrerer Kohlenwasserstoffe in turbulenten Flammen.

Zu diesem Zweck wurde ein neuartigerer Gaserhitzer entwickelt, der das Problem der thermischen Zersetzung von Kohlenwasserstoffen an heißen Oberflächen eines elektrischen Heizelements durch Verwendung von Helium als Trägergas überwindet. Das erhitzte Helium wird mit einem zweiten Gasstrom gemischt, der die Kohlenwasserstoffe enthält (1/1 Kohlenwasserstoff / Stickstoff nach Molzahl), wobei eine homogene Mischung innerhalb einer kurzen Verweilzeit durch die große molekulare Diffusionsfähigkeit von



Helium und verschiedenen statischen Mischern unterstützt wird. Mit einem Transmissionsspektrometer wird das Signal wellenlängenabhängig gebeugt (4165 Linien / mm für 0,02 nm / Pixel-Dispersion) und auf einen EM-CCD-Chip fokussiert. Die Raman-Streuung wird durch einen CW-Faserlaser (Nd: YAG, 532 nm, 20 W) angeregt, der in eine Multipass-Zelle gekoppelt wird, um die Signalstärke zu erhöhen. Auf der Konferenz konnte ich damit die temperaturabhängigen Raman-Spektren von C_2H_6O und CH_4O bis zu flammenrelevanten Temperaturen experimentell charakterisieren und in verschiedenen Wellenlängenbereichen erstmals detektieren.

...

Durch die Präsentation meiner Arbeit und die vielen interessanten Fachvorträge konnte ich mit Forschern aus aller Welt über meine Arbeit diskutieren und somit wertvolle Kontakte knüpfen sowie mein Fachwissen weiter ausbauen.

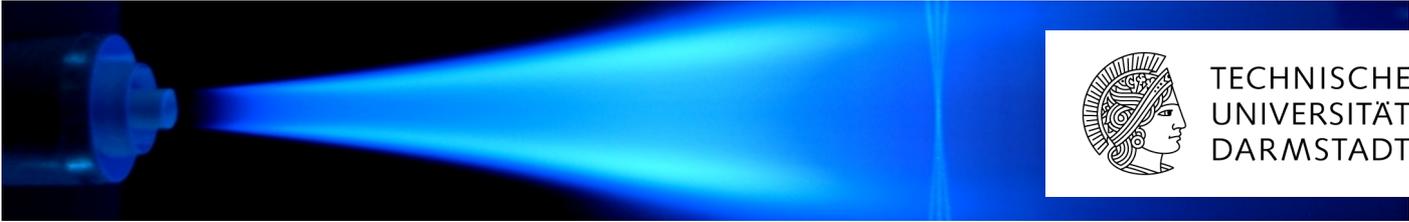
An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Beteiligten für die Planung und Durchführung des gelungenen Symposiums bedanken. Mein besonderer Dank gilt indes der Deutschen Sektion des Combustion Institute für die finanzielle Unterstützung zur Teilnahme an dem Symposium, ohne die meine Teilnahme nicht möglich gewesen wäre.

...

Mit freundlichen Grüßen,

Kevin Dieter

...



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Bericht zum Konferenzbesuch des 37. Combustion Symposiums in Dublin, Irland

Sehr geehrte Damen und Herren der deutschen Sektion des Combustion Instituts,

zunächst gilt Ihnen mein Dank für das gewährte Reisestipendium, das mir die Teilnahme am 37. Combustion Symposium in Dublin (Irland) durch Ihre finanzielle Förderung möglich gemacht hat. Das Symposium war eine einmalige Gelegenheit, führende Wissenschaftler und Industrievertreter aus dem Bereich der Verbrennungsforschung kennenzulernen, und mit Ihnen in einen fachlichen Austausch zu kommen. Da das gesamte Spektrum der Verbrennungsforschung im Konferenzprogramm thematisch widergespiegelt wurde, konnte ich eine Vielzahl neuer Einblicke in aktuelle Forschungsaktivitäten erlangen. Es war möglich, mit Wissenschaftlern ins Gespräch zu kommen, und ich konnte durch die Diskussionen Anregungen für meine eigene Forschungsarbeit erlangen und Kontakte für zukünftige Projekte und Kooperationen knüpfen.

Das Vortragsprogramm bestand aus einer Vielzahl spannender Themen, wovon insbesondere in der IC Engine Session einige Vorträge von großer Relevanz für meine eigene Arbeit waren. So zum Beispiel die Analyse von Zyklus-zu-Zyklus-Schwankungen mittels Deep-Learning Algorithmen und der Einfluss von großskaligen Strömungsstrukturen auf den Brennverlauf in einem Ottomotor. Aber auch Vorträge, die nicht so einen starken Bezug zu meinem eigenen Forschungsthema hatten, erweiterten meinen Horizont und gaben die eine oder andere Inspiration für zukünftige Auswertungen. Auch die Poster Sessions waren eine ideale Plattform, um direkt mit Wissenschaftlern über ihre Forschung zu diskutieren. Dies gilt auch für das Begleitprogramm, welches

Reaktive Strömungen
und Messtechnik

Reactive Flows and
Diagnostics



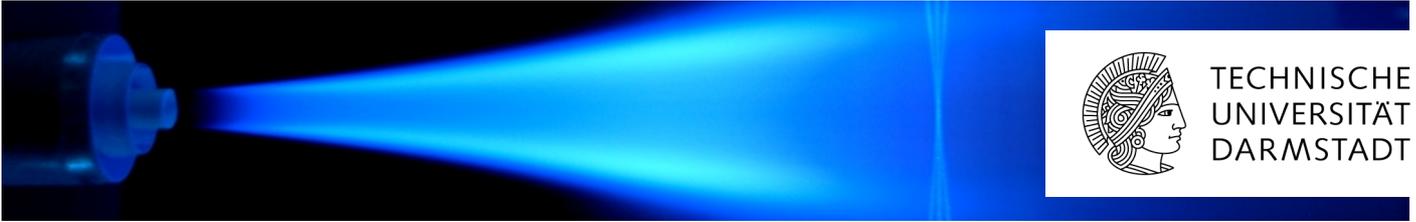
M.Sc. Carl-Philipp
Ding

Otto-Berndt-Str. 3

64287 Darmstadt

L1|08 Raum 123

7 1 1 43 6153 16 00007



interessante Gespräche mit Fachkollegen und Industrievertretern in zwangloser Umgebung ermöglichte.

Mein persönlicher Höhepunkt war sicherlich die Präsentation meiner eigenen Forschungsergebnisse. Zu den gezeigten Ergebnissen habe ich äußerst positive Rückmeldungen bekommen. Dies bestärkte mich in den gewählten Schwerpunkten und Methoden meiner Forschung. Eigene Forschungsergebnisse vor einem großen Publikum zu präsentieren, welches aus fachkundigen Wissenschaftlern bestand, war darüber hinaus eine wertvolle Erfahrung für mich.

Insgesamt bot das Combustion Symposium eine sehr gute Mischung aus hervorragenden Vorträgen und interessanten Diskussionen in angenehmer Atmosphäre. Daher möchte ich mich nochmal bei Ihnen für die Finanzierung des Konferenzbesuchs bedanken.

Mit freundlichen Grüßen,

Carl-Philipp Ding

Carl-Philipp Ding

Email: ding@rsm.tu-darmstadt.de

Tel: 06151 16-28907



**GAS- UND
WÄRMETECHNISCHE
ANLAGEN**



**TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG**

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik
Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik
Lehrstuhl für Gas- und Wärmetechnische Anlagen

Bearbeiter: Sven Eckart
Gebäude/Raum: Lampadius-Bau / Zi. 313
Telefon: +49 3731 39 2721
Telefon: +49 3731 39 3941 (Sekretariat)
Fax: +49 3731 39 3942
E-Mail: Sven.eckart@iwtt.tu-freiberg.de

Freiberg, den 25. September 2018

Sachbericht:

„37. International Symposium on Combustion“ in Dublin

In der Zeit vom 29.7. bis zum 3.8.2018 besuchte ich das „37. International Symposium on Combustion“. Ein Schwerpunkt der umfassenden und sehr großen Veranstaltung war die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Verständnisses und Kopplung von Verbrennung mit erneuerbaren Energiequellen, sowie Verwendung in der Industrie, wobei vor allem fuel flexibility im Rahmen der Nutzung von Wasserstoff, Ammoniak und Biogas in industriellen und häuslichen Anlagen eine zunehmend größere Rolle spielt. Weiterhin wurden Vor- und Nachteile von verbesserten Simulationsverfahren diskutiert und mögliche zukünftige Ansätze zur experimentellen Ermittlung von verbrennungstechnischen Größen erörtert. Innerhalb der fünf Tage dauernden Konferenz wurden in bis zu zehn Sessions fachspezifische Vorträge gehalten, Poster vorgestellt und die verschiedenen Themen kontrovers diskutiert. Dabei waren vor allem die Vorträge der „Plenary Lectures“ für mich von besonderem Interesse, aber auch die Fachvorträge in der „laminare flames“ Session haben das Geschehen der weltweiten Weiterentwicklungen gut in den wirtschaftlichen und Forschungskontext eingeordnet. Des Weiteren stellte internationale Forschungsteams ihre wissenschaftlichen Arbeiten zur Lösung komplexer Wärmeleitungs- und Verbrennungsvorgänge dar und verknüpften dabei auf neuartige Art und Weise die Vorteile unterschiedlicher Diagnoseverfahren. Dabei wurde vor allem auch die besondere Positionierung in optischen Anwendungen erörtert und die Schwierigkeiten im Auslegungsprozess aufgezeigt.

Auf der Poster Ausstellung konnte ich meine Forschungsergebnisse aus dem letzten Jahr dem Fachpublikum vorstellen und weiter ausführen. Dadurch konnte ich vor allem die Meinung und Vorschläge von internationalen Forschungskollegen erhalten, welcher mir bei einer rein deutschen wissenschaftlichen Konferenz gefehlt hätten. Weiterhin konnte ich vielseitige Erfahrungen bei der Kommunikation in einer Fremdsprache, dem Präsentieren von Informationen sowie der Diskussion mit Fachkollegen sammeln.

Thema meines Posters war:

„The effect of hydrogen containing fuel blends with reduced and enriched oxygen content on laminar burning velocities” S. Eckart*, H. Krause

Abschließend bleibt festzustellen, dass diese Form der Veranstaltung, die Diskussionen und Zusammenarbeit der einzelnen Teilnehmer sehr fördert. Der Wissenszuwachs ist dadurch auf eigenen, aber auch auf fremden Themenfeldern enorm. Die Vernetzung mit der internationalen Wissenschafts-Community ist hervorragend gelaufen und ich hoffe, die Zusammenarbeit auch im Laufe des nächsten Jahres für meine Arbeit weiter zu nutzen. Ich möchte mich vielmals bei Ihnen bedanken, dass Sie mir diese Chance eingeräumt haben.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. Eckart', written in a cursive style. The signature is positioned above a horizontal line.

Sven Eckart

Tim Franken
Chair of Thermodynamics and Thermal Process Engineering
BTU Cottbus-Senftenberg
D-03046 Cottbus

Cottbus 28th September 2018

**37th International Symposium on Combustion
- Travel Scholarship -**

Dear ladies and gentlemen,

I am a PhD student from the chair Thermodynamics and Thermal Process Engineering at the Brandenburg University of Technology (BTU) Cottbus-Senftenberg. My research field is the modeling of combustion and emission formation in compression-ignited and spark-ignited engines. I had the opportunity to apply for a Combustion Institute Travel Scholarship and got one granted to visit the Combustion Symposium in Dublin. At the conference I presented my Work-in-Progress-Poster with the title "Simulation of Spark-Ignited Engines with Water Injection using the Stochastic Reactor Model". Overall, the conference was a good opportunity to meet other young researcher to discuss our research topics. With that I was able to further grow my scientific network, which supports me to further conduct my research in the future.

In the following I want to give an overview of my visit at the conference in Dublin.

Day 1: I arrived in Dublin on Sunday 29th July in the evening. Together with my colleagues from the BTU, I stayed at the DCU rooms All Hallows.

Day 2: On Monday 30th July the first day of the Combustion Symposium started. I mainly visited presentations about combustion simulation and detailed chemistry. Especially the presentations "Experimental and numerical study under LTC conditions, of ammonia ignition delay with and without hydrogen addition" and "Sooting tendencies of Co-Optima test gasolines and their surrogates" were interesting. I could forward these publications to my colleagues since our group develops detailed chemistry including ammonia and detailed soot models.

Day 3: On Tuesday 31st July the second day of the conference started. I found especially the presentations "Neural network prediction of cycle-to-cycle power variability in a spark-ignited internal combustion engine" and "Flash boiling injection to achieve more homogeneous mixing and faster combustion of a spark-ignition direct-injection engine at cold start" interesting. I visited the poster session to support my colleague who had his presentation and to talk to people from other posters. In the evening our group from BTU met up with people from the Norwegian university NTNU and we could use the dinner together for networking.

Day 4: On Wednesday 01st August the third day of the conference started. Here I want to point out the presentations "High-pressure oxidation of propane" and "Diethoxymethane as tailor-made fuel for gasoline controlled autoignition". In the evening we visited the Trinity College together with some colleagues from other universities.

Day 5: On Thursday 02nd August the fourth day of the conference started. On that day I had my poster presentation and many people were interested to discuss my results with me. In the evening I attended an informative industry discussion about the future of combustion modeling and how the cooperation between industry and universities can be improved.

Day 6: On Friday 03rd August the fifth and last day of the conference started. Here especially the presentation "General correlations of high-pressure turbulent burning velocities with the consideration of Lewis number effect" was quite enlightening. In the afternoon of Friday, I took the flight back to Berlin.

Summarizing my experience of the Combustion Symposium, it is a good platform to bring people together, especially young researchers from experimental and numerical groups. The fundamental topics, which are discussed at the conference and the different kind of views are the fuel to keep the research running at all universities and institutions. The content of my Work-in-Progress-Poster got a good feedback why it is now considered to be published in the International Journal of Engine Research. Herewith, I would like to say thank you to the Combustion Institute to grant me the Travel Scholarship. It really helps young researcher to present their work on these conferences and become visible in the scientific field.

Yours Sincerely
Tim Franken.

28.09.2018 Tim Franken
Date and Signature

Leitung: Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Institut für Technische Verbrennung, Welfengarten 1a, 30167 Hannover

Deutsche Sektion des
Combustion Institute e.V.
z.Hd. Frau J. Kupferschmid
Tammannstr. 6

37077 Göttingen

Anschrift

Leibniz Universität Hannover
Institut für Technische Verbrennung
Andreas Goldmann

Welfengarten 1a
30167 Hannover

Tel.: 0511 / 762 - 14624

Fax: 0511 / 762 - 2530

E-Mail: goldmann@itv.uni-hannover.de

Web: www.itv.uni-hannover.de

Hannover, 05.10.2018

Erfahrungsbericht vom 37. International Symposium on Combustion in Dublin, Irland

Das Reisestipendium der Deutschen Sektion des Combustion Institutes hat mir die Teilnahme am 37. International Symposium on Combustion vom 29. Juli bis zum 3. August 2018 in Dublin ermöglicht. Mit über 1700 Teilnehmern und ungefähr 650 Präsentationen bot sich eine exzellente Gelegenheit sich über die aktuellen Themen in der Verbrennungsforschung zu informieren und sich mit internationalen Wissenschaftlern fachlich austauschen zu können.

Während der Konferenz gab es insgesamt fünf unterschiedliche Plenarvorträge, die einen übersichtlichen und interessanten Einblick in den jeweiligen Forschungsbereich lieferten. Zudem wurden parallel zehn Präsentationen zu verschiedenen Themen wie unter anderem *Turbulent Combustion*, *Reaction Kinetics*, *Laminar Flames*, *Propellants*, *Gas Turbine*, *IC Engines*, *Stationary Systems* gehalten. Die Forschungsergebnisse aus den gehaltenen Vorträgen waren sehr lehrreich und gaben neue Ideen für die eigene wissenschaftliche Arbeit. Insbesondere der Plenarvortrag von Prof. H. Kobayashi et al. – "Science and technology of ammonia" und der Vortrag von Dr. E.C. Okafor et al. – "Towards the development of an efficient low-NOx ammonia combustor for a micro gas turbine" waren sehr informativ und gaben neue Denkanstöße für meine Forschung.

Während der Postersessions und Kaffeepausen bot sich die Gelegenheit fachlich mit internationalen Forschern zu diskutieren und Kontakte zu knüpfen sowie auch neue Forschungsfelder kennenzulernen. Darüber hinaus konnte ich auch unsere Forschungsergebnisse als Work-in-progress Poster „A Study on Electrofuels in Aviation“ vorstellen.

Ich bedanke mich vielmals bei der Deutschen Sektion des Combustion Institutes für das Stipendium. Die Teilnahme an dieser Konferenz war sowohl wissenschaftlich, als auch persönlich für mich eine große Bereicherung.

Mit freundlichen Grüßen

Andreas Goldmann

Leonie Golka, M. Sc.
Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Physikalische Chemie
Fritz-Haber-Weg 2
76131 Karlsruhe

Bericht zum 37th International Symposium on Combustion, Dublin 2018

Dank des Reisestipendiums der Deutschen Sektion des Combustion Institutes konnte ich am 37. Combustion Symposium in Dublin teilnehmen und hatte die Möglichkeit meine Arbeit zum Thema „Pyrolysis of dimethoxymethane and the reaction of dimethoxymethane with H atoms: A shock-tube/ARAS/TOF-MS and modeling study“ im Rahmen eines Vortrags in der Reaction Kinetics Session zu präsentieren. Im Anschluss ergaben sich hilfreiche Diskussion über ein vertiefendes Verständnis der Reaktionsmechanismen der Pyrolyse und Oxidation mit Kollegen anderer Universitäten, die an der Verbrennung der gleichen Substanzklasse forschen. Dabei entwickelten sich Ideen zur weiteren Analyse und Interpretation unserer Datensätze.

Durch den Vortrag konnte ich wertvolle Erfahrung und Übung im Präsentieren von wissenschaftlichen Ergebnissen vor einem internationalen Fachpublikum und deren Diskussion sammeln. Auch das Auswahlverfahren der Beiträge bzw. Paper zum Symposium gab mir einen Einblick in den Ablauf des wissenschaftlichen Publikationsverfahrens.

Durch den Besuch vieler verschiedener Vorträge und Poster konnte ich einen Überblick über die aktuellen Themen in der Verbrennungsforschung erhalten. In den zehn parallelen Vortragssessions wurden verschiedenste Arbeiten auf dem Gebiet der Verbrennungsforschung vorgestellt und so konnte ich nicht nur im eigenen Arbeitsfeld neueste Erkenntnisse verfolgen, sondern auch einen Einblick in für mich neue Themengebiete erhalten. Im Laufe der Konferenzwoche ergaben sich zahlreiche Möglichkeiten, um Kontakte zu knüpfen. Besonders wertvoll war der Austausch von Erfahrungen mit internationalen Kollegen. So konnte auch ein Eindruck vom wissenschaftlichen Arbeiten in anderen Arbeitskreisen gewonnen werden.

Abschließend möchte ich mich nochmals ganz herzlich bei der Deutschen Sektion des Combustion Institutes für die Unterstützung durch das Reisestipendium bedanken. Die Teilnahme am Symposium war eine große Bereicherung für meine Forschungsarbeit sowie für mich persönlich.

Leonie Golka

Reisebericht

Name des Stipendiaten: Patrick Kranz

Titel der Tagung: 37th International Symposium on Combustion

Ort: Dublin, Irland

Zeit: 29.07.2018 – 03.08.2018

Anschrift: Patrick Kranz, Universität Duisburg-Essen, IVG, Lotharstr. 1, 47057 Duisburg

1. Zusammenfassung

Das „Combustion Symposium“, welches alle zwei Jahre durch das Combustion Institute organisiert wird, ist die weltweit wichtigste und größte wissenschaftliche Konferenz im Bereich der Verbrennung, mit Beiträgen auf höchstem Niveau. Dieses Jahr wurde das Symposium zum 37.-Mal veranstaltet und im Convention Center Dublin (CCD), Irland ausgerichtet. Traditionell ist die Tagung eher grundlagenorientiert, aber angewandte Themen und insbesondere Verbrennungsmotoren haben in den letzten Jahren deutlich an Beiträgen und Bedeutung gewonnen. Angenommene Manuskripte werden anschließend in den „Proceedings of The Combustion Institute“ veröffentlicht. Eine weitere Beitragsmöglichkeit sind Poster, die von den Autoren in den stattfindenden Poster-Sessions präsentiert werden. Mein Beitrag war ein Vortrag in der Diagnostik-Session mit darauffolgender Veröffentlichung des dazugehörigen Papers in der 37.-Ausgabe der „Proceeding of the Combustion Institute“ [1]. Mein Beitrag behandelt die Entmischung von Komponenten verschiedener Flüchtigkeiten bei der Benzindirekteinspritzung in einem optisch zugänglichen Motor. Die Entmischung wird durch die bildgebende Messtechnik der laserinduzierten Fluoreszenz gemessen und quantifiziert.

Meine Reise wurde durch ein Reisestipendium für vortragenden Studenten durch das Combustion Institutes in Pittsburgh in Höhe von 400 \$ unterstützt, welches dann durch ein Stipendium der deutschen Sektion des Combustion Institutes um 145 € aufgestockt wurde.

Insbesondere die Vorträge aus den Vortragsreihen „IC Engines“, „Spray“ sowie „Diagnostics“ waren für mich eine gute Gelegenheit meinen Wissensstand zu erweitern und mich mit anderen Wissenschaftlern auf gleichem Themengebiet auszutauschen. Verschiedene Präsentationen behandelten fundamentale wie auch technisch relevante Phänomene in Motoren, oft auch optische Untersuchungen. Insbesondere haben mir Vorträge und Posterpräsentationen über bildgebende Messmethoden neue Einsichten in die teils sehr speziellen Diagnostiken gegeben. Zwei Beispiele werden weiter unten exemplarisch beschrieben. Die Poster-Sessions waren darüberhinaus eine gute Gelegenheit sich mit anderen Wissenschaftlern direkt auszu-tauschen.

[1] P. Kranz, S.A. Kaiser, *LIF-based imaging of preferential evaporation of a multi-component gasoline surrogate in a direct-injection engine*, Proc. Combust. Inst., (2018), DOI:10.1016/j.proci.2018.06.214

2. Themenbereich

Auf dem „Combustion Symposium“ wurden in diesem Jahr Themen in der Verbrennung in 16 verschiedenen Kolloquien, z.B. Diagnostik, Verbrennungsmotoren oder turbulente Flammen präsentiert. In jedem Teilbereich gab es wissenschaftliche und industrielle Vorträge sowie Posterpräsentationen. Insgesamt wurden mehr als 650 Vorträge gehalten sowie über 600 Poster vorgestellt (siehe Programm in [2]). Für mich waren natürlich die Präsentationen in den Bereichen Verbrennungsmotoren und Diagnostik sehr interessant. Hier besuchte ich ca. 45 Vorträge und zusätzlich jeden Tag die Posterpräsentationen. Die Beiträge kamen aus unterschiedlichen Ländern (schwerpunktmäßig USA, Korea, Deutschland, China, Indien, Japan, Frankreich) und von verschiedenen Forschungseinrichtungen, Universitäten oder aus der Industrie.

[2] http://www.combustionsymposia.org/2018/doc/37Symposium_ProgramDraftFinal.pdf

3. Teilnehmerspektrum

Das Combustion Institute besteht aus den Sektionen in 32 Ländern [3], die auch alle bei dem Symposium vertreten waren. Neben beigetragenen Postern und Vorträgen gab es auch längere eingeladene Vorträge um aktuelle und zukunftsweisende Themen und Trends eingehend zu erläutern. Hierbei waren für mich z.B. Vorträge wie „Mind the gap: Turbulent combustion model validation and future needs“ (S. Hochgreb, University of Cambridge, UK) oder auch „Industry perspective: Combustion research needs for everyday life“ sehr informativ.

[3] <https://www.combustioninstitute.org/about-the-institute/membership/sections/>

4. Beschreibung der fachlichen Veranstaltungsergebnisse

In dem von mir vorgestellten wissenschaftlichen Arbeit mit dem Titel "LIF-based imaging of preferential evaporation of a multi-component gasoline surrogate in a direct-injection engine" geht es darum, die Entmischung der verschiedenflüchtigen Kraftstoffkomponenten nach der Direkteinspritzung in einen optisch zugänglichen Ottomotor zu visualisieren. Diese Entmischungsprozesse beeinflussen die Brennfähigkeit des Kraftstoff-Luft-Gemisches sowie die spätere Schadstoffentwicklung. Im Paper wird der Messaufbau für motorische Untersuchungen gezeigt, bei dem durch laserinduzierte Fluoreszenz von einem leichter- und einem schwererflüchtigen Farbstoff (Tracer) getrennt die örtliche Verteilung nach vollständiger Verdampfung visualisiert wird. Diese „Tracer“ representieren dabei Komponenten(klassen) aus dem Benzinsurrogatkraftstoff. Ausserdem ist das detektierte Signal nicht nur von der Konzentration, sondern auch insbesondere von der Temperatur abhängig. Der Quereinfluss der Temperatur auf die Genauigkeit der Messmethode wird deshalb im Paper ausgiebig beschrieben. Den Inhalt meiner Veröffentlichung habe ich in der „Diagnostic“-Session in einem 15-minütigen Vortrag vorgestellt.

Da die Menge an höchst qualitativen Vorträgen eine Zusammenfassung jedes einzelnen Beitrages nicht zulässt, werden nun stellvertretend zwei für mein Themengebiet ausgewählte Arbeiten vorgestellt.

Ding et al. [4] untersuchen Einflüsse auf die Massentransporte nahe von Oberflächen in einem optisch zugänglichen Verbrennungsmotor. Hierbei wurden anhand simulativer Geschwindigkeits- und Fluoreszenzmessung von SO₂ nahe der Kolbenoberfläche der Quereinfluss von Flammenausbreitung und Grenzschicht dargestellt. In dieser Arbeit wird gezeigt, dass wandnahe Strömungen und Flammenausbreitung sich gegenseitig beeinflussen. Der Datensatz wird zur Untersuchung in geringe und hohe Geschwindigkeiten parallel zur Kolbenoberfläche unterteilt. Dabei konnte gezeigt werden, dass hohe Geschwindigkeitsmagnituden nahe der Kolbenoberfläche vor Zündung mit nachfolgend schneller Verbrennung assoziiert werden kann. Dementsprechend müssen auch bei CFD Simulationen dieses Grenzschichtphänomen mit berücksichtigt werden.

[4] C.-P. Ding et al., *Flame/flow dynamics at the piston surface of an IC engine measured by high-speed PLIF and PTV*, Proc. Combust. Inst., (2018), DOI:10.1016/j.proci.2018.06.215

Zeng et al. [5] zeigten anhand einer statistischen Analyse von Vektorfelddaten aus einem optisch zugänglichen Propangas-Motor, dass Variationen in der frühen Flammenausbreitung durch großskalige asymmetrische Konvektion verursacht wird. Diese großskaligen Strömungen bleiben bis eine vollturbulente Flamme gebildet wurde bestehen. In der Arbeit wird der Datensatz in schnell- und langsambrennende Zyklen geteilt und es wird gezeigt, dass die Schwankungen in den Magnituden der Geschwindigkeitsfelder im unverbrannten Bereich mehr als 50 % der Schwankungen in der weiteren Flammenausbreitung verursacht. Weitere Schwankungen in der Flammenausbreitung entstehen ausserdem durch zyklische Schwankungen in der Flammenausbreitungsgeschwindigkeit.

[5] W. Zeng, S. Keum, T.-W. Kuo, V. Sick, *Role of large scale flow features on cycle-to-cycle variations of spark-ignited flame-initiation and its transition to turbulent combustion*. Proc. Combust. Inst., (2018), DOI:10.1016/j.proci.2018.07.081

5. Auswertung begleitender Messen, Ausstellungen

Das 37. Combustion Symposium bestand neben Poster-Sessions und Vorträgen auch aus einer begleitenden Messeausstellung. Hier haben verschiedene Unternehmen neue Produkte vorgestellt. Neben den Vorträgen in neun verschiedenen Sälen gab es eine kleinere Messeausstellung von Unternehmen. Auch der Projektpartner LaVision war vertreten. Neuartige Produkte, wie Endoskope oder auch Kamerasysteme, konnten angesehen werden.

Zusätzlich gab es ein Rahmenprogramm. Dies bestand aus Touren zu nahegelegenen Nationalparks aber auch den speziell für jungen Wissenschaftler organisierte „young research mixer“. Hier trafen sich angehende Wissenschaftler zu einem Abendessen um unter anderem Kontakte zu knüpfen und sich auszutauschen.

Zum Schluss möchte ich mich noch für die Unterstützung durch die deutsche Sektion und dem Combustion Institute in Pittsburgh bedanken. Erst durch dieses Reisestipendium konnte mir der Konferenzbesuch ermöglicht werden. Der Konferenzbesuch hat meinen Wissenstand erweitert und mir es ermöglicht neue Kontakte zu knüpfen, sodass ich mich wissenschaftlich wie auch persönlich weiterbilden konnte.



DLR e. V. Institut für Verbrennungstechnik
Pfaffenwaldring 38-40, 70569 Stuttgart

The Combustion Institute
Deutsche Sektion e.V.
Prof. Dr. H. Pitsch
Tammastr. 6
37077 Göttingen

Ihr Zeichen
Ihr Schreiben
Unser Zeichen

Ihr Gesprächspartner Dominik Krüger Msc.
Telefon +497116862656
Telefax 0711 6862-578
E-Mail Dominik.Krueger@dlr.de

13.07.2017

Sehr geehrter Herr Prof. Pitsch,

hiermit sende ich ihnen einen kurzen Bericht zum 37. „International Symposium of Combustion“ zu. Das angesprochene Symposium fand im Zeitraum vom 29. Juli bis zum 03. August 2018 in Dublin statt. Der Veranstalter war die Irische Sektion des Combustion Institutes. Unsere Forschungsgruppe hat zu diesem Event zwei Vorträge, welche auch beide zur Veröffentlichung in dem Journal: „Proceedings of the Combustion“ freigegeben wurden beigetragen. Eine mit dem Titel „The fate of the OH radical in molecular beam sampling experiments“ und mit mir als Erstautor. Im Rahmen eines Reisestipendiums ermöglichte mir eine finanzielle Unterstützung durch die deutsche Sektion des Combustion Instituts die Teilnahme und Präsentation des Eigenbeitrags an dieser Konferenz.

Eröffnet wurden die einzelnen Tage der Konferenz mit so genannten „plenary lectures“, bei welchen ein längerer Vortrag über ein besonders relevantes Thema gehalten wurde. Der Rahmen der Konferenz umfasste 10 parallele themenbezogene Sessions mit zahlreichen Beiträgen aus der freien öffentlichen Forschung. Die Einteilung in die unterschiedlichen Sessions ermöglichte das gezielte Aufsuchen besonders interessanter Themenfelder. Von besonderem Interesse waren für mich die Sessions zum Thema „chemische Kinetik“ und „Ruß- und Partikel“. Besonders sind hier noch die „topical reviews“ hervorzuheben, bei welchen mehrere Autoren kurze Vorträge hielten um ihre Standpunkte zu bestimmten Themen darzustellen, welche im Anschluss dann mit dem Auditorium und auch unter den Präsentierenden diskutiert wurden. Thematisiert wurden hierbei beispielsweise die Frage: „An welcher Art von Daten die Industrie speziell Interesse hat.“

Zusätzlich zu diesen Präsentationen wurden in zahlreiche wissenschaftliche Poster vorgestellt.

Im Folgenden sollen einige für meine Arbeit relevante Präsentationen kurz beschrieben werden, um einen Eindruck über diese zu gewinnen. In der Session chemische Kinetik wurden bevorzugt experimentelle wie theoretische Arbeiten zu kinetischen Reaktionsmechanismen und wie man diese optimieren kann.

Diese Art von Vorträge war sehr nützlich um festzustellen, welche Daten sich die kinetischen Simulierer und die Modellierer wünschen und geben uns Experimentatoren somit eine Vorstellung welche Themen für zukünftige Messungen interessant sein könnten. Auch konnte man sich auf dieser Basis über die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Mechanismen erkundigen, welche zum Vergleich mit den experimentellen Daten und zum tieferen Verständnis der Chemie genutzt werden können.

Die zweite sehr interessante Session war der Bereich Ruß und Partikelbildung, da wir auf dem Gebiet auch einige Arbeiten durchgeführt haben und sich unsere Gruppe zunehmend auch in diese Richtung entwickelt. Hier wurden verschiedene Mechanismen zum Rußaufbau, sowie Theorien und experimentelle Daten zur Agglomeration von Rußpartikeln vorgestellt.

Aber auch außerhalb der typischen Sessions kann man fündig werden. So gab es in der Session „Katalyse und Wandinteraktionen“ eine sehr inspirierende Arbeit von Wan et al., bei welcher gezeigt wurde, das Edelstahl OH-Radikale in einem erhöhten Maße abreagieren lässt.

Neben den fachlichen Beiträgen kam es auch außerhalb der Sessions zu ergiebigen Diskussionen mit Kollegen zu unterschiedlichen Fragestellungen. So wurden beispielsweise experimentelle Setups diskutiert oder aber auch Fragen der Publikationsstrategie erörtert.

Unser Beitrag befasste sich mit der Thematik des Verlustes von OH Radikalen in Molekularstrahlsetups und war Teil der Session chemische Kinetik. Hierbei wurden so genannte Ionen Geschwindigkeitsvektor Bilder für verschiedene Spezies unter anderem für das OH Radikal gezeigt. Diese haben gezeigt, dass nach einem Aufprall des Molekularstrahls alle OH Radikale abreagieren und somit nicht mehr für weitere Messungen zur Verfügung, während dieser Effekt weder bei stabilen Molekülen noch bei anderen Radikalen beobachtbar war. Hierdurch wurde eine Erklärung für die großen Probleme der Community, diese OH Radikale mittels Ionisationsquerschnitte zu quantifizieren, geliefert. Zusätzlich wurde dieses Wissen genutzt, um eine Methode zur Optimierung der Molekularstrahlexperimente vorzuschlagen. Die Arbeit ist auch sehr positives Feedback gestoßen und es kam im Anschluss zu zahlreichen Diskussionen. Speziell die Möglichkeit den Molekularstrahl optisch darzustellen und anhand dessen die Qualität zu beurteilen stieß bei dem eher experimentell orientierten Teil der Community auf großes Interesse. Alles in allem waren sowohl die Präsentation als auch die anschließenden Gespräche eine hervorragende Möglichkeit Netzwerke aufzubauen und Problemstellungen zu erörtern, sowie die eigenen Arbeiten einem breiten Fachpublikum zu präsentieren.

Zur Organisation der Konferenz kann ich nur sagen, dass die Irische Sektion des Combustion Institutes sich große Mühe gaben, die große Menge an Teilnehmern entsprechend zu organisieren und speziell mit der Entscheidung die Konferenz mehr in die Richtung der Diskussionen zu lenken, hat das das Organisationsteam des Combustion Institutes eine meiner Meinung nach gute Richtung eingeschlagen. Ich bin sehr gespannt ob sich das in den nächsten Jahren fortsetzen und eventuell sogar noch ausgebaut wird.

Ich möchte mich bei ihnen recht herzlich für die finanzielle Unterstützung bedanken, welche mir die Teilnahme an dieser interessanten und wichtigen Konferenz ermöglichte und ich hoffe, dass auch ich einen kleinen Teil zu dieser Konferenz beitragen konnte.

Mit freundlichen Grüßen

Dominik Krüger

Bericht über das 37th Combustion Symposium 2018

Dank der Unterstützung durch ein Stipendium der Deutschen Sektion des Combustion Institutes e.V. ist es mir möglich gewesen dem 37th Combustion Symposium 2018 in Dublin, Irland beizuwohnen.

Auf dieser Konferenz konnte ich meinen Horizont bezüglich der Verbrennungsforschung erweitern. Viele der dort vorgestellten Themen, welche sich mit verschiedenen Verbrennungskonzepten oder chemischer Kinetik befassten, wie zum Beispiel der Plenarvortrag von Prof. Dr. Henry Curran über die Entwicklung von kinetischen Mechanismen für Kraftstoffverbrennung (Developing Detailed Chemical Kinetic Mechanisms for Fuel Combustion), waren für ich eine willkommene Abwechslung zu meinem Forschungsalltag.

Das Symposium war derart strukturiert, dass nach dem täglichen Plenarvortrag sich das Programm auf 10 unterschiedliche Sessions aufteilte, zwischen denen die Teilnehmer durchgehen, je nach Interesse, frei wählen konnten. Für mich war besonders die Session mit dem Titel „Fire“ interessant, da dort Vorträge mit starker Themenverwandtschaft zu meiner eigenen Arbeit angeboten wurden. Besonders hervorheben möchte ich hier den Vortrag von Herrn Dr. Denis Knyazkov von der Novosibirsk State University, welcher sich mit dem Einfluss verschiedener Additive auf die Hemmung von Dimethylether Flammen befasst hat. (Effect of inhibitors on flammability of dimethyl ether / air mixtures)

Täglich gab es zwei längeren Vortragspausen, die dazu genutzt wurden mit Kollegen und erfahrenen Wissenschaftlern an den „Work in Progress“ Postern ins Gespräch zu kommen.

Am vorletzten Konferenztag habe ich schließlich ebenfalls mein Poster mit dem Titel „Aluminum diethyl phosphinate used as a flame retardant in ultrahigh-molecular-weight polyethylene – modes of action“ vorstellen und mit anderen Konferenzteilnehmern über meine Arbeit diskutieren dürfen. Zum Beispiel mit Professor Kyungok Kwon von der JEONJU University in Südkorea, die sich ebenfalls mit der Untersuchung von flammenhemmenden Substanzen beschäftigt.

Der Veranstaltungsort Dublin hat mir sehr gefallen. Irlands Hauptstadt hat kulturell sehr viel zu bieten, was den Aufenthalt neben der Konferenz ebenfalls angenehm gestaltete. Zusätzlich sorgte außerdem das von dem Symposium gut organisierte Programm, wie ein gemeinsames Picknick zwischen den Konferenzteilnehmern für eine lockere Atmosphäre, was dem gegenseitigen Austausch sehr entgegenkam.

Letztendlich möchte ich der Deutschen Sektion des Combustion Institute e.V. für das Stipendium danken, dass mir diese interessante und wertvolle Erfahrung ermöglicht hat.

Mit freundlichen Grüßen

Sascha Lau

BTU Cottbus - Senftenberg • Postfach 10 13 44 • 03013 Cottbus

An
Deutsche Sektion
des Combustion Institute e.V.

Tammannstraße 6

37077 Göttingen

Fakultät 3
**Maschinenbau, Elektro- und
Energiesysteme**

Lehrstuhl
Thermodynamik/ Thermische Verfahrens-
technik
Prof. Dr.-Ing. Fabian Mauß

Ansprechpartnerin
Corinna Netzer

T +49 (0) 355 / 69 2598
F +49 (0) 355 / 69 2599
E corinna.netzer@b-tu.de

Cottbus, 12.09. 2018

**Bericht zum Besuch des
37th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMBUSTION
Dublin, Ireland 29 July – 3 August 2018**

Dank des Stipendiums der Deutschen Sektion des Combustion Instituts konnte ich am 37. Symposium on Combustion in Dublin teilnehmen

Am Dienstag den 31. August durfte ich unser Poster mit dem Titel „Impact of Gasoline Surrogates with Different Fuel Sensitivity (RON-MON) on Knock Prediction“ vorstellen. Die Resonanztheorie wurde auch vermehrt in der Session „IC Engines“ diskutiert, so dass sich sehr konstruktive Diskussionen ergeben haben. Wir haben seit dem Symposium weiter an der Analyse der Ersatzkraftstoffe gearbeitet. Die Ergebnisse werden in meine Dissertation einfließen. Weiterhin hatten wir die Möglichkeit aktuelle Ergebnisse unserer Arbeit zur Wassereinspritzung bei Ottomotoren „Simulation of Spark-Ignited Engines with Water Injection using the Stochastic Reactor Model“.

Hinsichtlich der Fachvorträge waren zudem die Sessions „Laminar Flame“ und „Turbulent Flame“ besonders interessant für mich. Viele Vorträge waren inhaltlich sehr detailliert und fachlich auf hohem Niveau, so dass ich mich in Bereichen weiterbilden konnte, die nicht an unserer Universität untersucht werden.

Besonders wertvoll empfand ich den Austausch und Vernetzungsmöglichkeiten während der „Women in Combustion Coffee Break“.

Ich bedanke mich herzlich für die finanzielle Unterstützung bei
Deutscher Sektion des Combustion Institute, die mir die Teilnahme
am 37th International Symposium on Combustion ermöglicht hat.



Vielen Dank,
Corinna Netzer

Leitung: Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Institut für Technische Verbrennung, Welfengarten 1a, 30167 Hannover

Deutsche Sektion des Combustion Institutes e.V.
c/o Institut für Physikalische Chemie
z.Hd. Frau Kupferschmid
Tammannstrasse 6
37077 Göttingen

Institut für Technische Verbrennung
Prof. Dr. F. Dinkelacker

Hoang Dung Nguyen

Welfengarten 1a, 30167 Hannover
Tel.: 0511 / 762 - 4559
Fax: 0511 / 762 - 2530
E-Mail: nguyen@itv.uni-hannover.de
Web: www.itv.uni-hannover.de

Hannover, 04.10.2018

Bericht zum 37th International Symposium on Combustion 2018

Mit dem Reisestipendium der Deutschen Sektion des Combustion Institutes konnte ich am „37. International Symposium on Combustion“ und an dem Workshop „Turbulent Premixed Flames“ teilnehmen.

Bereits zwei Tage im Voraus fand das Workshop „Turbulent Premixed Flames“ in den Räumen des Trinity College, organisiert von Prof. James Driscoll (University of Michigan), statt. Hier wurden unterschiedliche Themen im Zusammenhang mit turbulenter vorgemischter Verbrennung vorgestellt. Das Format war für mich sehr interessant, da die Vorträge über neue Erkenntnisse der internationalen Forschungsgruppen enthielten und daraus ausgelegt waren Diskussionen anzuregen. Es wurden sowohl experimentelle als auch numerische Themengebiete mit einer Vortragsdauer von ca. 10 Minuten präsentiert. In diesem Zusammenhang hatte ich die Möglichkeit zum Thema „Modelling of Gas Engine Prechamber Combustion“ einen Beitrag zu leisten. Inhalt war die Vorstellung des optischen Einzylinder-Motorprüfstandes sowie die Modellierung und Validierung der aufgestellten Verbrennungsmodelle für vorkammergezündete Gasmotoren.

Das anschließende „37. International Symposium of Combustion“ tagte dieses Jahr vom 29. Juli bis 3. August im Convention Centre Dublin (CCD) in Irland. Der erste Tag beinhaltete die Registrierung und eine abendliche Veranstaltung zum Austausch mit anderen Teilnehmern. Dieses Jahr nahmen über 1.700 Wissenschaftler aus allen Bereichen der Verbrennungsforschung teil. Dementsprechend war die Anzahl der Vorträge groß, sodass 10 parallele Sitzungen gehalten wurden. Eine Teilnahme an allen Vorträge war deswegen leider nicht möglich, sodass eine Vorauswahl getroffen werden musste. Mein Interesse lag in der Themengebieten der turbulenten, laminaren sowie motorische Verbrennung, da diese mein Forschungsschwerpunkt abdecken. Durch die Fachvorträge in den genannten Gebieten konnte ich mein Fachwissen erweitern und auch neue Anreize für meine wissenschaftlichen Arbeiten mitnehmen.

Besonders aufschlussreich waren auch die Plenarvorträge zum Tagesauftakt und die „Topical Reviews“. Hier wurde ein breiter Überblick über aktuelle Forschungsthemen gegeben und auf zukünftige Herausforderungen eingegangen, die man als Wissenschaftler in der

Verbrennungstechnik zu berücksichtigen hat. Erstmals wurde auch eine Podiumsdiskussion mit Vertretern aus der Industrie veranstaltet, um die Forschungsschwerpunkte aus industrieller Sicht darzustellen. Die Diskussionen waren sehr gut organisiert und stellten die Gemeinsamkeiten und Unterschiede aus akademischer sowie industrieller Sicht gut gegenüber.

Die Präsentation der „Work in Progress Poster“ war auch sehr gut platziert und organisiert. Über die Tage wurden verschiedene Themengebiete abgehandelt und ermöglichten einen Einblick in eine Vielzahl an Forschungsthemen. Diese waren in der „Exhibition Hall“ des CCD ausgestellt in denen bei längeren Zwischenpausen auch Kaffee und Tee gereicht wurde. Dadurch bestand immer ein Anlass sich die zahlreichen Poster anzuschauen und sich direkt mit den Autoren auszutauschen. Hier hatte ich ebenfalls die Möglichkeit die ersten Ergebnisse meiner Arbeit mit dem Titel „Detailed combustion modeling of lean-burn large gas engines with prechamber ignition“ zu präsentieren. Das Poster ist auf Anklang gestoßen, sodass ich mich mit anderen Tagungsteilnehmern über das Thema diskutieren und austauschen konnte. Dadurch konnte ich neue Kontakte knüpfen und mein Fachwissen ausbauen.

Insgesamt hat mir das „International Symposium of Combustion“ sehr gut gefallen und ich kann die Teilnahme nur wärmstens empfehlen. Das konzentrierte Fachwissen und der Austausch mit Tagungsteilnehmern aus aller Welt hat mich fachlich weitergebracht und mit den zahlreichen sozialen Veranstaltungen lernte ich Dublin sowie Irland kennen.

Zum Abschluss möchte ich mich bei der Deutschen Sektion des Combustion Institutes für das Reisestipendium bedanken, die mir den Besuch als auch die Präsentation meiner Forschungsarbeiten ermöglicht hat.

Mit freundlichen Grüßen,

Hoang Dung Nguyen



The Combustion Institute
Deutsche Sektion e.V.
Tammannstr. 6
37077 Göttingen

Bericht zum 37th International Symposium on Combustion

Sehr geehrte Damen und Herren,

zunächst möchte ich mich für die finanzielle Unterstützung zur Teilnahme am diesjährigen „37th International Symposium on Combustion“ bedanken. Die Förderung von Konferenzteilnahmen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Doktorandinnen und Doktoranden sehe ich als einen wichtigen Baustein der kontinuierlichen Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Für mich war die diesjährige Teilnahme am „International Symposium on Combustion“ die erste Teilnahme an dieser Konferenz und bisher auch diejenige Konferenz mit den meisten Teilnehmerinnen/Teilnehmern und Vorträgen. Auf dem Gebiet von wissenschaftlichen Untersuchungen im Bereich der Verbrennung ist die Konferenz sicherlich einmalig bezüglich Qualität und Quantität der Beiträge. Fasziniert hat mich – neben dem breit gefächerten Programm – insbesondere die hohe Anzahl an fundamentalen Forschungsergebnissen. Besonders interessant waren für mich Vorträge über Festbrennstoffe, wobei sämtliche Prozesse wie Pyrolyse, Entflammung und/oder Abbrandverhalten nicht nur experimentell, sondern auch durch Simulationen untersucht wurden. Die künftige Rolle sowie Einsatzmöglichkeiten von Simulationen im Bereich von Verbrennung wurden von Professor Venkat Raman in einem interessanten „Topical Review“ umfassend diskutiert.

Im Nachhinein freut mich die Annahme unseres Beitrages „Investigation of Chemical Looping Combustion of Natural Gas at 1 MW_{th} Scale“ besonders, da dieser kaum Ergebnisse von Grundlagenforschung, sondern hauptsächlich Resultate angewandter Wissenschaft beinhaltet. Das Feedback zu meinem Vortrag war durchweg positiv. Das

Institut für Energiesysteme
und Energietechnik

Institute for
Energy Systems and Technol-
ogy



Prof. Dr.-Ing.
Bernd Epple

Otto-Berndt-Str. 2
64287 Darmstadt

Tel. +49 6151 16 - 23002
Fax +49 6151 16 - 22690

bernd.epple@est.tu-darmstadt.de

Datum
07.08.18



wachsende Interesse am Themengebiet Carbon Capture sowie an der Technologie Chemical Looping wurde zudem an mehreren Stellen der Konferenz deutlich und stimmt mich auch im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Technologie positiv.

Besonders gut hat mir neben den wissenschaftlichen Sessions das Rahmenprogramm gefallen. Beim „Young Researcher Mixer“, bei der Exkursion zum den „Powescourt Gardens“ sowie beim „Conference Banquet“ hatte ich die Möglichkeit, viele andere Wissenschaftler kennenzulernen. Meiner Erfahrung nach ist dies bei den Veranstaltungen des Rahmenprogrammes immer deutlich einfacher als während bzw. zwischen den einzelnen Sessions einer Konferenz.

Für die Zukunft würde ich mir wünschen, dass es eine Session gibt, in der vorrangig angewandte Forschung und deren Ergebnisse präsentiert werden. Dies ist selbstverständlich abhängig von der allgemeinen wissenschaftlichen und politischen Ausrichtung der Konferenz. Weiterhin möchte ich dazu ermutigen, auch in der Zukunft die Teilnahme von Nachwuchskräften der Wissenschaft an der Konferenz zu unterstützen. Für weitere gelungene Konferenzen sollte neben der sorgfältigen Zusammenstellung des wissenschaftlichen Programmes auch wieder das Rahmenprogramm vergleichbar umfangreich gestaltet werden, wie dies in diesem Jahr der Fall war.

Mit freundlichen Grüßen

Peter Ohlemüller

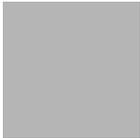
Paul Scherrer Institut
Forschungsstrasse 111
5232 Villigen PSI
Switzerland
+41 56 310 21 11
www.psi.ch

Ales Srna
Energy and Environment Division
OVGA 119A
direct +41 56 310 21 50
ales.srna@psi.ch

Deutsche Sektion
des Combustion Institute e.V.
c/o Institut für Physikalische Chemie
z.Hd. Frau J. Kupferschmid
Tammannstraße 6

37077 Göttingen

Villigen PSI, 27 August 2018



Report on 37th International Combustion Symposium

Dear members of the German section of the Combustion Institute

Herewith I report on my recent travel to the 37th International Combustion Symposium which took place in Dublin, Ireland, in July/August 2018. The Combustion Symposium is a biennial main meeting of the Combustion Institute and attracts significant attention in the combustion community. This year, over 650 publications and about 700 posters were presented.

It was a great honor for me to give a talk with a title “Effect of Methane on Pilot-Fuel Auto-Ignition in Dual-Fuel Engines” scheduled in the Internal Combustion Engines Colloquium. The session was well attended, and I have received very positive feedback both on the topic and conclusions of the presentation as well as regarding the optical diagnostics applied and the achieved fidelity of the results. Here, I would also like to acknowledge the contributions from the co-authors of the presentation and of the publication: Dr. Bolla, Dr. Wright, Dr. Pandurangi and Prof. Boulouchos from ETH Zürich, Dr. Bombach from the Paul Scherrer Institute, Prof. Herrmann from the University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland, and Dr. Bruneaux from IFP Energies Nouvelles France.

The symposium was organized into plenary lectures in the morning, followed by paper presentations in parallel sessions during the day, poster sessions during the breaks, and social events in the evenings. Plenary sessions covered various fields and were very informative also for the attendees less knowledgeable on the topic. The paper presentations were of very high quality (considerably higher quality than the other conferences in the field Internal Combustion Engines) and offered an excellent opportunity for advancing one's professional knowledge, followed by sufficiently long breaks for the exchange of ideas and networking. The presented posters addressed fascinating topics as well.

Attending a conference of such a high profile as the Combustion Symposium was a valuable experience for my professional development and helped me to get extend my network

Paul Scherrer Institut
Forschungsstrasse 111
5232 Villigen PSI
Switzerland
+41 56 310 21 11
www.psi.ch

Villigen PSI, 27 August 2018
page 2/2

within the combustion community. I would like to gratefully acknowledge the support by the German section of the Combustion Institute. The financial contribution alongside with the stipend from the Pittsburgh office has considerably helped to cover my expenses for the travel to Dublin.

Yours sincerely

Paul Scherrer Institut

Ales Srna
PhD Candidate



Karlsruher Institut für Technologie

KIT-Campus Süd | ITT | Engelbert-Arnold Str. 4 | 76131 Karlsruhe, Germany

An die
Deutsche Sektion des Combustion Institute e.V.
c/o Institut für Physikalische Chemie
z.Hd. Frau J. Kupferschmid
Tammannstraße 6
37077 Göttingen

Institut für Technische Thermodynamik

Leiter: Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Maas

Engelbert-Arnold-Str. 4
76131 Karlsruhe, Germany

Telefon: 0721-608-4-8743
Fax: 0721-608-4-6798
E-Mail: christina.strassacker@kit.edu
Web: www.itt.kit.edu

Bearbeiter/in: Christina Strassacker
Datum: 13. August 2018

Bericht zur Teilname am 37. International Symposium on Combustion in Dublin

Das 37. *International Symposium on Combustion* fand von 29. Juli 2018 bis 03. August 2018 in Dublin statt und ist wohl die bedeutendste Konferenz zum Thema Verbrennung. In diesem Jahr nahmen über 1500 Forscher aus den unterschiedlichsten Teilgebieten der Verbrennung an dieser Konferenz teil und konnten sich austauschen.

Jeder Konferenztag wurde mit einem Plenarvortrag eingeleitet, die einen guten Überblick über die unterschiedlichen Themen der Verbrennungsforschung boten. Darauffolgend fanden parallel in zehn unterschiedlichen Sälen nach Themengebiet gegliederte Vortragsreihen statt. Die einzelnen Vorträge waren etwa 15 Minuten lang und schlossen mit einer fünfminütigen Diskussion. Insbesondere die Sessions *Reaction Kinetics* und *Turbulent Combustion* waren für mich von großem Interesse. Durch die vielseitigen Posterpräsentationen konnte ich mein Wissen außerdem auch in Themengebieten erweitern, mit welchen ich bei der täglichen Arbeit weniger in Kontakt komme.

Meinen eigenen Vortrag mit dem Titel *Parametrization and projection strategies for manifold based reduced kinetic models* durfte ich am letzten Konferenztag halten. Trotz der Tatsache, dass es Freitagnachmittag war, traf der Vortrag auf reges Interesse. Durch das Halten dieses Vortrages konnte ich nicht nur meine Forschungsergebnisse vermitteln, sondern auch weitere Erfahrungen im Präsentieren in englischer Sprache sammeln.

Die Woche in Dublin war für ich sehr interessant und lehrreich. Neben dem Tagungsangebot wurden neue Kontakte geknüpft und alte Kontakte vertieft, beispielsweise bei dem gemeinsamen Ausflug zu den Powerscourt Gardens oder auch abends nach der Konferenz im Pub.

Ich danke der Deutschen Sektion des *Combustion Institute e.V.* herzlich für die finanzielle Unterstützung im Rahmen eines Reisestipendiums zur Teilnahme am 37. *International Symposium on Combustion*, wodurch mir die Präsentation vor einem internationalen Fachpublikum ermöglicht wurde.

Mit freundlichen Grüßen
Christina Strassacker

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
UST-IdNr. DE266749428

Präsident: Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Vizepräsidenten: Michael Ganß, Prof. Dr. Thomas Hirth,
Prof. Dr. Oliver Kraft, Christine von Vangerow,
Prof. Dr. Alexander Wanner

LBBW/BW Bank
IBAN: DE44 6005 0101 7495 5001 49
BIC/SWIFT: SOLAEST600

LBBW/BW Bank
IBAN: DE18 6005 0101 7495 5012 96
BIC/SWIFT: SOLAEST600



Universität Stuttgart • Herdweg 51 • 70174 Stuttgart
Institut für Technische Verbrennung

The Combustion Institute Deutsche Sektion e.V.
Tammannstraße 6

37077 Göttingen

Direktor
Prof. Dr. A. Kronenburg

Kontakt
Carmen Straub
Herdweg 51
70174 Stuttgart

T 0711 685-65906
E-Mail:
carmen.straub@itv.uni-stuttgart.de
www.itv.uni-stuttgart.de

15. Oktober 2018

Erfahrungsbericht zum 37th International Symposium on Combustion, Dublin

Sehr geehrte Damen und Herren,

durch das Stipendium der Deutschen Sektion des Combustion Institute e.V. konnte ich das „International Symposium on Combustion“ 2018 in Dublin (Irland) besuchen. Während des Aufenthalts konnte ich mich im eigenen Arbeitsgebiet und darüber hinaus weiterbilden und neue Erfahrungen sammeln.

In dieser Zeit besuchte ich zahlreiche Vorträge und nahm an den Poster-Sessions teil. Durch eine Plenumsdiskussion mit Industrievertretern bekam ich einen allgemeinen Einblick in den Austausch von Industrie und Forschung. Bei einem Mittagessen unter dem Motto „Women in Combustion“ konnte ich mich in einer offenen Atmosphäre mit internationalen Frauen austauschen.

Neben dieser Vielfalt an Erfahrungen konnte ich durch meine Präsentation mit dem Titel „Modelling stratified flames with and without shear using multiple mapping conditioning“ zur Konferenz beitragen. Diese Präsentation stellte meinen persönlichen Höhepunkt der Konferenz dar. In diesem Vortrag präsentierte ich mein Forschungsthema den anwesenden Wissenschaftlern und verglich meine Simulationsergebnisse mit experimentellen Daten. Diese Präsentation bildete die Grundlage für anschließende Diskussionen und weitere Denkanstöße.

Zusätzlich konnte ich während der Poster-Session mein erweitertes Modell mit den aktuellsten Ergebnissen an dem Poster „A sparse-Lagrangian approach with double conditioning for turbulent stratified combustion“ vorstellen. Anhand des Posters kamen interessante fachliche Diskussionen zu Stande. Darüber hinaus hatte ich die Möglichkeit durch die anderen aufgestellten Poster weitere Aspekte meines Themengebiets aber auch anderer Gebiete zu erforschen. Die Poster-Session habe ich als sehr angenehm empfunden, da sie einen großen Raum für Diskussionen und Erklärungen bot.

Die Kooperation unserer Arbeitsgruppe mit der University of Sydney wurde durch das Treffen und den Austausch mit den Kollegen aus Australien innerhalb des Symposiums weiter gestärkt. Außerdem war es ebenfalls spannend andere Kollegen, die dasselbe Verbrennungsmodell (Multiple mapping conditioning) verwenden, kennen zu lernen.

Insgesamt war der Besuch eine sehr informative und interessante Erfahrung und ich danke der deutschen Sektion des Combustion Institute e.V für die finanzielle Unterstützung in Form eines Stipendiums.

Mit freundlichen Grüßen
Carmen Straub

The Report of the 37th Symposium on Combustion

October 7, 2018

Bosen Wang

Institute for Combustion Technology, University of Stuttgart

Herdweg 51

70174 Stuttgart, Germany

bosen.wang@itv.uni-stuttgart.de

Dear the German Section of the Combustion Institute,

I really appreciate it that you provided the travelling grant for my participation in the 37th symposium on combustion. I am a PhD student at the Institute for Combustion Technology, University of Stuttgart. From October 2014, I started to perform my PhD project under the guidance of Prof. Andreas Kronenburg. Last year we submitted a paper named “Modelling sub-grid passive scalar statistics in moderately dense evaporating sprays” to the 37th symposium on combustion. This paper was accepted for presentation in the symposium.

A brief description of my presentation

I gave an oral presentation entitled “Modelling sub-grid passive scalar statistics in moderately dense evaporating sprays” on July 29, 2018 in Dublin, Ireland. In this study, spray evaporation in spatially decaying turbulence is simulated by a series of carrier-phase direct numerical simulations (CP-DNS). The CP-DNS cover a much wider parameter range than earlier fully resolved DNS of regular droplet arrays that were used to calibrate scaling laws for important sub-grid scale quantities such as the distribution of mixture fraction and its conditionally averaged scalar dissipation. The scaling laws include the effects of sub-grid interactions between the evaporating fuel and turbulence but different expressions need to be used for regions in the quasi-laminar wake of the droplets and at length scales that are characterized by the average inter-droplet spacing and the Kolmogorov scale. The scaling laws are now

assessed by comparison with the CP-DNS statistics of the characteristic mixing quantities in the region where the small scale interactions between turbulence and evaporation determine the mixing. Two issues can be observed: Firstly, care must be taken when interpreting the CP-DNS statistics as the common approximation of the droplets as point particles and the lack of resolution of the phase interface do not impact on the DNS cells that contain droplets only: Many more DNS cells could be affected as the (unresolved) quasi-laminar wake would cover a much wider range and would modify mixing characteristics therein. Secondly, calibration constants derived from the fully resolved DNS do not need modification, and the estimates by the scaling laws agree reasonably well with the DNS statistics independent of the droplet number density, Stokes number and turbulence intensity. The data corroborate that the scaling laws for turbulent micro-mixing can potentially serve as sub-grid closures for mixture fraction based combustion models such as flamelet and conditional moment closure.

The benefit from conference attendance

This was my second time to attend the combustion symposium. My research tied into the conference focus as it represents the intersection of forefronts of spray and combustion. I was excited to share my work and get valuable suggestions from eminent specialists in this field. This was an excellent platform to improve my understanding of droplets combustion and broadened my horizons into turbulent sprays. The symposium organized topic reviews and panel discussions on different sessions. It helped the scientific researchers to directly communicate with each other and improve the collaborations. I was impressed by the group discussions on the further needs for experiment and modelling on turbulent combustion which was chaired by Professor Simone Hochgreb. I also participated the social programs, such as welcome reception, young researcher mixing and farewell reception, during which I tried to talk with the most recognized experts and establish connections with them. Meanwhile, my social skills were improved. I am looking forward to the next

symposium in Adelaide.

Sincerely,

Bosen Wang



Karlsruher Institut für Technologie

KIT-Campus Süd | ITT | Engelbert-Arnold Str. 4 | 76131 Karlsruhe, Germany

The Combustion Institute
Deutsche Sektion e.V.,
Tammannstrasse 6,
D-37077 Göttingen,
Germany

Institut für Technische Thermodynamik

Leiter: Prof. Dr.ret.nat. Ulrich Maas

Engelbert-Arnold Str. 4
76131 Karlsruhe

Telefon: 0721-608-43996
Fax: 0721-608-43931
E-Mail: chunkan.yu@kit.edu
Web: www.itt.kit.edu

Bearbeiter: Chunkan Yu
Unser Zeichen:
Datum: 01. 10. 2018

Dear Madam and Sir,

thanks to the financial support of the German section of the Combustion Institute, I had the chance to participate the „37th International Symposium on Combustion“ which was held in Dublin, Ireland. The conference is the most famous and important event in the combustion science and without this financial support I cannot take part in it.

I held a speech with the topic “coupling of simplified chemistry with mixing processes in PDF calculations of turbulent flames” which lasted 15 min and additionally 5 min discussion. During the discussion phase, I obtained three very interesting questions. And after my speech, some researchers came to me to have further discussions about this topic. Due to this, I learnt about new scientists all over the world and obtained some new ideas, giving me some hints on my further researching.

I am also co-author of another speech “Model reduction and mechanisms comparison of hydrogen combustion system in the auto-ignition problem”, which was held by my colleague PD. Dr. V.Bykov. I helped him with some numerical calculation and give some suggestions in the preparation of PPT. After his speech, some researchers also provided their own ideas on this topic. Due to this speech, I learnt several PhD students from Princeton University (USA) and from ELTE (Hungary). We shared the ideas and found out some new topics that we can have a try in our future study.

The “Work-in-progress” Poster is also very attractive. The most interesting poster from my own opinion is the response of flames under oscillating velocity, which was achieved by Keio University. I also discussed with the authors and obtained the positive news that we can work together on this topic. That is really an important sign for me that we can share ideas and contribute on some topics together. Other posters such as the numerical simulation of chemical master equation and turbulent flames are also relevant for my future research and with discussions I knew more about the topics.

Last but not least, I would like to thank to German section of the combustion institute for the financial support again.

Best regards
Chunkan Yu

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
UST-IdNr. DE266749428

Präsident: Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Vizepräsidenten: Prof. Dr. Thomas Hirth,
Prof. Dr. Oliver Kraft, Christine von Vangerow,
Prof. Dr. Alexander Wanner

LBBW/BW Bank
IBAN: DE44 6005 0101 7495 5001 49
BIC/SWIFT: SOLADEST600

LBBW/BW Bank
IBAN: DE18 6005 0101 7495 5012 96
BIC/SWIFT: SOLADEST600

Reisebericht 37th International Symposium on Combustion in Dublin

Julian Zips

10. August 2018

Obwohl mein eingereichtes Paper für das Symposium nicht angenommen wurde, ermöglichte mir das Reisestipendium der deutschen Sektion des Combustion Institute den Besuch der Konferenz. Aufgrund der breit gefächerten Themenbereiche und der vielfältigen Beiträge insbesondere im Kontext der Verbrennungsmodellierung stellte dies eine hervorragende Möglichkeit dar, mein Wissen in bestimmten Gebieten zu vertiefen und auch über den Tellerand hinaus zu blicken.

Ein besonderes Highlight war direkt am ersten Tag der Konferenz das Topical Review *Mind the gap: Turbulent combustion model validation and future needs* mit einem Übersichtsvortrag von Simone Hochgreb und anschließender Podiumsdiskussion. Hier wurde der aktuelle Stand der Forschung sowie die zentralen Problemstellungen anschaulich aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet. Im Rahmen der Diskussion erörterten die Teilnehmer auch ihre Ansichten zum derzeitigen Status der numerischen Simulation in der industriellen Entwicklung und die daraus abgeleiteten Anforderungen an die Simulationswerkzeuge. Das zweite für mich hochinteressante Topical Review folgte am Donnerstag von Venkat Raman zum Thema *Emerging trends in numerical simulations of combustion systems*. Eine seiner zentralen Schlussfolgerungen war, dass die Zukunft der Verbrennungssimulation nicht in hochaufgelösten Detailrechnungen anwendungsnaher Konfigurationen, sondern in Modellierungen reduzierter Ordnung liegt. Dies resultiert aus der Anforderung nach Echtzeitberechnungen. Persönlich halte ich das Format der Topical Reviews für äußerst gelungen, da sie aktuelle Ergebnisse, Trends und Zukunftsvisionen auf hohem Niveau zusammenfassen und durchaus inspirierend für die eigene Arbeit wirken.

Neben diesen Invited Lectures besuchte ich eine Vielzahl von Papervorträgen. Besonders interessant waren für mich numerische Arbeiten zu Injektion und Flammen bei überkritischen Drücken, die aber leider etwas spärlich ge-

sät waren. Als einen der spannendsten Beiträge zu diesem Thema empfand ich den Vortrag 4H01 zur Flamme-Wand-Interaktion einer transkritischen Sauerstoff-Methan-Flamme. Im Gebiet der Large-Eddy Simulation reagierender Strömungen war die Vielfalt der Arbeiten überragend, auch wenn meiner Meinung nach nicht alle Beiträge von gleichwertig hoher Qualität waren. Die unterschiedlichen Studien verdeutlichten die Leistungsfähigkeit aber auch die Schwachstellen der prominenten Modellierungsansätze. Aufschlussreich war für mich der Beitrag 3E07, in dem die Eulerian Stochastic Fields Methode verwendet wurde, die auch im Rahmen meiner Arbeit zum Einsatz kommt. Weiterhin fand ich auch die Erkenntnisse einiger DNS-Studien faszinierend. So zeigte z.B. der Vortrag 4A06 an einer DNS der generischen Backward-Facing-Step Konfiguration eindrucksvoll den Einfluss von Druckwellen auf Selbstzündung und Flammenankerung vorgemischter Flammen.

Im Rahmen eines Work-in-Progress-Posters konnte ich einen Teil meiner Arbeit vorstellen. Dabei handelte es sich um ein Flamelet-Modell für die Simulation transkritischer Verbrennung. Der zentrale Vorteil des Modells besteht in seiner Recheneffizienz, sodass eine Simulation mit voller Realgas-Thermodynamik nur unwesentlich teurer als eine Idealgas-Rechnung ist. Zusätzlich basiert es vollständig auf Open-Source-Programmen und kann so ohne Lizenzkosten implementiert und verwendet werden. Das Modell wurde im Detail auf seine Annahmen sowie Voraussetzungen analysiert und anhand eines bekannten Testfalles validiert. Die Ergebnisse stimmen gut mit dem Experiment überein und unterstützen somit eine weitere Verwendung. Einige Besucher waren an der Methode interessiert und erkundigten sich nach weiteren Details. Dadurch konnte ich die Bekanntschaft einiger Kollegen machen, was zu darauf folgendem E-Mail-Kontakt und gegenseitigem Austausch von Papern führte. Die Organisation der Poster-Sessions war vorbildlich, wodurch trotz der großen Anzahl an Plakaten ein geordneter Ablauf der Posterpräsentationen möglich war.

Insgesamt war der Besuch des Symposiums eine großartige Erfahrung während meiner Zeit als Doktorand. Ich möchte mich herzlich bei der deutschen Sektion des Combustion Institute e.V. für das großzügige Stipendium bedanken.

Julian Zips