

Die universitäre Zukunft der Kältetechnik in Deutschland

Bekommt die TU Dresden eine Stiftungsprofessur für Kältetechnik?

In den vergangenen Jahren gab es an den Technischen Universitäten keine gute Situation für die Kältetechnik. Das Fach Kältetechnik wurde an der bislang dafür bekanntesten Einrichtung, der Technischen Universität Hannover, mit der Emeritierung von Prof. Horst Kruse eingestellt. Der Kälte- und Klimatechnik in Essen unter Prof. Fritz Steimle erging es nicht anders. Schließlich blieb der Lehrstuhl für Kälte- und Kryotechnik der TU Dresden unter Prof. Hans Quack als Leuchtturm erhalten, dessen Emeritierung im September 2008 bevorsteht. Unter dem Druck weiterer Reduzierungen von Speziallehrstühlen bemühte sich Prof. Quack um eine Absicherung des Lehrgebiets über diesen Zeitraum hinaus durch Schaffung einer Stiftungsprofessur.

Kürzlich wurde bekannt, dass seine Bemühungen nicht erfolglos zu sein scheinen. Für die KK sprach Dr.-Ing. Ulrich Adolph am 18. Dezember 2006 mit ihm zu diesem Thema.

Redaktion KK: Herr Prof. Quack, was veranlasste Sie zu Ihrer Bemühung um eine Stiftungsprofessur für die Kältetechnik an der TU Dresden?

Quack: Bisher ist der Lehrstuhl Bestandteil der mittelfristigen Planung der Fakultät Maschinenwesen auch über meine Emeritierung hinaus. Aber das wurde festgelegt, als noch nicht über weitere Einsparungen an den Universitäten Sachsens diskutiert wurde, die eventuell zu weiteren 5 Lehrstuhlstreichungen allein in der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden führen könnten. Man kann also nicht sicher sein, da erfahrungsgemäß solcherart Einsparziele zuerst an den Einrichtungen mit in den Ruhestand tretenden Professoren umgesetzt werden. Ich wollte frühzeitig etwas zur Rettung des Lehrstuhls tun, nicht erst, wenn das Kind schon in den Brunnen gefallen ist.



Prof. Quack: „In den letzten Jahren verzeichnen wir stark steigende Studentenzahlen im Maschinenbau. Es hat sich offenbar die Erkenntnis durchgesetzt, dass der Ingenieurberuf ein Beruf mit Zukunft ist.“

Redaktion KK: Nun treffen wir ja Lehrstuhlstifter nicht an jeder Straßenecke. An wen haben Sie sich gewandt und wie war das Ergebnis?

Quack: Ich hatte ein Gespräch mit Herrn Sandkötter von der Firma Bitzer zu der Problematik und war erfreut, als ich bald die Nachricht bekam, dass Herr Senator Peter Schaufler die Schaffung einer Stiftungsprofessur durch die Firma Bitzer Kühlmaschinenbau übernehmen werde. Diese Übernahme würde in das Entwicklungskonzept des Unternehmens passen, und die bisherigen guten Kontakte zwischen dem Lehrstuhl und dem Unternehmen weiter vertiefen. Sie haben mir ja auch von einer unabhängig von mir getätigten Initiative des KK-Herausgebers Peter Weissenborn zum Erhalt der universitären Kältetechnik in der deutschen Hochschullandschaft berichtet, die ebenfalls Herrn Schaufler einbezogen hatte. Eventuell hat auch dies einen Beitrag zu dem positiven Ergebnis geliefert. Wir sind Herrn Senator Schaufler und der Firma Bitzer sehr verbunden für das großzügige Angebot.

Redaktion KK: Wie geht es nun weiter, wie ist der aktuelle Stand?

Quack: Nach der Zusage von Senator Schaufler sind nun die universitären Gremien gefordert. Die Stiftung ist zeitlich begrenzt, im Allgemeinen 5 Jahre. In dieser Zeit übernimmt der Stifter das Gehalt des Professors und weitere Kosten des Lehrstuhls. Die Universität verpflichtet sich ihrerseits, nach dem Ablauf der Stiftung die Professur mindestens bis zur Emeritierung des auf diese Professur Berufenen weiter zu finanzieren. In Sachsen werden grundsätzlich keine Professoren berufen, die älter als 50 Jahre sind. Damit hätte der



Prof. Quack bei der Vorbereitung einer Vortragspräsentation

1897 bis 1933 in Dresden wirkte und 1904 die Darstellung der enthalpiebezogenen Zustandsdiagramme einführte. Sein erstes diesbezügliches Diagramm war für die Kohlensäure entstanden, so nannte man damals das Kohlendioxid. Heute ist dieses Kältemittel wieder ein wichtiger Teil unserer Forschungsvorhaben in Dresden.

Die Dresdner Schule lebte weiter mit berühmten Mollier-Schülern, z. B. in Karlsruhe mit Rudolf Planck, in München mit Wilhelm Nußelt und in Stuttgart mit Fran Bosnjakovic. Darüber hinaus sind die Themen der Kälte-, Kryo- und Klimatechnik seit Richard Mollier immer Gegenstand von Lehre und Forschung auch in anderen tangierenden Lehrgebieten in Dresden gewesen.

Redaktion KK: Wie ist der Zuspruch der Studenten in Ihren Fächern und welche Perspektive zeichnet sich ab?

Quack: In den letzten Jahren verzeichnen wir stark steigende Studentenzahlen im Maschinenbau und auch in der Energietechnik, zu der die Kältetechnik gehört. Es hat sich offenbar die Erkenntnis durchgesetzt, dass der Ingenieurberuf ein Beruf mit Zukunft ist. Wir haben gegenwärtig über 1000 Neustudenten im Maschinenbau und eine positive Entwicklung in der Kälte- und Klimabranche. Von vielen Firmen werden wir angefragt, ob wir Absolventen vermitteln können. Diese Wünsche leiten wir gerne an die Studenten weiter, wir vermitteln auch laufend Praktikanten- und Diplomandenstellen. In den Grundlagen der Kältetechnik sind wir für 80 Studenten zuständig, davon 40 aus der Energietechnik und 40 aus anderen Fachrichtungen. Dazu kommen weitere Lehrveranstaltungen

Lehrstuhl bis mindestens 2025 Bestand, bei einem jüngeren Professor entsprechend länger.

Die Einrichtung der Stiftungsprofessur bedeutet somit für das Land, die Universität und natürlich die betreffende Fakultät ein langfristiges Engagement. Demzufolge gibt es eine Reihe von Gremien, vom Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst bis zur Strukturkommission der Fakultät Maschinenwesen, die der Stiftung zustimmen müssen.

Diese Prozedur ist angelaufen, aber selbst wenn alle Gremien positiv eingestellt sind, kann es bis zu einer Entscheidung einige Monate dauern.

Redaktion KK: Der Dresdner Lehrstuhl für Kälte- und Kryotechnik, wie er seit Ihrer Berufung heißt, hat eine lange Tradition. Es wird von einer „Dresdner Schule“ gesprochen, wenn man von Kältetechnik in Dresden spricht. Worauf begründet sich das bitte?

Quack: Der Lehrstuhl wurde 1954 mit der Berufung von Prof. Heinz Jungnickel geschaffen, der vorher schon als Lehrbeauftragter für dieses Fach wirkte. Jungnickel hat bis zu seiner Emeritierung 1979 das Lehrgebiet auf- und ausgebaut und die kältetechnische Forschung auf dem Gebiet der Kälte- und Kryotechnik auf ein hohes Niveau geführt. Prof. Jungnickel leitete zudem in den ersten Jahren seiner Hochschultätigkeit das Industrieminstitut für Chemie- und Kälteanlagen, er war Vorsit-

zender des Fachausschusses Kältetechnik der Kammer der Technik und organisierte in dieser Funktion die DDR-Kältetagen. Er war sozusagen der Leuchtturm der Kältetechnik in der DDR.

Zur Dresdner Schule gehört auch das Institut für Luft- und Kältetechnik, dessen erster Direktor Prof. Günter Heinrich 1980 als Nachfolger Prof. Jungnickels an die TU berufen wurde. Dazu gehörte weiterhin die Nähe zum Dresdner Akademieinstitut für Tieftemperaturphysik mit Prof. Bewilogua und seinem Nachfolger Prof. Gladun.

Aber tatsächlich liegt der Ursprung der Dresdner Schule weitere 50 Jahre vor Jungnickel, nämlich bei Mollier, der von

Wasserstoffverflüssiger an der TU Dresden





Prüfstand zur Erprobung der dreistufigen direkt wirkenden Kolbenexpansionsmaschine für CO₂ der TU Dresden

gen zu Kälteanlagen, Kryotechnik, Kolbenmaschinen und Wärmepumpen sowie 3 Fächer mit Fernstudenten. Und wir bieten einen Masterstudiengang zur Wasserstofftechnik an, vorrangig für Absolventen von Fachhochschulen mit Berufserfahrung. Unsere Landespolitiker beschäftigt aber die Tatsache, dass in den nächsten Jahren die Abiturientenzahlen in Sachsen im Zusammenhang mit den geburtenschwachen Jahrgängen nach 1990 stark abnehmen werden. Dies ist der Hintergrund für die anfangs erwähnten Einsparpläne an den Hochschulen.

Wir stehen also vor der Situation, dass die Industrie dringend nach zusätzlichen gut ausgebildeten Ingenieuren ruft, während die für die Universitäten zuständigen Landespolitiker vor allem nach Wegen suchen, ihre Haushalte zu sanieren. Ein möglicher Ausweg ist das direkte Engagement der Industrie z. B. in Form von Stiftungsprofessuren.

Der Beitrag, den die Universitäten liefern können, liegt in der Spezialisierung auf Schwerpunkte. An der TU Dresden ist die Energietechnik solch ein Schwerpunkt, insbesondere auch der sparsame Umgang mit Energie. Dieses Thema wird in Lehre und Forschung vor allem von zwei Lehrstühlen getragen, einerseits dem zukünftigen Stiftungslehrstuhl für Kälte- und

Kompressorentechnik und andererseits vom Lehrstuhl für Gebäudeenergietechnik und Klimatechnik, welchen Professor Wolfgang Richter leitet.

Redaktion KK: Und was sind bitte Ihre aktuellen Forschungsschwerpunkte?

Quack: Wir arbeiten sowohl in der Kryotechnik als auch in der aktuellen Forschung zur CO₂-Anwendung in der Kälte- und Klimatechnik. Ich gebe Ihnen einen Überblick über die bei uns bearbeiteten Themen mit (s. Kasten). In der Kryotechnik liegt der Schwerpunkt gerade auf der Entwicklung einer supraleitenden Füllstandssonde für Wasserstofftanks in zukünftigen Fahrzeugen mit Wasserstoffmotoren. Mit MgB₂, das eine Sprungtemperatur bei 39K besitzt, konnte eine preiswerte und robuste Lösung mit hoher Messgenauigkeit entwickelt werden. Diese Sonde besitzt eine kurze Reaktionszeit und ist damit unempfindlich gegen das Schwappen der Flüssigkeit im Tank.

Zur Wasserstoffforschung gehört auch dessen Verflüssigung für Laborzwecke in kleinen Mengen von 10 bis 15 l/h. Die Vermarktung der dabei angewendeten neuen Technologie steht unmittelbar bevor.

Ein Schwerpunkt bei der Einwerbung von Drittmitteln ist die Heliumver-

flüssigung, bei der wir ein viel gefragter Partner mit dem vorhandenen Know-how sind.

Bei den Arbeiten zu CO₂ als Kältemittel richten wir unsere Aktivitäten seit Jahren bekanntermaßen auf die Anwendung der Expandertechnik zur Verbesserung der COP-Werte von Kälteanlagen mit CO₂. Der jetzt verfügbare und gut funktionierende dreistufige Kolbenexpander zum Antrieb einer zweiten Verdichtungsstufe trägt zur COP-Verbesserung um bis zu 40% gegenüber dem Drosselprozess bei.

Seit der Nichtwiederbesetzung des Fachgebiets Pumpen und Verdichter nach der Emeritierung des Kollegen Prof. Will betreue ich auch die Kolbenmaschinen mit dem Schwerpunkt Kältemittelverdichter und bin seitdem ein Verdichteran geworden. Mit der Zusammenlegung von Kälte- und Verdichtern ergeben sich neue Perspektiven. Wir haben gerade im Rahmen von Dissertationen zwei Forschungsthemen zu Kältemittelverdichtern begonnen, nämlich zum Bewegungsablauf von Lamellenventilen und zum Wärmefluss innerhalb der Verdichter.

Redaktion KK: Vielen Dank für das informative Gespräch, Herr Prof. Quack. Würden Sie bitte abschließend noch etwas über Ihre Mitarbeiter sagen. Wie viele Personen bilden Ihre Mannschaft und wie sind diese bei den genannten Aufgaben tätig?

Quack: Am Lehrstuhl arbeiten im Moment 10 wissenschaftliche Mitarbeiter, außerdem hilft der pensionierte Oberassistent Eberhard Kraus noch tatkräftig mit. Er hält die Wärmepumpenvorlesung, Christoph Haberstroh hält diejenige über Kryotechnik und Jörg Nickl die Einführung in die Kolbenmaschinen. Alle anderen helfen bei den Studentenübungen und betreuen Diplomarbeiten. Den Großteil ihrer Zeit widmen sie aber ihren Forschungsarbeiten, die zu Doktorarbeiten führen sollen. Außerdem laufen noch 4 Doktorarbeiten außerhalb des Lehrstuhls, z. B. in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Karlsruhe. ■

Kältetechnik	Kryotechnik	Verdichter	Verfahrenstechnik	Forschungsthemen am Lehrstuhl für Kälte- und Kryotechnik der TU Dresden
Haushaltskühlschränke und Verkaufskühltruhen	Gemischkreisläufe, Erdgasverflüssigung	Zweistufiger ölfreier Bremsluftverdichter	Wärmeübergang und Druckverlust in Regeneratoren	
Wärmepumpen	Simulation von Heliumkälteanlagen	Bewegung von Verdichterventilen	Fehlverteilung in Packungskolonnen	
Kältemittel CO ₂	Flüssiger Wasserstoff	Wärmeströme in Verdichtern	Natürliche Konvektion in Rohrleitungen	
Expander statt Drosselventil	Supraleitende Füllstandssonde	Expander-Verdichter	Erzeugung von CO ₂ -Hagel	
Auslagerung der Überhitzung aus dem Verdampfer	Joule-Thomson-Expander	Kühlung in Schraubenverdichtern		