



## Liebe Studierende, sehr geehrte Leserinnen und Leser,



bekanntlich ist zum 01.01.2015 die F-Gase-Verordnung der EU in Kraft getreten. Auf internationaler Ebene hält die UNEP dieser Tage einen Workshop „on Hydrofluorcarbon Management“ ab. Einige Kältemittel müssen zwangsläufig ersetzt werden, andere werden stufenweise verknappt. Hieraus ergeben sich für uns Aufgabenstellungen, welche mit Spannung von unseren Industriepartnern verfolgt und begleitet werden. Neben der Untersuchung von neuartigen Kältemittelgemischen steht auch die praktische Erprobung von verschiedenen Kälteanlagenkonzepten auf unserer Agenda, welche u. a. auf der DKV-Jahrestagung in Düsseldorf und dem 2. Innovationstag Kältetechnik auf der Chillventa in Nürnberg in Auszügen vorgestellt wurden und auf erfreuliche Resonanz gestoßen sind.

Auch in der Kryotechnik haben sich für unseren Lehrstuhl interessante Forschungsbereiche aufgetan. Nach dem Nachweis des Higgs-Bosons an der Großforschungseinrichtung CERN und der vor kurzem erfolgten Wiederinbetriebnahme des Large Hadron Colliders (LHC) beteiligt sich unsere Professur an der Konzipierung eines Nachfolgers. Konkret geht es um die Abführung der anfallenden Synchrotronstrahlung mithilfe eines kryogenen Kühlschildes.

Ende Mai bieten wir mit der studentischen Exkursion zu den Industriepartnern Faiveley, Bitzer, Valeo und Johnson Controls die Chance, eine Brücke zwischen Theorie und Praxis zu schlagen sowie Kontakte für die Zukunft zu knüpfen. Nach dem erfolgreichen und sehr positiv aufgenommenen „2. Innovationstag Kältetechnik“ in Anlehnung an die Chillventa 2014 wird es auch 2015 einen Innovationstag geben – das Datum wurde bereits auf den 18.09.2015 festgelegt. Den diesjährigen Themenschwerpunkt wird die alternative Kälteerzeugung darstellen. Wir dürfen Sie dazu schon jetzt herzlich einladen. Zudem wird die DKV-Jahrestagung dieses Jahr in Dresden ausgerichtet. Bei beiden Veranstaltung wird unser Lehrstuhl mit eigenen Vorträgen vertreten sein. Darüber hinaus können auch Studierende exzellente Studienarbeiten vorstellen.

Ihr Prof. Dr.-Ing. Ullrich Hesse

## Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2015

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

Dozent: Prof. Ullrich Hesse

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

Neben der deutschsprachigen Veranstaltung im Sommersemester wird die Vorlesung im Wintersemester auch in englischer Sprache angeboten.

Vorlesung und Übung: wöchentlich  
Bitte Gruppeneinteilung beachten.  
Prüfung: schriftlich

### **Grundlagen Kolbenmaschinen (9. FS)**

Dozent: Dr. Jörg Nickl

Die Vorgänge in den Arbeitsräumen der wichtigsten Kolbenmaschinen (Verbrennungsmotor, Verdichter, Pumpe, Expansionsmaschine) werden 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), die Gaskälteanlage (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.

Vorl., Exkursion, Praktikum und Übung: wöchentlich  
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 Umweltbeeinflussung behandelt. Dies betrifft die Energiebereitstellung wie auch die Energieanwendung. Darauf aufbauend werden Maßnahmen des Umweltschutzes ausführlich dargestellt.

Vorlesung: wöchentlich  
Prüfung: schriftlich

## European Course of Cryogenics 2015

Dozenten: Dr. Christoph Haberstroh u. a.



Nordlichter als krönender Abschluss des letzten Kurstages.

Wir sind stolz, 2015 zum achten Mal in Folge die Lehrveranstaltungen „Cryogenic Fundamentals“ und „Cryogenic Processes“ als Blockunterricht in drei aufeinanderfolgenden Wochen vom 24.08. bis 11.09.2015 anbieten zu können. Die erste Woche wird an der TU Dresden, die zweite an der TU Wrocław/Polen und die dritte schließlich an der NTNU Trondheim/Norwegen durchgeführt. Kommuniziert wird ausschließlich Englisch - fachlich, kulturell und persönlich mit Sicherheit eine Bereicherung.

Es steht eine begrenzte Anzahl von Plätzen zur Verfügung. Interessierte finden weitere Informationen auf unserer [Homepage](#)<sup>click</sup> bzw. wenden sich direkt an Marcel Klaus ([marcel.klaus@tu-dresden.de](mailto:marcel.klaus@tu-dresden.de)).

## News

### Exkursionsankündigung

Wir bieten für 15 interessierte Studierende eine dreitägige Exkursion im Zeitraum vom 26. bis 28.05.15 an. Hauptaugenmerk liegt dabei auf den Kälteanlagen von PKW (Valeo), Schienenfahrzeugen (Faiveley), Industriekältetechnik (Johnson Controls) und der zentralen Komponente eines Kompressionskälte-Kreislaufs: dem Verdichter (Bitzer). Dabei werden die Unternehmen vorgestellt, sowie deren Produktions- und Versuchsstätten besichtigt. Weiterhin bietet die Veranstaltung optimale Kontaktmöglichkeiten für Praktika, Beleg- bzw. Studienarbeiten. Die anfallenden Kosten, bis auf einen obligatorischen Unkostenbeitrag von 20 € sowie anfallende Verpflegungsausgaben, werden durch den Lehrstuhl übernommen. Diese Exkursion wird seitens des Prüfungsamts anerkannt. Bei Interesse bitte bis 11.05.15 im Sekretariat bei Fr. Wengler ([mildred.wengler@tu-dresden.de](mailto:mildred.wengler@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 2014 in Düsseldorf



Dass es an interessanten und herausfordernden Themen in der Kälte- und Klimatechnik nicht mangelt, zeigt der Rückblick auf die vergangene DKV-Tagung, die vom 19. bis 21. November 2014 in Düsseldorf stattfand. Unsere Professur zeigte mit sieben Fachvorträgen eine starke Beteiligung:

Martin Grund beschrieb die Entwicklung abwärmebetriebener Kälteanlagen basierend auf dem Resorptionsprinzip in Kombination mit Eisspeichern. Zu strömungstechnischen Effekten und deren Erfassung in Haushaltskältegeräten trug Thomas Tannert vor. Einen weiteren Beitrag im Bereich der Kältetechnik leistete Tobias Göpfert, der auf der Basis von CO<sub>2</sub>-Gemischen nach zukunftsfähigen Tieftemperaturkältemitteln forscht.

Im Bereich der Tieftemperaturtechnik war unsere Professur mit Vorträgen zur Optimierung flexibler Helium-Transferleitungen (Nico Dittmar) und zu Problemen durch Wasserstoff-Kontamination (Dr. Christoph Haberstroh) vertreten.

Zudem hielten mit Ramona Nosbers und Eric Mickoleit zwei unserer Studierenden interessante Präsentationen zu ihren Fachpraktika. Sie absolvierten diese als Auflandsaufenthalt in Afrika bzw. Kanada und berichteten von ihren fachlichen Ergebnissen und Erfahrungen.

### **Rückblick: Chillventa 2014 in Nürnberg**

Unter dem Titel „Energie der Zukunft - 2. Innovationstag Kältetechnik“ wurden am Vortag der Chillventa 2014 im Rahmen des „Chillventa Congressing“ Chancen und Lösungsansätze für die aktuellen Herausforderungen der Kältetechnik vorgestellt.

Die von unserer Professur, der Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer GWT-TUD GmbH, dem Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Verein DKV e. V. und dem Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik IZW organisierte Veranstaltung wurde von Prof. Ullrich Hesse geleitet. Unter den 12 Fachvorträgen fanden sich auch drei Beiträge unseres Instituts:

- Abwärmenutzung und Speicherung – Neuartiges Anlagenkonzept zur Kältebereitstellung unter 0°C
- Kälte- und Wärmespeicher bei Einsatz von Kälteanlagen
- R744 als Gemischkomponente für Kältemittel mit niedrigem GWP

Zwischen den Vortragsblöcken wurden darüber hinaus in einer Postergalerie aktuelle Forschungsgebiete unseres Lehrstuhles vorgestellt.

### **Ankündigung: 3. Innovationstag Kältetechnik 2015 in Dresden**

Die positive Rückmeldung der Teilnehmer hat uns motiviert, den „3. Innovationstag Kältetechnik“ am 18.09.2015 in Dresden abzuhalten. Nähere Informationen erhalten Sie über Frau Dr. Ch. Thomas ([christiane.thomas@tu-dresden.de](mailto:christiane.thomas@tu-dresden.de)). Eine gesonderte Einladung erfolgt zeitnah.

### **Ankündigung: DKV-Jahrestagung 2015 in Dresden**

Dieses Jahr findet die DKV-Tagung bei uns in Dresden statt. Hierfür steht vom 18. bis 20. November das Maritim Hotel & International Congress Center zur Verfügung. Unsere Professur wird dabei durch zahlreiche Beiträge vertreten sein.

## **Mitarbeiterportrait**

### **Alexander Horn**



Seit Dezember 2014 verstärkt Alexander Horn nach erfolgreichem Maschinenbaustudium im Bereich der Energietechnik mit den Schwerpunkten Kälte- und Anlagen- sowie Gebäudeenergietechnik das Team der Professur. Im Anschluss an seine Diplomarbeit zum Thema der magnetokalorischen Kälteerzeugung und deren Anwendungspotenziale arbeitet er nun als Projektingenieur für die GWT-TUD GmbH und stellt somit ein Bindeglied zwischen der Universität und der Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer dar. Thematisch konzentriert er sich auf neuartige Methoden der

mobilen Kälteerzeugung in verschiedenen Anwendungen.

## **Firmenportrait**

### **Frigoblock Grosskopf GmbH**

Die FRIGOBLOCK Grosskopf GmbH ist der größte deutsche Hersteller und drittgrößte europäische Anbieter von Transportkältemaschinen. Seit seiner Gründung im Jahr 1978 entwickelt, produziert und vertreibt FRIGOBLOCK besonders leistungsfähige, kraftstoffsparende und umweltgerechte Transportkältemaschinen mit elektrischem Antrieb.

Seit 2012 stattet FRIGOBLOCK seine Kälteanlagen mit Inverter-Technologie kombiniert mit wassergekühlten Asynchronmotoren aus, die u. a. eine Regelung der Kälteleistung durch die Änderung der Drehzahl erlaubt.

Bei der Baureihe FK 35i sind bis zu zwei Verflüssiger und drei Verdampfer außerhalb des Kühlraums auf der ganzen Aufbaubreite im Gehäuse der Kältemaschine untergebracht. Dadurch können bis zu drei Kammern mit unterschiedlichen Temperaturen versorgt werden, ohne wertvollen Laderaum für die Verdampfer in Anspruch zu nehmen. Des Weiteren arbeiten die Verdampfer parallel, wodurch ein Abtauen ohne Kühlungsunterbrechung innerhalb von zehn Minuten möglich ist. Während ein Verdampfer abtaut, kühlt der andere Verdampfer mit erhöhter Kälteleistung weiter.



Aufbau der FRIGOBLOCK Kälteanlage FK 35i

FRIGOBLOCK Transportkältemaschinen werden als Stirnwandgerät für Motorwagen oder für Anhänger/Auflieger, mit oder ohne Zusatzverdampfer sowie als geteilte Einheit mit Unterflureinheit und Verdampfer im Aufbau angeboten.

FRIGOBLOCK beschäftigt am Stammsitz in Essen rund 150 Mitarbeiter und produziert bis zu 2.500 Kältemaschinen jährlich. Seit März 2015 gehört FRIGOBLOCK zum amerikanischen Konzern Ingersoll Rand, der auch unter der Marke Thermo King am Markt agiert.

Interessierte Studierende können sich an Herrn Dörre ([h.doerre@frigoblock.de](mailto:h.doerre@frigoblock.de)) bzgl. Praktika und Studienarbeiten wenden oder sich direkt unter [bewerbung@frigoblock.de](mailto:bewerbung@frigoblock.de) bewerben.

# Praktikumsbericht USA

## *Reinhard Mietusch an der Purdue University*

Mit Unterstützung der Bitzer-Stiftungsprofessur wurde es mir ermöglicht, meine Diplomarbeit an der Purdue University zu erarbeiten. Diese befindet sich in West Lafayette, Indiana in den USA und zählt derzeit etwa 40.000 Studierende. Im Bereich der Ingenieurwissenschaften rangiert sie unter den besten 10 des Landes und im Feld der Kältetechnik ist sie vor allem für die *Ray W. Herrick Laboratories* und die zweijährig stattfindenden Konferenzen für *Compressor Engineering, Refrigeration and Air Conditioning* und *High Performance Buildings* international bekannt.

Während meiner Zeit an der Universität habe ich mich in den *Applied Energy Laboratories (AEL)* unter der Leitung von Prof. William Hutzel mit dem Thema Biowall auseinandergesetzt.



Anwendungsort und Versuchsstand der Biowall

Eine solche befindet sich am Eintritt in die Klimaanlage und wird als Filter eingesetzt, der die Luftqualität im Gebäudeinneren aufwertet. Auf diese Weise wird die zuzuführende Menge an Außenluft verringert und somit der energetische Aufwand der Luftkonditionierung reduziert. Das mittelfristige Ziel ist es, im kommenden Sommer Purdues dritte Generation der Biowall in einem Nullenergiehaus auf dem Campus der Universität zu installieren. Langfristig wird die flächendeckende Nachrüstung in Wohnhäusern angestrebt. Meine Aufgabe war es, in diesem Zusammenhang einen Versuchstand zur Simulation des Betriebes und der Ermittlung von Kennwerten zu planen und aufzubauen.

Neben dessen Aufbau und Inbetriebnahme konnte ich erste Versuche zu den folgenden Themen durchführen:

- Dimensionierung der Bypassgröße
- Druckverlustmessung verschiedener Nährbodenmischungen
- Evaluation der Bypassposition

Darüber hinaus wurde mir die Teilnahme an den o. g. Konferenzen und der Konferenz des American Institute of Chemical Engineers (AIChE) in Atlanta ermöglicht. Ich blicke somit auf eine sehr positive Erfahrung zurück, die mir neben einer interessanten Aufgabe und der Arbeit in einem internationalen Forschungsteam ebenso die Möglichkeit gegeben hat, in die amerikanische Kultur Einblick zu bekommen.

# Projektvorstellung FCC

Vor kurzem ging die Nachricht durch die Presse, dass der Large Hadron Collider am europäischen Kernforschungszentrum CERN wieder gestartet wurde. Durch Umbaumaßnahmen konnte die Energie der Teilchen auf 13 TeV gesteigert werden. Währenddessen startete bereits ein neues Projekt mit Beteiligung unserer Professur: In einer Studie, welche in Kooperation mit Universitäten und Forschungsinstituten weltweit durchgeführt wird, sollen die technischen Voraussetzungen für die Teilchenbeschleuniger der nächsten Generation erarbeitet werden.

Dieser sogenannte Future Circular Collider (FCC) soll mit Teilchenenergien von bis zu 100 TeV die Grenzen der bekannten Physik um ein Vielfaches ausdehnen. Dafür ist derzeit ein annähernd ringförmiger Tunnel mit einem Umfang von 100 km vorgesehen.

Um zu verhindern, dass die bei der Umlenkung auftretende Synchrotronstrahlung auf die kalten Magnete trifft, wird ein zusätzlicher thermischer Schild und damit eine Kühlstufe bei 40 ... 60 K eingesetzt. Effiziente Großkälteanlagen für diesen Temperaturbereich gibt es bislang noch nicht.

An diesem Punkt kommt unser Lehrstuhl ins Spiel. Vor einigen Jahren wurde bereits ein Konzept erarbeitet, welches für eine andere Anwendung gedacht war. Dieses eignet sich allerdings auch für das sogenannte „beam screen cooling“ beim FCC. Kernpunkt des Kältekreislaufes ist die Verwendung einer passenden Mischung von Neon und Helium („Neliun“), welches ein überlegenes Kältemittel für exakt diesen Temperaturbereich darstellen kann. Die Anlage könnte die Betriebs- und Investitionskosten deutlich reduzieren, was bei momentanen Dauer-Eingangsleistungen der Antriebskompressoren im Bereich von 20 MW gravierende Vorteile mit sich bringen würde.

An der Konzeptstudie sind eine große Anzahl von Forschungseinrichtungen und Universitäten weltweit beteiligt, fast ausschließlich Teilchen- und Beschleunigerphysiker. Unsere Professur ergänzt das Projektteam als Experten für die nötige Tieftemperatur-Kühltechnik. Spätestens 2018 soll die Konzeptstudie zum Teilchenbeschleuniger der Zukunft fertig ausgearbeitet sein.

### **Kontakt:**

Dr. Christoph Haberstroh || [christoph.haberstroh@tu-dresden.de](mailto:christoph.haberstroh@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:**

Marcel Klaus  
[marcel.klaus@tu-dresden.de](mailto:marcel.klaus@tu-dresden.de) || 0351 463-39736

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