



## Newsletter 01 / 2010

Liebe Studierende,  
sehr geehrte Leser,



Zum 1. April 2010 habe ich die Leitung des ehemaligen Lehrstuhls für Kälte- und Kryotechnik der TU Dresden (vormals Prof. H. Quack) übernommen. Dieser wird nun unter dem Namen Bitzer-Stiftungsprofessur für Kälte-, Kryo- und Kompressorentechnik als Stiftung der Schaufler Foundation weitergeführt.

Ich möchte diesen Newsletter nutzen, um gemeinsam mit meinen Mitarbeitern sowohl die Kommunikation zu den Studierenden zu verbessern, als auch Industriepartner über aktuelle Themen an der Professur zu informieren.

Sie erfahren hier in aller Kürze Neuigkeiten über die Professur und die Lehrveranstaltungen, die in diesem Semester von uns angeboten werden. Eine Vorstellung der *The Schaufler Foundation* als Stifter der Professur findet sich ebenfalls in dieser Ausgabe. In den folgenden Ausgaben wollen wir dann zusätzlich einige unserer Industriepartner vorstellen.

Besonders für Studierende haben wir ausgewählte Beleg- und Diplomarbeitsthemen aufgenommen. Zögern Sie nicht, auf mich oder meine Mitarbeiter zuzukommen und einzelne Themen im Detail zu besprechen.

Ich wünsche den Studierenden alles Gute für das bevorstehende Semester und würde mich freuen Sie im Rahmen einer Beleg- oder Diplomarbeit an meiner Professur begrüßen zu dürfen.

Prof. Dr.-Ing. Ullrich Hesse

## Lehrveranstaltungen im Wintersemester 2010

### ***Principles of Refrigeration (5. Fachsemester)***

Dozent: Prof. U. Hesse  
Vorlesung und Übung im WS auf englisch (im SS auf deutsch)

Vorlesung: wöchentlich, Di 07:30 – 09:00 Uhr,  
SCH A 216

Übung: wöchentlich, Mi 07:30 – 09:00 Uhr,  
HSZ 201

Prüfung: schriftlich

### ***Fluidarbeitsmaschinen I (9. Fachsemester)***

Dozent: Dipl.-Ing. M. Christen (Turbomaschinen)  
Dr.-Ing. J. Nickl (Kolbenmaschinen)

Vorlesung: wöchentlich, Di 11:10 – 12:40 Uhr,  
MER 202

Übung: wöchentlich, Do 13:00 – 14:30 Uhr,  
MER 202

Prüfung: mündlich

### ***Kryotechnik (9. Fachsemester)***

Dozent: Dr. Ch. Haberstroh

Vorlesung: wöchentlich, Mo 13:00 – 14:30 Uhr,  
SCH A 216b

Übung: wöchentlich, Mo 14:50 – 16:20 Uhr,  
SCH A 216b

Prüfung: mündlich

### ***Umweltaspekte (Ringvorlesung)***

Dozenten: Prof. U. Hesse u.a.

(Teil 4: Umwelt- und sicherheitstechnische Aspekte bei Kälteanlagen)

Vorlesung: wöchentlich, Mi 16:40 – 18:10 Uhr,  
MER 002

## Prof. Dr.-Ing. Ullrich Hesse

Prof. Hesse übernahm Anfang April die Leitung des Lehrstuhls für Kälte- und Kryotechnik. Zuvor leitete er die Entwicklungsabteilung eines mittelständigen Ingenieurdienstleisters und begleitete so verschiedene Fahrzeughersteller durch die Prototypenphase in der Fahrzeugklimatisierung und Innenraumakustik. Das hierfür notwendige Wissen erwarb er an der Universität Hannover, wo er 1988 mit einer Arbeit über das Verhalten von Öl-Kältemittel-Gemischen promoviert wurde.

Parallel zur Promotion war er vom Abschluß des Studiums bis 1994 als beratender Ingenieur tätig. Nach der selbständigen Tätigkeit widmete er sich erneut der Forschung. Bei Spauschus Associates in Atlanta (GA) wurde in den 90er Jahren intensiv an der Verwendung von CO<sub>2</sub> als Kältemittel in der Fahrzeugklimatisierung geforscht. Ullrich Hesse gehörte dort drei Jahre zur Arbeitsgruppe von Hans Spauschus.

Zurück in Europa leitete Prof. Hesse verschiedene Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit Bezug zur Fahrzeugklimatisierung bei der Firma Bosch (später als Zexel bzw. Valeo firmierend). Gegenstand dieser Projekte waren unter anderem die Entwicklung effizienter Klimakompressoren und umfangreiche (Fahr-)Versuche mit dem Kältemittel CO<sub>2</sub> in unterschiedlich gestalteten Kreisläufen.

Auch als Lehrstuhlinhaber wird Prof. Hesse das Streben nach effizienter Kühlung und Klimatisierung zum Gegenstand seiner Arbeit machen. Auswahl und Verbesserung der Verdichter ist hierbei ebenso Gegenstand der Forschung wie die sinnvolle Adaption des Kreisprozesses an die jeweiligen Einsatzbedingungen – wozu auch die Auswahl eines geeigneten und möglichst umweltfreundlichen Kältemittels zählt. Zusätzlich wird die Applikation vorhandener Technologien in mobilen Einsatzfeldern vorbereitet.

## The Schaufler Foundation

Die 2005 von Peter Schaufler gegründete Stiftung „The Schaufler Foundation“ soll die vom Stifter als Lebenswerk verstandene Zusammenführung des Unternehmertums mit Wissenschaft, Forschung und Kunst fortführen.

Zweck der Stiftung ist die Förderung der Kunst durch Betrieb eines allgemein zugänglichen Museums sowie die Förderung von Forschung und Wissenschaft auf dem Gebiet der Kältetechnik, der Kältemittel und der Reduzierung von Umweltbelastungen [[www.the-schaufler-foundation.de](http://www.the-schaufler-foundation.de)].

Der Vertrag zwischen der Schaufler Foundation und der TU Dresden über die Einrichtung einer

Stiftungsprofessur an der Fakultät Maschinenwesen wurde bereits im Juli 2007 unterzeichnet und ist mit dem Amtsantritt von Prof. Ullrich Hesse in Kraft getreten.

## Termine im Wintersemester 2010/2011

### DKV Tagung in Magdeburg



Die jährliche Tagung des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins (DKV) findet vom 17. bis 19. November 2010 in Magdeburg statt. Es ist fast zur Tradition geworden, dass unser Lehrstuhl mit etlichen Beiträgen bei dieser Veranstaltung vertreten ist. Vor allem Studenten im höheren Semester ist diese Tagung zu empfehlen, u.a. um ggf. Industriekontakte zu knüpfen.

## Aktuelle Forschungsschwerpunkte

### Kältetechnik

Eine am Lehrstuhl entwickelte Expander-Kompressor-Einheit (ECU) für CO<sub>2</sub> wurde erstmals in einer Supermarktkälteanlage in einem Schweizer cash and carry Markt installiert. In dieser transkritisch arbeitenden Anlage soll die ECU im Feldversuch unter realen Prozessbedingungen betrieben werden. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit dem Schweizer Ingenieurbüro FRIGO-Consulting AG durchgeführt und durch das Schweizer Bundesamt für Energie gefördert. Zusätzlich zu diesem Projekt konnten wir den sächsischen Kälteanlagenbauer kke GmbH dazu gewinnen, in die firmeneigene Versuchs- und Demonstrationsanlage eine ECU zu integrieren. Im Rahmen dieses vom BMWi geförderten Projektes wird mittels umfangreicher Messtechnik die Maschine bewertet und das energetische Einsparpotenzial dargestellt.

### Kryotechnik

Die Kryotechnik beschäftigt sich mit Arbeiten im Temperaturbereich unter 120 K (-153 °C). Hierfür stehen am Lehrstuhl ein 5 m<sup>3</sup> Tank mit flüssigem Stickstoff für Temperaturen über 77 K, die zentrale Heliumverflüssigung der TU Dresden für Temperaturen bis 2 K und ein selbstentwickelter Wasserstoffverflüssiger für Untersuchungen von tiefkaltem Wasserstoff zur Verfügung. Für die Arbeiten mit flüssigem bzw. tiefkaltem Wasserstoff ist zusätzlich ein Sicherheitsbereich für die Durchführungen von Experimenten eingerichtet.

Aktuelle Arbeiten im Bereich Kryotechnik befassen sich mit der Vermessung von thermischen

Isolationswicklungen (so genannter Superisolation), dem Untersuchen von Strömungsphänomenen im kryogenen Temperaturbereich u.a. mittels Laser-Doppler-Anemometrie und Untersuchungen zur katalytischen Umwandlung von Ortho- zu Parawasserstoff (zwei existierende Wasserstoffmodifikationen) unter verschiedenen Randbedingungen.

Hinzu kommen spezielle Auslegungen und Prozessdesign für Sonderfälle kryogener Kälteversorgungen sowie beratende Tätigkeiten bei kryogenen Fragestellungen in Industrie und Wissenschaft.

Ansprechpartner für den Bereich Kryotechnik ist Dr. Ch. Haberstroh.

### Kompressorentchnik

Die Kompressorentchnik deckt einen weiten Anwendungsbereich ab. Zum einen bilden natürlich Verdichter für Kältemittel in Kälteanlagen einen Forschungs- und Ausbildungsschwerpunkt, auch aufgrund der engen Zusammenarbeit mit der Firma Bitzer. Weiterhin sind auch Entwicklungen und Untersuchungen an CO<sub>2</sub>-Zahnradpumpen ein Teil der Arbeit. Auch der Bereich der Prozessgasverdichter spielt bei uns eine wichtige Rolle.

Kurz vor dem Abschluss steht derzeit eine Promotion zu Betrachtungen der Wärmeübergänge an kleinen Kolbenverdichtern.

In jüngerer Zeit werden, basierend auf einem am Lehrstuhl entwickelten Patent, theoretische Betrachtungen und praktische Untersuchungen zum Thema Kühlung der Kolbenstange von Kolbenkompressoren durchgeführt. Hierbei soll die Temperatur der Kolbenstange und der Kolbenstangenpackung (speziell bei trockenlaufenden Maschinen) durch eine interne Kühlung reduziert werden. Dies führt schließlich zur Verlängerung der Lebensdauer der Dichtungen und zu längeren Laufzeiten der Anlagen.

Der Lehrstuhl ist (Gründungs-)Mitglied des EFRC (European Forum for Reciprocating Compressors, [www.recip.org](http://www.recip.org)), vom dem u.a. im Zweijahresrhythmus ein „Student Workshop“ organisiert wird.

## Studien- und Diplomarbeiten

### Analyse und Verbesserung des Schwingungsverhaltens von Kolbenverdichtern

Auch moderne Kolbenverdichter schwingen in nicht unerheblichem Maß und regen somit die sie umgebenden Strukturen zu Schwingungen und Schallabstrahlung an. Der Grund hierfür ist die dem Kolbenkompressor inhärente zyklische Arbeitsweise. Im Rahmen einer Industriekooperation ist das mechanische Verhalten eines ausgewählten Verdichters in den relevanten

Betriebszuständen zu untersuchen. Hierbei soll Software zur Simulation von Mehrkörpersystemen zum Einsatz kommen. Ein bei der Bearbeitung zu erstellendes Mehrkörpermodell ist sinnvoll zu parametrieren, um möglichst viele Szenarien simulieren zu können. Die Ergebnisse werden vom Industriepartner bereitgestellten Messergebnissen gegenübergestellt und sollen auch zum Aufzeigen von Verbesserungsmöglichkeiten bei Massenausgleich und Schwingungsverhalten dienen. Die Arbeit kann als Projektarbeit oder Großer Beleg angefertigt werden.

Ansprechpartner: P. Goldmann

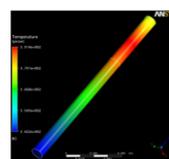
### Experimentelle Untersuchung der freien Konvektion in geneigten Rohrleitungen mittels Laser-Doppler-Anemometrie (LDA)



Die Minimierung des Wärmeeintrages in kryogene Speicherbehälter besitzt einen hohen Stellenwert bei der Optimierung dieser Systeme. Sehr sensible Wärmebrücken zwischen der Umgebung und dem Inneren des Speicherbehälters entstehen durch Rohrleitungen. Durch die geometrische Anordnung des warmen Endes unterhalb des kalten Endes entsteht ein sogenanntes Thermosiphon. Die im Inneren entstehende Konvektionsströmung kann den Wärmetransport drastisch erhöhen. Am Lehrstuhl wurde ein Versuchsstand entwickelt und aufgebaut, der eine direkte Messung von Feldgrößen in einem Modellfluid mit Hilfe der Laser-Doppler-Anemometrie ermöglicht. Die experimentellen Ergebnisse sollen zur Validierung von kommerziellen CFD-Codes herangezogen werden. Ziel der Arbeit ist die erfolgreiche Inbetriebnahme und Optimierung des Prüfstandes sowie die Messung der Konvektionsvorgänge unter verschiedenen Randbedingungen. Die Arbeit kann als Projektarbeit, Großer Beleg oder Diplomarbeit angefertigt werden.

Ansprechpartner: R. Langebach

### Simulation von stationärer und instationärer Wärmeleitung und Wärmeübergang in der Kolbenstange zur Bestimmung der Kolbenstangentemperatur mit ANSYS



Im Rahmen eines Großen Beleges soll anhand eines Festkörpermodells mit ANSYS ein stationäres und instationäres Temperaturprofil einer Kolbenstange simuliert werden. Für eine feste Geometrie und verschiedene Randparameter soll so eine Parameterstudie der Temperaturverteilung angefertigt werden. Hierbei steht die Erstellung

geeigneter Rechengemetrien und deren Vernetzung, Recherche zu verwendbaren Randbedingungen und die Simulation der stationären bzw. instationären Vorgänge in der Kolbenstange eines Hubkolbenkompressors im Vordergrund.

Ansprechpartner: Ch. Hammer

## European Course of Cryogenics

Kürzlich wurden die beiden Lehrveranstaltungen "Cryogenic Fundamentals" und "Cryogenic Processes" abgeschlossen. Wie bereits 2008 und 2009 nunmehr im dritten Jahr angeboten als „European Course of Cryogenics“. Also eine Vorlesung wie jede andere. Oder eben gerade nicht.

Die Lehrveranstaltung wurde als Blockunterricht in drei aufeinanderfolgenden Wochen durchgeführt, die erste Woche in Dresden, die zweite am Forschungszentrum CERN bei Genf, die dritte an der NTNU Trondheim/Norwegen.

Die insgesamt 30 Studenten kamen aus Dresden, Breslau und Trondheim sowie aus Karlsruhe und Cottbus, aus Russland, der Slowakei, Italien und Spanien. Lehr- und Umgangssprache war natürlich englisch.

Hintergrund war eine vom damaligen Lehrstuhlleiter Prof. Hans Quack initiierte Vereinbarung zwischen den drei technischen Universitäten Dresden, Wrocław und Trondheim über die Durchführung einer solchen gemeinsamen Lehrveranstaltung. Dabei bringt jeder der drei Standorte seine besondere Spezialisierung mit ein: Dresden das Grundlagenwissen und die Flüssigwasserstofftechnologie, Breslau Flüssigheliumexpertise und Trondheim den Bereich großtechnischer Erdgasverflüssigung.

Die Vorlesungen werden von Professoren der beteiligten Universitäten und Fachleuten aus der Industrie gehalten. Exkursionen zu Industrieanlagen rundeten das Programm ab.

Angesichts der großen Nachfrage und des so erfolgreichen Verlaufs soll der Kurs voraussichtlich auch im nächsten Jahr wieder angeboten werden. Informationen hierzu sind zu gegebener Zeit auf unserer Homepage zu finden.

**Redaktion: Thomas Funke**

Email: [thomas.funke@tu-dresden.de](mailto:thomas.funke@tu-dresden.de)

Tel.: +49 351 - 463 33574



Die Mitarbeiter (hinten, v. l.): St. Lehr, M. Wengler, R. Langebach, U. Hesse, P. Goldmann (unten, v. l.) Th. Funke, A. Klemm, Ch. Hammer, Ch. Haberstroh, J. Essler, M. Wenzel