



## Liebe Studierende, sehr geehrte Leserinnen und Leser,



im Rahmen der allgemeinen Erweiterung des Studienangebots haben auch wir unser Vorlesungsangebot vergrößert. Ab dem Sommersemester wird zum ersten Mal das Fach „Mobile Kälte“ angeboten, welches Themen von PKW-Klimatisierung bis hin zur Transportkühlung näher behandelt. Auch im Bereich der Kompressorentechnik sind wir mit einer zusätzlichen Vorlesung zum Thema Hubkolbenverdichter in Zukunft noch breiter aufgestellt.

Selbstverständlich bieten wir auch dieses Semester wieder eine Exkursion zu unseren Industriepartnern Faiveley, Bitzer, Valeo und Johnson Controls an, um Studierenden die Möglichkeit zu geben, theoretisches Wissen praktisch zu erweitern und Kontakte zu knüpfen.

Neben dem *European Course of Cryogenics* wird dieses Jahr zum ersten Mal die *Summerschool International Refrigeration and Compressor Course* angeboten, welche in Purdue (USA) und Dresden stattfindet. Ein weiteres Highlight stellt der *EFRC-student workshop* in Deutschland und der Schweiz im Bereich Kompressorentechnik dar.

Bei der DKV-Tagung im vergangenen November in Dresden sind wieder zahlreiche interessante Vorträge auch zum Thema Ökodesign-Richtlinie gehalten worden, die neben der F-Gase-Verordnung von Anlagenbauern berücksichtigt werden muss.

Zudem darf ich mich für die Wahl zum neuen Vorsitzenden des DKV herzlich bedanken.

In diesem Jahr planen wir für den 10. Oktober im Rahmen des Chillventa Congress unseren „4. Innovationstag Kältetechnik“. Er wird also wieder in Nürnberg stattfinden. Unter dem Motto „Energieeffizienz & Klimaschutz“ werden wir Vortragende aus Wissenschaft und Wirtschaft einladen, die uns unter anderem zu Komponenten für einen effizienten Betrieb aktuelle Entwicklungen vorstellen.

Ihr Prof. Dr.-Ing. Ullrich Hesse

## Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2016

### *Grundlagen der Kältetechnik (6. FS)*

Dozentin: Dr.-Ing. Christiane Thomas

Die Lehrveranstaltung Grundlagen der Kältetechnik stellt Kältemaschinen und deren wichtigsten Komponenten vor. Energetische, wirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge werden dargelegt. Es werden Kältebedarfsrechnungen, Kompressionskälteanlagen, Kältemittel, Maschinen und Apparate, Auswirkungen auf die Umwelt, Wärmepumpen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Haushaltskühlgeräte und ihr Entwicklungspotenzial sowie Absorptionskälteanlagen behandelt.

Vorlesung und Übung: wöchentlich

Prüfung: schriftlich

### *Grundlagen der Kolbenmaschinen (6. FS) / Hubkolbenverdichter (8. FS)*

Dozent: Dr.-Ing. Jörg Nickl

In beiden Veranstaltungen werden die Vorgänge in den Arbeitsräumen der wichtigsten Kolbenmaschinen (Verbrennungsmotor, Verdichter, Pumpe, Expansionsmaschine) unter idealen Bedingungen (vollkommene Maschine) und verlustbehaftet (reale Maschine) betrachtet. Für die Baugruppe Triebwerk werden Kinematik und arbeitsstoff- bzw. massenkraftbedingte Bauteilbelastungen sowie Schwungraddimensionierung und deren konstruktive Gestaltung behandelt. Verdrängungscharakteristik und Konstruktionsprinzipien von ein- und zweiwelligen Umlaufkolbenmaschinen werden erläutert. Die zur Realisierung des Ladungswechsels erforderlichen zwangsläufigen und selbsttätigen Steuerungen werden besprochen.

Vorlesung und Übung: wöchentlich

Regenerative Energiesysteme: Termine werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Prüfung: schriftlich bzw. mündlich

## **Kälteanlagen (8. FS)**

Dozent: Prof. Ullrich Hesse

Die Lehrveranstaltung dient dem Kennenlernen der für die Planung und den zuverlässigen Betrieb von Anlagen relevanten Zusammenhänge. Behandelt werden die Kompressionskälteanlage (Auswahl von Kältemitteln bzw. Kältemittelgemischen, Wärmeübergangsprobleme in Kälteanlagen, Kältemittelöle), Gas-kälteanlage (Kreisprozesse, Luft- und Gaszerlegung), die Absorptionskälteanlage, Lebensmittelkälte und Kühltürme. Die Vorlesung stellt damit sowohl eine fachliche als auch besonders praxisnahe Erweiterung zu den Grundlagen der Kältetechnik dar.

Vorlesung, Praktikum und Übung: wöchentlich  
Exkursion

Prüfung: mündlich

## **Mobile Kälte (8. FS)**

Dozenten: Prof. Ullrich Hesse und externe Referenten

Die Lehrveranstaltung bietet den Studierenden eine exzellente Erweiterung der Kenntnisse zur Kälte- und Kryotechnik mit besonderem Bezug zu mobilen Anwendungen. Behandelt werden dabei Fragen der Klimatisierung in Automobilen, Flugzeugen und Schienenfahrzeugen genauso wie die Bereitstellung von Kälte in Containern oder Kühlfahrzeugen. Überdies soll ein Einblick in die kryogene Speicherung von Wasserstoff und Erdgas in Kraftfahrzeugen als alternative Energieträger gegeben werden. Besonders bemerkenswert sind die Gastvorträge hochrangiger externer Referenten aus Industrie und Wissenschaft, die ihr jeweiliges Spezialgebiet eindrucksvoll darstellen werden. Die angebotenen Übungen behandeln Fallbeispiele zur Projektierung aus den jeweiligen Themengebieten. Darüber hinaus erhalten die Studierenden die Gelegenheit, an einer mehrtägigen Exkursion teilzunehmen, u. a. zu den Firmen Faiveley (Klimatisierung von Schienenfahrzeugen) und Valeo (Kraftfahrzeugklimatisierung).

Zu ausgewählten Terminen finden Besuche in die Laboratorien der Professur statt. Eine Exkursion wird ebenfalls angeboten.

Vorlesung: wöchentlich

Übung: wöchentlich in der ersten Semesterhälfte

Prüfung: mündlich

## **Umweltaspekte (Ringvorlesung)**

Dozenten: Prof. Ullrich Hesse u. a.

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

Ausgehend von der Bedeutung der unterschiedlichen Primärenergieträger in der Energiewirtschaft und dem Wirkungsprinzip der wichtigsten Energieanlagen wird deren Einfluss auf die Umwelt behandelt. Dies betrifft die Energiebereitstellung wie auch die Energienutzung. Darauf aufbauend werden Maßnahmen des Umweltschutzes ausführlich dargestellt.

Vorlesung: wöchentlich

Prüfung: schriftlich

## **European Course of Cryogenics 2016**

Dozenten: Dr. Christoph Haberstroh u. a.



Erfreulicherweise kann auch in diesem Sommersemester wieder der ECC angeboten werden. Die dreiwöchige Blockveranstaltung wird vom 22. August bis 9. September 2016 stattfinden. In bewährter Weise wird die erste Woche mit Vorlesungen, Übungen und Exkursionen in Dresden durchgeführt, die zweite Woche an der TU Wrocław in Polen und die dritte schließlich an der NTNU Trondheim in Norwegen. Unterrichts- und Umgangssprache ist ausschließlich Englisch. Es steht eine begrenzte Anzahl von Plätzen zur Verfügung. Bewerbungen sind noch bis ca. Mitte/Ende April möglich. Interessierte finden weitere Informationen auf unserer [Homepage](#) bzw. wenden sich direkt an Thomas Funke ([thomas.funke@tu-dresden.de](mailto:thomas.funke@tu-dresden.de)).

## **News**

### **Exkursionsankündigung**

Wir bieten für 15 interessierte Studierende eine dreitägige Exkursion im Zeitraum vom 17. bis 19.05.2016 an. Hauptaugenmerk liegt dabei auf Kälteanlagen in PKW (Valeo), Schienenfahrzeugen (Faiveley), Industriekältetechnik (Johnson Controls) und Kältemittel-Verdichtern (Bitzer). Dabei stellen sich die Unternehmen vor und öffnen ihre Produktions- und Versuchsstätten zur Besichtigung. Die Veranstaltung bietet somit optimale Kontaktmöglichkeiten für Praktika, Beleg- und Studienarbeiten. Die anfallenden Kosten, bis auf einen obligatorischen Unkostenbeitrag von 25 € sowie anfallende Verpflegungsausgaben, werden durch den Lehrstuhl übernommen. Diese Exkursion wird seitens des Prüfungsamts anerkannt. Bei Interesse bitte bis 02.05.2016 im Sekretariat bei Fr. Wengler ([sekretariat.kkt@mailbox.tu-dresden.de](mailto:sekretariat.kkt@mailbox.tu-dresden.de), Tel.: 0351 463 33968) melden.



Faiveley  
Transport  
Leipzig GmbH &  
Co. KG



BITZER  
Kühlmaschinen-  
bau Schkeuditz  
GmbH



Valeo Klima-  
systeme GmbH



Johnson  
Controls  
Inc.

# Veranstaltungen

## Rückblick: DKV-Jahrestagung 2015 in Dresden



Mit Vorfreude sah unsere Professur der vergangenen DKV-Tagung entgegen, die im November 2015 in Dresden, eines der deutschen kältetechnischen Zentren und Heimat der Bitzer-Stiftungsprofessur, ausgerichtet wurde.

In diesem Rahmen wurden interessierten Gästen Einblicke in die Labore unserer Professur geboten. Zudem wurde der neue DKV-Vorstand gewählt, dem nun zu unser großen Freude Herr Prof. Ullrich Hesse vorsteht und in dem Herr Dr. Haberstroh die Leitung der Arbeitsabteilung I (Kryotechnik) übernommen hat.

Unter den 114 Fachvorträge der Tagung fanden sich 5 Beiträge unseres Lehrstuhls. Dr. Langebach stellte zum einen eine Möglichkeit vor, einen CO<sub>2</sub>-Kreislauf im Bereich der Tiefkälte zu nutzen. Zum anderen wurden seine Simulationsergebnisse zur Umströmung neuartiger Wärmeübertrager-Flügelrohre präsentiert. Der Vortrag von Thomas Tannert behandelte das instationäre Betriebsverhalten von Drosselkapillaren bei Haushaltskältegeräten. Andreas Wagner sprach zu seinen Untersuchungen zu Einsatzmöglichkeiten von Phasenwechselmaterialien in der Klimasimulation und Steffen Golle zeigte neue Ansätze zur effizienten Klimatisierung von Flugzeugen durch den Einsatz des Kaltdampfprozesses auf. Die Lehrstuhlbeiträge wurden durch den Vortrag von einem unserer Studierenden abgerundet. Sebastian Eisenhut präsentierte seine Arbeiten zur CFD-Simulation eines überkritischen H<sub>2</sub>-Speicherbehälters und setzte sich als einer von 3 Gewinnern bei der Wahl der besten Vorträge durch.

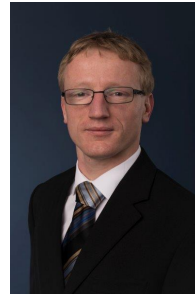
## Rückblick: ICEC 2016 - ICMC 26

An der International Cryogenic Engineering Conference (ICEC) in Neu Delhi (Indien) nahmen vom 07. bis 11.03.2016 insgesamt 550 Delegierte aus 25 Ländern teil. Unter den 350 Beiträgen waren in diesem Jahr 5 Beiträge des Fachbereichs Kryotechnik der Bitzer-Stiftungsprofessur vertreten. Dabei war die Bandbreite der vorgestellten Forschungsergebnisse sehr groß. So wurden aktuelle Erkenntnisse zur Modellierung von Flüssigheliumtransferleitungen kleiner Durchmesser (Dr. Dittmar), zum Verhalten von Aluminiumklebeband bei 4 K (Thomas Funke) sowie zur Berechnung des Strahlungswärmestroms bei variierenden Emissionskoeffizienten der Rohrwand (Dr. Langebach) präsentiert. Ebenso wurden neue Studien zum Kältekreislauf der Moderator Kühlung der European Spallation Source (Marcel Klaus) sowie ein neuartiges Drei-Komponenten-Gemisch zur Kühlung von MgB<sub>2</sub>-Supraleitern (Steffen Klöppel) mit Fachinteressenten diskutiert. Dr. Christoph Haberstroh, Leiter der Arbeitsgruppe Kryotechnik, zog eine durchweg positive Bilanz. Die vielen Gespräche

und Anfragen der Fachkollegen aus aller Welt verdeutlichen einmal mehr die bedeutende Stellung der kryogenen Forschung an unserer Professur.

# Mitarbeiterportrait

## Christian Stöckel



Seit November 2015 arbeitet Christian Stöckel in der Arbeitsgruppe Kompressoren unserer Professur. Während seines Studiums des Maschinenbaus mit der Vertiefung Luft- und Raumfahrttechnik wurde seine Diplomarbeit zum Thema „Abwärmenutzung mittels Turbinen an LKW“ an der Bitzer-Stiftungsprofessur betreut. Nach einem Jahr Tätigkeit in einem Industrieunternehmen zur weiterführenden Forschung an dem Diplomthema wechselte er an das Institut für Energietechnik, wo er sich zunächst experimentell mit dem Verhalten von Partikeln in Heißgasströmungen beschäftigte. An unserer Professur arbeitet er nun unter anderem auf dem Gebiet der Ventiloptimierung für Hubkolbenmaschinen.

## Oliver Ziegler



Oliver Ziegler ist seit Februar 2016 an unserer Professur tätig. Das Studium des Maschinenbaus mit den energietechnischen Vertiefungsmodulen Kälte- und Anlagentechnik, Wärmetechnik und Gebäudeenergietechnik schloss er im Juli 2015 mit der Diplomarbeit bei der ILK Dresden gGmbH in Zusammenarbeit mit der Bitzer-Stiftungsprofessur ab. Darin führte er experimentelle Untersuchungen zum Verhalten von Nanofluiden als Arbeitsmittel in Thermosiphons durch. Zukünftig wird er die Arbeitsgruppe Kompressorentchnik tatkräftig unterstützen, u. a. auf dem Forschungsgebiet der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mittels Resorption.

# Firmenportrait

## Feutron Klimasimulation GmbH

Die Feutron Klimasimulation GmbH ist ein mittelständiges Unternehmen in Thüringen mit 75 Jahren Erfahrung im Bereich der Umweltsimulation.

Aus dem 1941 gegründeten Ingenieurbüro Karl Weiß entwickelte sich ein weltweit agierendes Unternehmen.

Mit heute über 80 Mitarbeitern entwickelt und fertigt die Firma Umweltsimulationsgeräte und Anlagen zur Umweltsimulation für Forschung, Qualitätssicherung und Produktion.

Die Umweltsimulation befasst sich im weitesten Sinne mit den Einwirkungen der Umwelt auf Produkte. Als Umwelteinflüsse bezeichnet man alle Formen der physikalischen, chemischen oder sonstigen Einwirkung auf das zu untersuchende Objekt. Hierbei werden neben Temperatur und Luftfeuchte auch andere Umweltfaktoren wie Luftdruck, Wind, Regen, Bestrahlung oder Vibration nachgebildet.

Somit können deren Auswirkungen auf technische Erzeugnisse aber auch auf lebende Systeme in Bezug auf Leistungsfähigkeit, Funktionsverhalten sowie Langzeitverhalten bzw. Lebensdauer untersucht werden.

Besondere technische Herausforderungen stellen hierbei die Einhaltung von notwendigen Zustandsänderungsgeschwindigkeiten und die Bereitstellung von konstanten Verhältnissen dar.

Die Firma Feutron besitzt eine jahrzehntelange Erfahrung bei der Entwicklung und Fertigung von Prüfsystemen für Temperaturprüfungen, Klimaprüfungen, Bewitterungs-, Temperaturschock-, Korrosions- und Langzeitprüfungen. Diese werden nach Kundenspezifikation in nahezu allen Prüfraumgrößen projektiert, produziert und installiert.

Interessierte Studierende können sich an Herrn Kögler ([raimund.koegler@feutron.de](mailto:raimund.koegler@feutron.de)) bzgl. Praktika und Studienarbeiten wenden.



## Auslandserfahrungen von Studierenden

### *Diplom in den USA (Thomas Mösch)*

Dank der Bitzer-Stiftungsprofessur war es mir möglich, meine Diplomarbeit an der Purdue University in West-Lafayette (Indiana) zu verfassen. Die Purdue University ist in der Kältetechnik- und Kompressorenbranche vor allem für die dort zweijährig stattfindenden Konferenzen „Compressor Engineering, Refrigeration and Air Conditioning and High Performance Buildings“ weltweit bekannt.

Im Rahmen meiner Diplomarbeit habe ich mich in den berühmten Ray W. Herrick Laboratories und mit der Unterstützung von Prof. Groll dem Thema der Zwischendruckansaugung bei Scrollverdichtern gewidmet.

Meine Aufgabe war es, die benötigten Leistungsdaten des Verdichters mithilfe eines Leistungsprüfstands aufzunehmen. Nach dessen Umbau und Inbetriebnahme konnte ich Messreihen durchführen und den konventionellen Prozess mit dem neuen Prozess mit Zwischendruckansaugung vergleichen.

Während der Bearbeitung meiner Diplomarbeit habe ich die Zusammenarbeit in diesem internationalen Team aus Studenten, Doktoranden, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professoren sehr schätzen gelernt. Insgesamt blicke ich also auf eine unvergessliche Erfahrung zurück, die mir neben einem spannenden Diplomthema auch die Möglichkeit gab, viele hervorragende Ingenieure und den Spirit der amerikanischen Unis kennenzulernen.

GO BOILERMAKERS!



Thomas Mösch am Neil Armstrong-Denkmal

### *Praktikumsbericht aus Australien (Maria Besser)*

Über den Kontakt der Bitzer-Stiftungsprofessur erhielt ich die Möglichkeit ein Praktikum bei Minus40 Pty Ltd in Castle Hill, Sydney zu absolvieren.

Die Hauptprojekte des Ingenieurbüros liegen in den Bereichen Kälte- und Klimatechnik sowie Energieeffizienz und Beratung im Industrie- und Gewerbe-sektor.

Während meines sechsmonatigen Praktikums habe ich hauptsächlich an den folgenden drei Projekten gearbeitet:

- Recherche und Prozesssimulation zu Ab- und Adsorptionskälteanlagen
- Auslegung einer Klimakammer
- Entwicklungsunterstützung eines Systems zum Online-Monitoring des Energieverbrauchs von Kälteanlagen

Minus40 Pty Ltd ist mit zurzeit acht Stammmitarbeitern sowie einigen Praktikanten und freien Mitarbeitern ein kleines Ingenieurbüro. Dadurch bekam ich aber auch schnell mehr Verantwortung, die Kommunikationswege waren kurz und ich habe sehr viel gelernt. Gemeinschaftliche Mittagessen, Geburts-

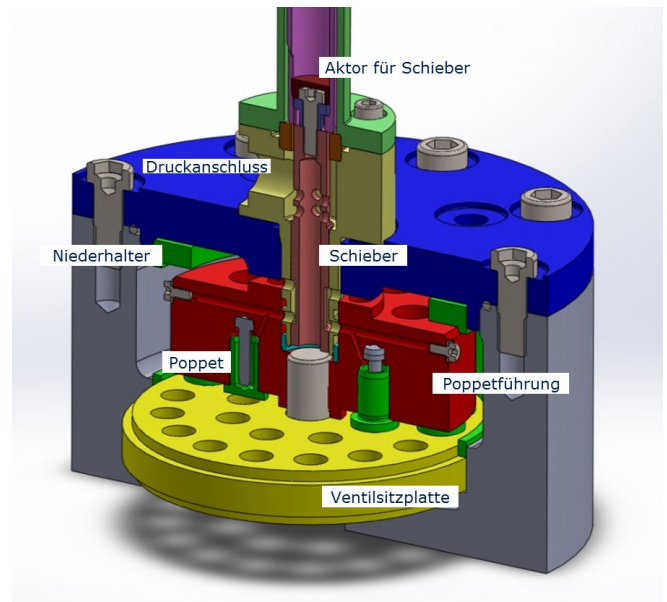
tagsrunden, eine private Weihnachtsfeier mit Familie und weitere Aktivitäten trugen zu einem entspannten und familiären Arbeitsklima bei, in dem es mir sehr viel Spaß machte, zu arbeiten.

Natürlich ist auch Sydney selbst ein sehr netter, wenn auch nicht ganz billiger Standort für ein Praktikum. Die öffentlichen BBQs in Parks ziehen am Wochenende zahlreiche Gruppen und Familien an. Die berühmten Strände locken mit Abkühlung und eignen sich zum Surfen. Am berühmten Opernhaus trifft man auf Locals und Touristen aus allen Ländern. An der George Street und in Chinatown warten internationale Gaumenfreuden und überall interessante Bars für jeden Geschmack. Auch außerhalb der Stadt locken empfehlenswerte Ausflugsziele wie die Blue Mountains und der Royal National Park.

## Projektvorstellung

### *Kombinierte Expander-Kompressor-Ventile für Hubkolbenmaschinen*

Um die von der Bundesregierung gesteckten Klimaziele zu erreichen, wird nicht nur an den Möglichkeiten der Effizienzsteigerung industrieller Prozesse geforscht, sondern auch bisher ungenutzte Exergie gerät in den Blickpunkt. So wird beispielsweise aktuell bei der Ausspeicherung von Erdgas aus unterirdischen Kavernen das Gas nur erhitzt und auf Leitungsdruck expandiert. Die darin enthaltene Energie dissipiert. Das vom European Forum for Reciprocating Compressors (EFRC) geförderte Projekt „Survey of valve systems for piston expansion machines“ beschäftigt sich mit dieser Thematik. Zur Einspeicherung der Energie wird ein Kompressor benötigt, der Gas von einem niedrigen auf ein höheres Druckniveau verdichtet. Bei der Ausspeicherung kann die gespeicherte Energie mittels einer Expansionsmaschine in elektrische Energie umgewandelt werden. Ziel des Projektes ist die Kombination aus Expansion und Kompression in einer einzigen Hubkolbenmaschine. Dafür ist es nötig, dass die Ventile dieser Kolbenmaschine im Kompressorbetrieb selbsttätig arbeiten, im Expansionsmodus allerdings zwangsgesteuert werden.



An unserer Professur wurde hierfür ein grundlegendes Design entwickelt, welches diese Aufgabe erfüllen kann und gleichzeitig auch die Möglichkeit bietet, bestehende Anlagen nachzurüsten. Sogenannte Poppet-Ventile haben zwei Druckangriffsflächen; die dem Arbeitszylinder zugewandte Seite und die abgewandte (Steuerseite). Im Kompressorbetrieb beaufschlagt man die Steuerseiten mit den entsprechenden Drücken von Saug- bzw. Druckkammer und die Ventile arbeiten selbsttätig. Für den Expansionsbetrieb wird die Steuerseite zu bestimmten Zeiten mit dem Druck der entgegengesetzten Ventilkammer beaufschlagt. Bedingt durch die Druckdifferenz öffnet das Ventil zwangsgesteuert. Realisiert werden kann dieses Umschalten beispielsweise durch einen magnetisch betätigten Schieber.

Aktuell wird daran geforscht, wie sich ein solches Ventil im Betrieb verhält und welche spezifischen Auslegungskriterien eingehalten werden müssen, damit ein Optimum in der Effizienz erreicht wird. Weiterer Schwerpunkt ist die Verbesserung des Poppet-Designs bezüglich der Strömungsoptimierung und der Ventildynamik.

#### **Kontakt:**

Christian Stöckel || [christian.stoeckel@tu-dresden.de](mailto:christian.stoeckel@tu-dresden.de)

*Aktuelle Themen für Studien- und Diplomarbeiten sind auf unserer [Website](#)<sup>click</sup>, in den Aushängen am Lehrstuhl und auf Anfrage zu finden.*

#### **Redaktion:**

Konrad Klotsche  
[konrad.klotsche@tu-dresden.de](mailto:konrad.klotsche@tu-dresden.de) || 0351 463-32603

Andreas Wagner  
[andreas.wagner@tu-dresden.de](mailto:andreas.wagner@tu-dresden.de) || 0351 463-32603

Oliver Ziegler  
[oliver.ziegler@tu-dresden.de](mailto:oliver.ziegler@tu-dresden.de) || 0351 463-32603