

Ein Forum für alle

Diese Spalten stehen jeden Monat allen Ki-Lesern zur Verfügung. Hier werden von der Redaktion Fragen gestellt und Probleme der Branche aufgezeigt. Firmen und Fachleute sind eingeladen, sich jederzeit frei und uneingeschränkt dazu zu äußern. Thema und Redaktionsschluß für den nächsten Monat sind jeweils angegeben. Dem Manuskript von etwa 1 A-4-Seite kann gerne auch ein Foto beigefügt werden.

Was erwartet die Praxis von der Wissenschaft und was erwartet die Wissenschaft von der Praxis?

cfm 01:016

Viele Aufgaben der Entwicklung neuer technischer Lösungen führen in Bereiche, wo keine oder nur wenige Erfahrungen vorliegen. Auf der Basis allgemein gültiger Gesetze ist die Wissenschaft meist in der Lage, weiter in neue Bereiche mit gesicherten Aussagen einzudringen, als dies auf der Basis von rein praktischen Erfahrungen möglich ist. Daraus ergibt sich zwangsläufig die Notwendigkeit zur Zusammenarbeit.

Fragen an den Praktiker:

1. Haben Sie wissenschaftliche Erkenntnisse in den letzten Jahren direkt in die Praxis umgesetzt?
2. Wenden Sie sich bei auftretenden Fragen an wissenschaftliche Einrichtungen?
3. Sind Sie vorrangig nur an der Lösung spezieller Probleme interessiert oder auch an allgemein gültigen wissenschaftlichen Erkenntnissen?
4. Arbeiten Sie vorwiegend mit privaten oder öffentlichen Forschungseinrichtungen zusammen und warum?
5. Haben Sie spezielle und konkrete Vorschläge zur Verbesserung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis?

Fragen an den Wissenschaftler:

1. Erwarten Sie Anregungen für Forschungsthemen aus der Praxis?
2. Die Praxis verlangt in der Regel eine schnelle Lösung spezieller Probleme. Halten Sie die für hinderlich für die wissenschaftliche Grundlagenforschung?
3. Halten Sie die gemeinsame Durchführung von Forschungsvorhaben mit Firmen für zweckmäßig?
4. Ist der Wunsch der Praxis nach Geheimhaltung ein Problem bei der Zusammenarbeit?
5. Haben Sie spezielle und konkrete Vorschläge zur Verbesserung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis?

Heute diskutieren für die Praktiker:

Dr. Herbert *Baldus*, Technischer Direktor und Leiter des Bereiches Technik in der Werksgruppe TTV München, Anlagenbau und Verfahrenstechnik, Linde AG, Höllriegelskreuth; Direktor Ing. (grad.) Anton *Frank*, Geschäftsführer der Brown, Boveri-York GmbH, Mannheim; Dr.-Ing. Winfried *Hönnemann*, Geschäftsführer der LTG Lufttechnische GmbH, Stuttgart; Dipl.-Ing. Karl *Seiffert*, Technischer Physiker, Sachverständiger für Wärme- und Kälteschutz, Ludwigshafen; Dr. rer. nat. Heinz *Steinle*, Giengen; Hubert *de Vries*, Geschäftsführer der Vritherm GmbH, Leinfelden-Echterdingen.

Dr. rer. nat. Heinz Steinle, Giengen:

Was ich in vierzig Jahren Berufsleben über die Wechselbeziehungen zwischen Theorie und Praxis an Erfahrungen gesammelt habe, will ich ganz individuell gern schildern. Meine Tätigkeit als Wissenschaftler in der Praxis, oder besser in der industriellen Forschung und Anwendung, brachte viel Zusammenarbeit mit Kollegen in Universitäts- und Hochschul-Instituten sowie in anderen Industrieunternehmen der Kälte-, Hausgeräte-, wie auch der Stoff- und Verfahrens-Technik mit sich (1). Nur eine enge Verknüpfung von wissenschaftlicher Forschung auf allen Teilgebieten und Industrie-praktischer Anwendung durch regen Erfahrungsaustausch verspricht und ergibt Erfolge. Dabei werden Grundkenntnisse, von welcher Seite sie auch kommen, stets Allgemeingut. Nur ihre Umsetzung in die Praxis bzw. industrielle Anwendung kann zeitweilig geheim oder geschützt sein. Die wissenschaftliche Forschung in der Industrie ebenso wie in öffentlich geförderten Instituten sollte stets an den aktuellen Aufgaben der Praxis oder besser der industriellen Anwendung orientiert sein, ohne das Forschen auf Tagesaufgaben zu beschränken.

Die Industrie wird um so mehr für neue wissenschaftliche Erkenntnisse und deren Übernahme in die Praxis aufgeschlossen sein, je stärker auch die wissenschaftlichen Institute die Diskussion suchen und pflegen. Die Konstruktion und die Produktion neuer Erzeugnisse, ebenso wie die Einführung neuer Technologien, Verfahrenstechniken und Stoffe, sind doch nur in engster Zusammenarbeit aller Disziplinen möglich. Dabei liefern *Wissenschaft und Forschung* die theoretischen Grundlagen naturwissenschaftlicher Gegebenheiten und Grenzen. Die *Konstruktion und die planerische Technologie* sorgen für die Umsetzung in technische Erzeugnisse und in Fertigungsverfahren.

(1) Der Verfasser war wissenschaftlicher Mitarbeiter im Kältetechnischen Laboratorium der Robert Bosch GmbH, Stuttgart, ab 1962 Leiter der verfahrens- und stofftechnischen Laboratorien für Entwicklung

und Fertigung der Robert Bosch Hausgeräte GmbH und bis zur Pensionierung 1977 der Bosch-Siemens-Hausgeräte GmbH, Werk Giengen.

Dipl.-Ing. Karl Seiffert, Ludwigshafen:

Ich habe länger überlegt, ob ich bei dieser Diskussion mitmachen soll, da ich weder reiner Praktiker noch reiner Wissenschaftler bin. In meinem langen Berufsleben bin ich immer Wissenschaftler gewesen. Ich war Wissenschaftlicher Leiter im größten deutschen (bzw. europäischen) Unternehmen des Wärme- und Kälteschutzes und bin seit meiner Pensionierung vor 12 Jahren immer noch als Sachverständiger für Wärme- und Kälteschutz und Bauphysik tätig. Von Herrn Prof. Glaser, mit dem ich seit etwa 40 Jahren gut bekannt und freundschaftlich verbunden bin, werde ich jedenfalls zu den Wissenschaftlern gerechnet, auch allgemein von den Praktikern. Von reinen Hochschul-Wissenschaftlern aus gesehen, die mit der Praxis keine Berührung haben, habe ich aber auch als Praktiker gegolten. Meine Aufgabe ist es seit mehr als 50 Jahren gewesen, eigene und fremde wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis zu transformieren. Ich passe deshalb eigentlich nicht richtig in Ihr Schema der 5 Fragen und muß deshalb versuchen, diese Fragen jeweils von beiden Standpunkten her zu beantworten.

Die *Fertigung* besorgt letztendlich die Verwirklichung als Produkt, oft unter Anwendung neuer Erkenntnisse und Verfahren.

Dabei spielen heute, im Gegensatz zu früher, bei der möglichen Verwirklichung neuer Ideen, Produkte und Prozesse *kaufmännische Gesichtspunkte* eine ausschlaggebende Rolle. Letztere können sogar die Einführung neuer Technologien und Erzeugnisse hinauszögern. Ein Beispiel hierfür sind die Wärmepumpen.

Es kann also gar nicht um Erwartungen von Praxis oder Wissenschaft, sondern nur um Wechselbeziehungen gehen; das gleiche gilt auch für die Ausgewogenheit zwischen Theorie und Praxis, und zwar in allen Disziplinen.

Die Computertechnik als technisches Produkt und als Hilfsmittel ist dafür das beste Beispiel. Sie hat zugleich die Verbindung von Theorie und Forschung über Technologie und Konstruktion, sowie Fertigungs- und Verfahrenstechnik unter kaufmännisch-planerischen Gesichtspunkten bis hin zum Handel unter Berücksichtigung der Kaufkraft enger und enger geknüpft.

Mit Hilfe der Computertechnik hat auch die Haushalt-Kühl- und Gefriergeräteindustrie trotz einer sehr hohen Marktsättigung einen recht stabilen Markt geschaffen. Optimierte, energiesparende Konstruktionen, die zugleich durch erhöhten Lebensstandard durch differenzierte Kühl- und Gefrierzonen angepaßt wurden, haben neue Marken gesetzt. Für die Fertigung wurden zugleich den Umweltschutz berücksichtigende Produktionsverfahren entwickelt und eingeführt, die auch mit kaufmännisch vertretbaren Mitteln erfüllt werden müssen. Aus der Sicht dieser Erfahrungen glaube ich, sowohl den Fragensatz für Praktiker als auch den für Wissenschaftler beantworten zu sollen.

1**Haben Sie wissenschaftliche Erkenntnisse in den letzten Jahren direkt in die Praxis umgesetzt?**

Dr. Herbert *Baldus*, Linde AG, Werksgruppe TTV München, Höllriegelskreuth:



Dies betrifft experimentelle und theoretische Erkenntnisse. Experimentelle Erkenntnisse in Form einer beträchtlichen Anzahl von Messungen werden zur genaueren Auslegung verfahrenstechnischer Anlagen herangezogen. Auch theoretische Erkenntnisse aus zahlreichen

Arbeiten, z. B. zur Berechnung thermodynamischer Größen, werden der Literatur entnommen. Allerdings ist es ausnahmslos notwendig, vor der Einbindung derartiger Berechnungen in die routinemäßige Auslegung verfahrenstechnischer Anlagen eigenes Know-how einzuarbeiten.

Dir. Ing. (grad.) Anton Frank, Brown Boveri-York, Mannheim:



Kälte- und Klimatechnik ist – leider eine sehr ausgereifte Technik. Echte Grundlagenforschung auf den Hauptanwendungsgebieten ist fast nicht mehr möglich und sicherlich nicht sinnvoll. Daher ist die Frage der möglichen Umsetzung von allgemeinen Forschungsergebnissen in die Praxis schwierig zu beantworten.

Ich sehe vielmehr eine Verwirklichung neuer technologisch wissenschaftlicher Erkenntnisse in erster Linie bei der Herstellung und den Einsatz von Komponenten. Hierbei ist in erster Linie an die Elektronik zu denken, die das Regeln, Steuern und Überwachen von Kälte- und Klimateilungen in den letzten Jahren revolutioniert hat.

Die Vermarktung wissenschaftlicher Erkenntnisse auf diesem Gebiet schreitet ohne Zeitverzug voran. Die Grenzen echter wissenschaftlicher Forschung und firmengebundener Entwicklung sind hierbei nicht genau feststellbar.

Dr.-Ing. Winfried Hönnemann, LTG Lufttechnische GmbH, Stuttgart:

Die Frage ist mit ja zu beantworten, wobei wir darunter verstehen, daß bei der gezielten Entwicklung von Produkten oder Verfahren einzelne Fragen auch wissenschaftlich durch uns untersucht wurden oder von anderen untersucht ließen. Wir haben dagegen durch wissenschaftliche Literatur oder dergleichen bisher keine realisierbaren Anregungen für neue Produkte oder Verfahren bekommen.

Dipl.-Ing. Karl Seiffert, Ludwigshafen:

Ich habe meine betriebliche Umgebung (Fabrikationsbereiche und

Montagebereiche) immer darauf aufmerksam zu machen versucht, daß die jeweils gewonnenen neuen Erkenntnisse in der Praxis angewandt werden müssen, um künftigen Schäden vorzubeugen und auf dem Fachgebiet führend zu bleiben.

Dr. rer. nat. Heinz Steinle, Giengen:

Ja, z. B. über Kältemittel-Schmiermittel-Verhalten im Kältemittel-Kreislauf; Wärmeisolierschäume, vor allem Diffusions-Verhalten von Porenfüllgasen und von Wasserdampf; Lebensmittel-Technologie beim Kühlen und Gefrieren.

Hubert de Vries, Vritherm GmbH, Leinfelden-Echterdingen:

Wir haben wissenschaftliche Erkenntnisse vor allem bei industriellen Kälteanlagen in die Praxis umgesetzt.

2

Wenden Sie sich bei auftretenden Fragen an wissenschaftliche Einrichtungen?

H. Baldus:

Prinzipiell ja. Zunächst wird geprüft, ob die entsprechenden wissenschaftlichen Einrichtungen in der Lage sind, das Problem zu lösen. Eine Entscheidung, ob auftretende Fragen im Hause oder extern gelöst werden sollen, wird dann auch nach Abwägung von Kosten, Terminvorstellungen und Know-how-Schutz getroffen.

A. Frank:

Falls die Aufgaben die Möglichkeiten der eigenen Entwicklungsabteilungen überschreiten, ist die Industrie bereit, damit wissenschaftliche Institutionen zu beauftragen. Da heute aber echte Neuentwicklungen häufig über die Kraft von großen Einzelunternehmen hinausgehen, bringt die Einschaltung von neutralen wissenschaftlichen Instituten eine größere Chance, durch Mittel des BMFT gefördert zu werden. Häufig sind bei Firmen des Kälte- und Klimateiches die zur Forschung erforderlichen hochqualifizierten Einrichtungen in den Entwicklungsabteilungen nicht vorhanden. Daher empfiehlt sich schon aus diesem Grund die Zusammenarbeit mit neutralen Forschungsinstituten.

W. Hönnemann:

Die Frage ist mit ja zu beantworten, die Begründung wird unter 4. gegeben.

K. Seiffert:

Da in meiner alten, inzwischen wesentlich umstrukturierten Firma m. W. keine eigene Forschung im Wärme- und Kläteschutz mehr betrieben wird, ist es dort jetzt üblich, auftretende einschlägige Fragen an Wissenschaftliche Institute weiterzugeben (- abgesehen von Produktentwicklung -).

H. Steinle:

Ja, zur Beratung und Diskussion von Fragen und Ergebnissen, die an Hochschul-Instituten bearbeitet oder aus der Literatur zusammengestellt wurden (2). Auch wurden Aufgaben zur Bearbeitung übergeben bzw. gestellt.

(2) Erwähnt seien hier vor allem die Arbeitskreise aus Wissenschaftlern und Ingenieuren über Kältemittel, Kältemaschinendile und Verdichter sowie Lebensmitteltechnologie, betreut von den Herren Prof. Dr. R. Plank, Prof. Dr. Th. E. Schmidt und Prof. Dr. J. Kuprianoff in Karlsruhe im Rahmen des Kältetechnischen Institutes und der Forschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung. In Göttingen und später in Stuttgart traf man sich mit Herrn Prof. Dr. H. Glaser und seinen Mitarbeitern zu Diskussionen über Wärme- und Stoffübergänge und schließlich wurden Stofffragen mit der Materialprüfungsanstalt in Berlin-Dahlem behandelt.

H. de Vries:

Wir wenden uns nicht an wissenschaftliche Einrichtungen bei auftretenden Problemen, da diese eine zu lange Zeitspanne für eine brauchbare Lösung in Anspruch nehmen.

3

Sind Sie vorrangig nur an der Lösung spezieller Probleme interessiert oder auch an allgemein gültigen wissenschaftlichen Erkenntnissen?

H. Baldus:

Da wir in der Praxis gehalten sind, stets optimale Lösungen zu finden,

müssen wir die größeren wissenschaftlichen Zusammenhänge verstehen. Deshalb sind wir an allgemein gültigen wissenschaftlichen Erkenntnissen einschlägiger Fachgebiete interessiert.

A. Frank:

Der Kälte- und Klimatechnik leidet unter einem erheblichen Preisdruck durch ein Überangebot von der Herstellerseite. Bei dem verbleibenden 'echten' Käufermarkt lassen erzielbare Rendite wenig Raum für eine großzügige, langfristige Grundlagenforschung. Ich glaube daher, daß die Industrie immer nur auf kurzfristig zu erzielende Erfolge setzen muß.

Dagegen habe ich den Eindruck, es gelingt freien Ingenieurbüros und Instituten technischer Hochschulen heute viel häufiger, Mittel für die echte Grundlagenforschung zu bekommen. Wesentlich neue Erkenntnisse können heute fast nicht geheim gehalten werden. Die positive Auswertung eines finanziellen Aufwandes für die Industrie ist begrenzt, zumal die derzeitig sehr liberale Handhabung des Schutzes von Patenten und Gebrauchsmustern auch nicht gerade zur firmengebundenen Grundlagenforschung reizt.

W. Hönnemann:

Wir sind vorrangig an der Lösung spezieller Probleme interessiert und gehen davon aus, daß die allgemein gültigen wissenschaftlichen Erkenntnisse an Forschungsinstituten bearbeitet werden. Sofern dort die Initiative nicht selbst erfolgt, sondern von uns Anregungen kommen, führen wir die Fragen über die Gemeinschaftsforschung FLT (Forschungsvereinigung für Luft- und Trocknungstechnik e. V.) einer wissenschaftlichen Lösung vorzugeben bei Hochschulinstituten zu. In diesem Fall ergreifen wir die Initiative in der Form, daß wir der FLT das Thema zur Untersuchung vorschlagen. So haben wir z. B. In der FLT die Anregung zur Ermittlung der meteorologischen Daten zur Berechnung des Energie-Verbrauchs von Klimaanlagen eingebracht. Dieses Forschungsvorhaben wurde inzwischen bis zur Erstellung der DIN 4710 fertiggestellt.

K. Seiffert:

Die Praxis ist vorwiegend an der Lösung spezieller Probleme interessiert.

H. Steinle:

Bedingt, in vielen Fällen führt die Lösung spezieller Probleme, die zwei-

fellos vorrangig waren, auch zu allgemein gültigen, wissenschaftlichen Erkenntnissen. Die letzteren ergaben sich oft durch ergänzende Versuchsserien.

H. de Vries:

Wir sind grundsätzlich und vorrangig an der Lösung spezieller Probleme interessiert, da wir der Meinung sind, daß die allgemein gültigen, wissenschaftlichen Erkenntnisse bereits eine breite Basis gefunden haben.

4

Arbeiten Sie vorwiegend mit privaten oder öffentlichen Forschungseinrichtungen zusammen und warum?

H. Baldus:

Wir arbeiten mit privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen zusammen.

A. Frank:

Hierin sehe ich keinen wesentlichen Unterschied, da die Grenzen zwischen privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen sehr fließend sind. Die Grundlagenforschung heute fast nur noch mit öffentlicher Unterstützung möglich ist, werden zudem diese Unterschiede noch mehr verwischt.

W. Hönnemann:

Wir arbeiten vorwiegend mit öffentlichen Forschungseinrichtungen zusammen. Diese bieten den Vorteil, daß unsere Forschungsvorhaben dort durch die AIF finanziell im Rahmen der Förderung der externen Vertragsforschung unterstützt werden. Die sachlichen Gründe für eine Zusammenarbeit mit externen Instituten können einmal dadurch gegeben sein, daß uns in der eigenen Forschungsabteilung nicht die erforderlichen Einrichtungen zur Verfügung stehen und sich deren Anschaffung für uns aus Kostengründen nicht lohnt, weil die Einrichtungen nur vorübergehend benötigt werden. Ein anderer Grund kann darin liegen, daß es sich um ein Forschungsvorhaben handelt, welches sich über einen längeren Zeitraum erstreckt und uns so eine zweckmäßige Entlastung unserer Forschungs-

und Entwicklungskapazität für aktuelle Tagesfragen gegeben ist.

K. Seiffert:

Die Firmen der praktischen Anwendungen arbeiten, soweit ich es sehe, vorwiegend mit öffentlichen Forschungseinrichtungen zusammen. Sie wenden sich nur an private, wenn der Name eines bekannten und anerkannten Fachmannes dahinter steht.

H. Steinle:

Vorwiegend mit öffentlichen Forschungseinrichtungen, entweder durch direkte Aufträge oder z. B. über den Forschungsrat Kälte-technik, wenn es sich erwartungsgemäß um allgemein gültige, nicht kurzfristig zu lösende Probleme und Aufgaben handelt.

H. de Vries:

Wir arbeiten vorwiegend mit privaten Forschungseinrichtungen zusammen, da uns diese auf schnellste und wirksamste Weise Erkenntnisse zukommen lassen können.

5

Haben Sie spezielle und konkrete Vorschläge zur Verbesserung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis?

H. Baldus:

Man sollte die Kommunikation zwischen Industrie, Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen intensivieren und verbessern in der Absicht, vor Inangriffnahme von Arbeiten, die angestrebten Ziele bestmöglich abzustimmen. Dies ist sicherlich im Sinne zahlreicher bestehender technischer und wissenschaftlicher Einrichtungen.

A. Frank:

Wie schon weiter oben erwähnt ist der Spielraum der Industrie für echte Forschung heute sehr gering. Ich würde es daher begrüßen, wenn sich die Industrie zu einer echten Gruppenforschung entschließen könnte. Grundsätzlich neue Anlagen, wie z. B. neue Stoffpaare für Absorptionswärmepumpen, die Anwendung von Mehrstoffkältemitteln,

die Kompressionskälteanlage mit Lösungskreislauf, der optimierte Einsatz von Gasmotoren bei Kälte- und Wärmeerzeugung usw., haben dann erheblich größere Chance, schnell und allgemein gültig gelöst zu werden. Ich bin auch sicher, daß wissenschaftliche Institute durch eine Forschungszusammenfassung eine bessere Auslastung erreichen können.

Es hat in Zeiten besserer wirtschaftlicher Ergebnisse schon einmal diese Versuche gegeben, die Dachorganisationen von Industrieverbänden als Träger von Forschungsaufgaben auftreten zu lassen. Leider sind diese Versuche im Anfangsstadium steckengeblieben und in den letzten Jahren dem wirtschaftlichen Druck völlig zum Opfer gefallen. Vielleicht würde es sich lohnen,

BMFT-Fördermittel in dieser Richtung gezielt einzusetzen.

W. Hönnemann:

Die Zusammenarbeit mit den von uns allerdings sorgfältig ausgewählten wissenschaftlichen Instituten war bisher stets zufriedenstellend, so daß wir keinen Anlaß zu Verbesserungsvorschlägen haben.

K. Seiffert:

Spezielle und konkrete Vorschläge zur Verbesserung der Zusammensetzung von Wissenschaft und Praxis kann ich nicht machen.

Nach meiner Meinung hängt das wesentlich bzw. entscheidend von Art und Weitblick der Persönlichkeiten ab, die sich bei der Zusammen-

arbeit als Kontrahenten bzw. Partner gegenüberstehen.

H. Steinle:

Die Antwort hierauf ist in der einleitenden Stellungnahme zum gesamten Fragenkomplex enthalten.

H. de Vries:

Nach unserer Meinung müßten die staatlichen Forschungsstellen praxisgerechter arbeiten. Dies würde z.B. bedeuten, daß in der Anlagen-technik nicht nach Maßstäben gearbeitet werden müßte, sondern ein exaktes Beispiel aus der Praxis genommen wird, dies dann auch so betrieben werden müßte, wie dies in der Praxis üblich ist und daraus dann die Erkenntnisse analysiert werden.

Heute diskutieren für die Wissenschaftler:

Prof. Dr.-Ing. Dieter Gorenflo, Universität-Gesamthochschule, Fachbereich 10, Thermodynamik/Wärmeübertragung, Paderborn; Prof. Dr. P. Grassmann, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institut für Verfahrens- und Kältetechnik; Prof. Dr.-Ing. K. F. Knoche, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, Aachen; Dr.-Ing. Joachim Paul, Sabroe Kältetechnik GmbH, Flensburg; Dipl.-Ing. Karl Seiffert, Technische Physiker, Sachverständiger für Wärme- und Kälteschutz, Ludwigshafen; Dr. rer. nat. Hoinz Steinle, Giengen; Dr.-Ing. Joachim Voß, Bergbau-Forschung GmbH, Forschungsstelle für Grubenbewetterung und Klimatechnik, Essen; Hubert de Vries, Geschäftsführer der Vriftherm GmbH, Leinfelden-Echterdingen.

Dr.-Ing. Joachim Voß, Bergbau-Forschung GmbH, Essen:

Ich betrachte mich als Wissenschaftler, habe aber für einen in einem Forschungsinstitut tätigen Fachgebietsleiter einen sehr engen Kontakt zur Praxis. Übrigens bin ich nicht auf dem Gebiet Kälte- und Klimatechnik im engeren Sinne tätig, sondern im Fachgebiet Grubenklima mit den Schwerpunkten Bewetterung, Klimavorausberechnung, Wetterkühlung und Arbeitsphysiologie. Dies zum besseren Verständnis meiner Antworten.

Ja. Da auf dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften auch die Grundlagenforschung möglichst umgehend der Praxis dienen soll, ist der Wissenschaftler auf den Kontakt mit der Praxis angewiesen.

Prof. Dr. P. Grassmann, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich:

Da der größte Teil der an der Hochschule ausgebildeten Ingenieure doch später in der Industrie tätig sein wird, ist eine enge Zusammenarbeit mit der Praxis auch für die Ausbildung nicht nur zu wünschen, sondern erforderlich.

Für die Beantwortung der folgenden Fragen muß unterschieden werden zwischen drei Möglichkeiten der Zusammenarbeit:

a) Kurzfristige Aufträge, die vom Professor oder einem seiner Mitarbeiter „nebenher“ gegen Bezahlung erledigt werden.

Soweit es sich um vorwiegend theoretische Arbeiten handelt, kann die Geheimhaltung gewährleistet werden. Schwierig ist es hier, einen gerechten Verteilungsschlüssel der

Einzahlungen des Auftraggebers zu finden. Gerechten Anspruch auf Entgelt erheben nämlich: der betreffende Sachbearbeiter, der die Aufgabe oft in Überstunden oder während der Ferien erledigt, die übrigen Mitarbeiter des Instituts, die gelegentlich wegen der zusätzlichen Beanspruchung des Sachbearbeiters auch stärker herangezogen werden, eine eventuelle Institukasse, die Hochschule, die zumindest Räume, meist aber auch Betriebsseinrichtungen und Betriebsmittel zur Verfügung stellt.

b) Aufgaben, die im Rahmen von Diplomarbeiten erledigt werden. Hierbei wird von vornherein auf jegliche Bezahlung verzichtet, da in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit - 6 Wochen (!) an der ETH, was sich meines Erachtens durchaus bewährt hat - ein abgeschlossenes Ergebnis nicht erwartet werden darf. Da derartige Arbeiten laufend vom Professor und meist auch noch von einem seiner Mitarbeiter betreut werden, erhält die auftraggebende Firma doch meist einige, für sie wertvolle Hinweise. Es war für mich immer wieder erstaunlich, was Spitzenkandidaten in der kurzen Zeit bei allerdings sehr intensivem Einsatz herausbekommen.

c) Dissertationen. Hier muß der Auftraggeber vor allem die Bezahlung des Sachbearbeiters für 2 bis 3 Jahre übernehmen. Bei experimentellen Arbeiten, die in Hochschulinstituten durchgeführt werden, kann eine straffe Geheimhaltung nicht gewährleistet werden, da Informationsbarrieren zwischen den Mitarbeitern meines Erachtens nicht tragbar sind. Eher läßt sich dies bei Durchführung in der betreffenden Firma garantieren.

1

Erwarten Sie Anregungen für Forschungsthemen aus der Praxis?

Prof. Dr.-Ing. Dieter Gorenflo, Universität-Gesamthochschule, Paderborn:

Prof. Dr.-Ing. K. F. Knoche, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Aachen:

Die ingenieurwissenschaftliche Forschung kann nur aus einer engen Wechselwirkung zwischen Grundlagenforschung und praktischer Anwendung neue Impulse erhalten. Daher sind Anregungen für Forschungsthemen aus der Praxis nach meiner Auffassung eine notwendige Voraussetzung für die wissenschaftliche Tätigkeit an Hochschulen und Forschungsinstituten. Allerdings sollten die Forschungsarbeiten mehr auf die langfristigen Problemstellungen sich konzentrieren.

Dr.-Ing. Joachim Paul, Sabroe Kältetechnik GmbH, Flensburg:

Das Tätigkeitsfeld eines Ingenieurs ist in der Regel nicht die Grundlagenforschung, sondern eine Arbeit, die sich an den Notwendigkeiten und Erfordernissen der Praxis orientiert. Das Umsetzen praktischer Erfordernisse in wissenschaftliche Untersuchungen und die daraus resultierende Rückkopplung der Forschung zur Praxis ist nicht nur Erwartung, sondern nach meinem Dafürhalten die Grundlage erfolgreichen Ingenieurwurts.

Dipl.-Ing. Karl Seiffert, Ludwigshafen:

Es war mir als Wissenschaftlicher Leiter immer wichtig, Probleme aus der Praxis vorgelegt zu bekommen, um sie rechnerisch und/oder labormäßig zu untersuchen und nützliche Lösungen zu bekommen. Durch meine Verbindung mit der Praxis und die zentrale Bedeutung der Firma, der ich angehörte, sind praktisch alle im Fachbereich aufgetretenen Fragen physikalischer, technischer, chemischer, biologischer und sonstiger einschlägiger Art an mich gelangt, die überhaupt nicht zu den Ohren von Hochschul-Professoren und -Institutsleitern gekommen sind. Ich habe dann von mir aus solche Fragen wieder mit einzelnen der Vorgenannten besprochen und reine Theoretiker angeregt, sich auch oder zusätzlich damit zu beschäftigen. So geschah das z. B. mit der Wasserdampfdiffusion durch Raumbegrenzungen, woraus u. a. das bekannte P-Q-Diffusionsdiagramm („Geser-Diagramm“) entstanden ist.

H. Steinle:

Nach meinen Erfahrungen kam weit aus die Mehrzahl der Forschungsthemen als Problemstellung unmittelbar aus der Industrie. Oft ergaben sich aus der Bearbeitung und den Ergebnissen weitere Themen.

Dr.-Ing. Joachim Voß, Bergbau-Forschung GmbH, Essen:

Ja. Unsere Forschungsthemen ergeben sich überwiegend aus Problemen in der Praxis. Auf dem Gebiet der Wetterkühlung ist das Hauptproblem die Verschmutzung der wetterseitigen Oberflächen der Wärmetauscher durch den Staub in den Grubenwätern. Ein anderes wichtiges Problem ist die Optimierung der Kühlleistung, des Standortes und der Kaltwassertemperaturen der Wetterkühlereinrichtungen sowie die Abführung der Kondensatorwärme. Brauchbare Lösungen sind ohne engen Kontakt mit der Praxis (Bergwerke und Firmen) nicht erreichbar.

Hubert de Vries, Vritherm GmbH, Echterdingen-Leinfelden:

Wir erwarten natürlich Anregungen für Forschungsthemen aus der Praxis, da z. B. die Produktionsprozesse sich ständig ändern und hieraus wieder neue Probleme resultieren.

2

Die Praxis verlangt in der Regel eine schnelle Lösung spezieller Probleme. Halten Sie die für hinderlich für die wissenschaftliche Grundlagenforschung?

D. Gorenflo:

Der verständliche Wunsch der Praxis nach schnellen Lösungen ist der wissenschaftlichen Grundlagenforschung nicht hinderlich, er kann sie sogar befürworten; nur ist er oft nicht erfüllbar. (Fortsetzung s. zu Punkt 3).

G. Grassmann:

Eine „schnelle Lösung“ ist nur bei den Aufgaben unter 1a) möglich. Bei den Diplomarbeiten erzwingen zwar die 6 Wochen auch eine speditive Ausführung, jedoch werden sie nur zu 2 Terminen pro Jahr ausgegeben.

K. F. Knoche:

Grundsätzlich nicht. Dabei ist allerdings zu bedenken, daß die wissenschaftlichen Mitarbeiter, die an der Lösung von Forschungsaufgaben arbeiten, daran interessiert sind, auch eine Dissertation anzufertigen.

Schnelle Lösungen spezieller Probleme können nach meiner Auffassung aber ohne weiteres als besondere Aufgaben übernommen werden, weil auch von daher Anstöße für längerfristige Forschungsprojekte zu erwarten sind.

J. Paul:

Hier kann die Antwort nur lauten: „So schnell wie möglich, so grundlegend wie nötig.“ Die wissenschaftliche Grundlagenforschung kann Ergebnis einer Lösungsfindung sein und sich quasi nach Beantwortung erster, drängender Fragen ver selbstständigen. Die Schnelligkeit zur Lösungsfindung ist ein gutes Mittel, effektiv zu arbeiten. An dieser Stelle muß auch deutlich auf die Wichtigkeit ingenieurmäßigen „Feelings“ hingewiesen werden, die als berufs bezogene Sensibilität unerlässlich ist.

K. Seiffert:

Die in der Praxis häufig gewünschte schnelle Lösung spezieller Probleme sollte keinen Wissenschaftler stören. Die Interessenten warten schon, bis die Lösung vorliegt. Man muß nur den Fragestellern klar machen, daß die Zeitdauer der Bearbeitung oft sehr schlecht vorher abzuschätzen ist. Ich habe mich drängenden Leuten gegenüber oft so ausgedrückt: Ob ich für die Bearbeitung 3 Wochen oder 3 Tage, 3 Monate oder 3 Stunden benötige, müssen Sie mir überlassen. Typisch war in meiner Jahrzehntelangen Berechnungs- und Beratungspraxis, daß manchmal eine vom Fragenden für sehr schwierig gehaltene Frage in wenigen Stunden erschöpfend zu beantworten war, andererseits aber eine vom Fragenden als ganz einfach angesetzte Frage ein Problem enthielt, das bestenfalls in mehreren Monaten zu ergründen war, gelegentlich auch überhaupt nicht.

H. Steinle:

Im Gegenteil! Die schnelle Lösung spezieller Probleme, die naturgemäß von der Industrie (Praxis) verlangt werden muß, schult auch den Blick für die wissenschaftliche Grundlagenforschung. Auch dies sollte ja klar umrissene Zielsetzungen haben. Dabei ist es überhaupt fraglich, ob in den technischen Disziplinen, zu denen ja die Kälte- und Klimatechnik mit all ihren Randgebieten gehört, überhaupt noch praxisfreie Grundlagenforschung möglich und sinnvoll ist. Die Gegenüberstellung praxisgebundener und wissenschaftlicher Grundlagenforschung ist m. E. ein überholtes Relikt. Wenn diese Auffassung gültig wäre, gäbe

es nicht so viele grundlegende Vorträge und Veröffentlichungen von Wissenschaftlern aus der Industrie (Praxis) mit ihren vielfältigen Forschungslabotanien.

J. Voß:

Die Forderung nach einer schnellen Problemlösung hat den Vorteil, daß man gezielt und konzentriert auf einem begrenzten Forschungsgebiet arbeiten muß. Ob sich daraus Nachteile für die wissenschaftliche Grundlagenforschung ergeben, hängt davon ab, was man unter Grundlagenforschung versteht und ob diese evtl. vorzeitig abgebrochen werden muß, wenn das spezielle Problem nicht rechtzeitig gelöst werden kann. Versteht man unter Grundlagenforschung eine reine, nicht an Problemen der Praxis orientierte Forschung, so ist sie sicher auch notwendig, kann aber in vielen Forschungsinstituten nicht durchgeführt werden, die mit Mitteln der Industrie gebaut wurden und unterhalten werden, mit dem Ziel, schnelle Lösungen aktueller Probleme zu finden. Andererseits sollten auch problemgebundene Forschungsarbeiten unter Beachtung der allgemeingültigeren Gesetzmäßigkeiten durchgeführt und ausgewertet werden und einen Beitrag zur Grundlagenforschung liefern können.

H. de Vries:

Das Verlangen einer schnellen Lösung spezieller Probleme ist nicht hinderlich, wenn die Grundlagenforschung darauf auch eingestellt ist. Wir sind der Meinung, daß dies momentan nicht der Fall ist.

3

Halten Sie die gemeinsame Durchführung von Forschungsvorhaben mit Firmen für zweckmäßig?

D. Gorenflo:

Ja. Allerdings sollte es sich dabei um Vorhaben mit klar abgesteckter Zielsetzung und von begrenztem Umfang handeln (obere Grenze für den Arbeitsaufwand ca. 1/2 Mann-Jahr). Vorhaben größerer Ausmaßes, insbesondere solche, die schwerpunktmäßig zur Grundlagenforschung zu rechnen sind, sollten nicht gemeinsam durchgeführt werden, da dann der von der Praxis kommende Zeitdruck einer klaren, sorgfältigen und umfassenden Aus-

arbeitung der Ergebnisse schädlich im Wege stehen kann.

P. Grassmann:

Es ist für den Professor sehr lehrreich, dauernd mit Problemen der Praxis konfrontiert zu werden.

K. F. Knoche:

Ja, durchaus. Dabei sollte die Aufgabenteilung entsprechend den besonderen Möglichkeiten der Hochschule bzw. Forschungsinstitute und der Praxis vorgenommen werden.

J. Paul:

Ja, durch gemeinsame Aktivitäten kann alles nur besser werden, sonst entstehen wirklichkeitsfremde wissenschaftliche „Ghettos“!

K. Seiffert:

Die gemeinsame Durchführung von Forschungsvorhaben mit Firmen halte ich für sehr zweckmäßig. Da kann der Wissenschaftler die Schwierigkeiten der Praxis kennenlernen und der Praktiker die oft unterschätzte Mühe der Forschung.

H. Steinle:

Dazu kann ich keine Stellung nehmen.

J. Voß:

Auf dem Gebiet der Klimatisierung von Bergwerken kommt man ohne eine enge Zusammenarbeit mit Firmen nicht aus. Diese Zusammenarbeit beschränkt sich jedoch vorwiegend auf die Untersuchung der von Firmen entwickelten Apparate und Maschinen, auf die Übermittlung der Untersuchungsergebnisse an die Firmen, auf gemeinsame Überlegungen über die Ursachen bestimmter Ergebnisse (z. B. zu geringe Leistungen) und auf Entwicklung und Untersuchung daraufhin gebauter verbesselter Kühlseinrichtungen. Eine direkte Beteiligung von Firmen an den Forschungsvorhaben im Sinne wissenschaftlicher Untersuchungen und Auswertungen läßt sich aus personellen und technischen Gründen nur selten durchführen.

H. de Vries:

Wir halten die gemeinsame Durchführung von Forschungsvorhaben mit Unternehmen am zweckmäßigsten, da dann sowohl die Praktiker als auch die Wissenschaftler ihre Erfahrungen und Erkenntnisse gemeinsam vervollständigen können.

4

Ist der Wunsch der Praxis nach Geheimhaltung ein Problem bei der Zusammenarbeit?

D. Gorenflo:

Bei Vorhaben, die in Thema und Umfang so begrenzt sind, wie unter Punkt 3 ausgeführt, sehe ich den Wunsch nach Geheimhaltung nicht als sonderlich problematisch an. Bei größeren Vorhaben dagegen, die u. a. dem Nachweis der wissenschaftlichen Weiterqualifikation von Mitarbeitern dienen könnten, ist dieser Wunsch sicher ein Problem; gemeinsame Vorhaben solchen Ausmaßes halte ich aber auch aus anderen Gründen für problematisch, siehe oben.

P. Grassmann:

Der Auftraggeber ist über die verschiedenen Möglichkeiten der Zusammenarbeit klar zu informieren. Falls es zur Anmeldung von Patenten kommen kann, ist auch dies schon von vornherein zu besprechen. Bei Dissertationen ist der Doktorand darüber zu unterrichten, daß die Veröffentlichung auch wichtiger Teilergebnisse eventuell bis zum Abschluß der Arbeit hinausgeschoben werden muß. Da der Auftraggeber über die Ergebnisse auf dem Laufenden gehalten wird, hat er während der Durchführung der Dissertation genügend Zeit, eventuelle Anmeldungen zu tätigen und die Ergebnisse für seine Zwecke zu verwerben. Auch werden die Ergebnisse wohl kaum früher als 1/2 Jahr nach der Arbeit gedruckt vorliegen. Viele Hochschulen schreiben hier allerdings eine bestimmte Frist vor.

K. F. Knoche:

Nein.

J. Paul:

Dies kann ein Problem sein und muß in zweifelhaften Fällen zu einer einvernehmlichen Lösung gebracht werden. Bei großen Forschungsobjekten stehen oft Fragen der Promotion eines Bearbeiters oder der Föllierung eines Wissenschaftlers im Gegensatz zum Wunsch nach Geheimhaltung. Besser ist in diesem Fall, eine Anregung aus der Praxis zur Motivation eigener wissenschaftlicher Arbeit heranzuziehen und dann besser kein Projekt mit der Industrie durchzuführen.

K. Seiffert:

Der Wunsch nach Geheimhaltung kann tatsächlich ein Problem sein.

H. Steinle:

Der Wunsch nach Geheimhaltung - meist nur über eine begrenzte Zeit - bezog sich doch stets nur auf direkt in die technische Anwendung übertragbare Ergebnisse. Allgemein wissenschaftliche Grundlagen werden deshalb auch aus der Praxis (Industrie) ohne Vorbehalte veröffentlicht.

J. Voß:

Der Wunsch nach Geheimhaltung neuer Ideen oder Konstruktionen bringt manchmal Schwierigkeiten bei der Zusammenarbeit mit einer oder gar mehreren (konkurrierenden) Firmen mit sich. Es ist die Frage, ob sich Verbesserungen auf dem Gebiet der Schutzrechte und Patente finden lassen, die hier von Vorteil sind.

H. de Vries:

Wir sind der Meinung, daß es auf dem Gebiet des technischen Fortschrittes keine Geheimhaltung geben darf und daß dieser jedem zugänglich gemacht werden sollte.

5

Haben Sie spezielle und konkrete Vorschläge zur Verbesserung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis?

D. Gorenflo:

Möglicherweise würde ein verstärkter Kontakt bei gemeinsamen Tagungen dazu beitragen; im Fall der Kältetagungen z. B. durch 4 Gesprächsrunden (organisiert, aber zwanglos, beim Wein) am Vorabend der Tagung, die sich um die Objekte der Arbeitsabteilungen kristallisieren könnten.

P. Grassmann:

Zu 5 habe ich keine besonderen Bemerkungen zu machen.

K. F. Knoche:

Keine.

J. Paul:

Die Industrie kann sich aus Zeitgründen oft keine tiefgreifende Forschung oder Entwicklung leisten, ebenso stehen hier Personalprobleme an. In diesem Zusammenhang wäre es gut, wenn sich Forschungsinstitute und Hochschulen vor allem auch im Hinblick auf die Ausbildung von Ingenieurnachwuchs auf gemeinsame Aktivitäten verständigen könnten, wobei letztlich alle profitieren, da der Wissenschaftler einen Praxisbezug und der Praktiker mehr Grundlagenwissen erhält. Dies muß nicht immer über größere Mittel bewerkstelligt werden, denkbar sind hier auch Studienabschlüsse und Promotionen zusammen mit der Industrie. Bis auf die Frage der Geheimhaltung sehe ich hier keinerlei Probleme einer fruchtbaren Zusammenarbeit.

K. Seiffert:

Spezielle und konkrete Vorschläge zur Verbesserung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis kann ich nicht machen.

Nach meiner Meinung hängt das wesentlich bzw. entscheidend von Art und Weitblick der Persönlichkeiten ab, die sich bei der Zusammenarbeit als Kontrahenten bzw. Partner gegenüberstehen.

H. Steinle:

Zunächst einmal aufhören Wissenschaft-Theorie und Praxis-Industrie zu setzen. Theorie und Praxis gehören bei sinnvollem Arbeiten in

den wissenschaftlichen Forschungsinstituten wie in der Industrie zusammen.

J. Voß:

Wie eingangs erwähnt, besteht auf unserem Arbeitsgebiet „Grubenklima“ eine recht gute Zusammenarbeit zwischen der Wissenschaft (hier: Bergbau-Forschung) und Praxis (hier: Bergwerke). Die Forschungsarbeiten werden nicht nur in Laboratorien und auf Prüfständen, sondern oft auch an den Arbeitsplätzen der Bergleute in den Gruben durchgeführt. Die Forschung erfolgt teilweise im Auftrag und fast immer zumindest im Interesse der Praxis. Dennoch wünschte man gelegentlich eine noch bessere Zusammenarbeit, weil insbesondere Personal- und Zeitmangel in der Praxis, aber auch in den Forschungsstellen Häufigkeit und Umfang gemeinsamer Arbeit stark einschränken.

H. de Vries:

Wir könnten uns vorstellen, daß eine bessere Zusammenarbeit möglich wäre, wenn z. B. Institutionen ins Leben gerufen werden, wie dies u. a. in den Niederlanden der Fall ist, wo spezielle Institute, die sowohl von der Industrie als auch von den Universitäten finanziell unterstützt werden und bei denen die einzelnen Probleme koordiniert werden und die Untersuchungen gemeinsam mit der Industrie vorgenommen werden können. Wir sind der Meinung, daß hierdurch eine größere Effizienz möglich wäre.

**Aus vorangegangenen Ki-Foren
Ki 7-8/81**

cfm 702.5

Gibt es eine gerechte Heizkostenverteilung?**Hans Uschwa, Ingenieur VDI, Mainz-Rheinberg:**

Diese Diskussion über „gerechte“ Verteilung der Heizkosten wird mit Scheuklappen geführt. Der Gesetz- und Verordnungsgeber strebt keine „gerechte“ Heizkostenverteilung an, sondern nur eine gerechtere, nämlich die verbrauchsbabhängige. Außerdem haben bereits Millionen Mieter Verdunstungsmesser an den Heizkörpern ihrer Wohnung und Millionen Eigentümer ihrer Wohnung und Millionen Wärmemengenzähler im Keller. Aber für Millionen anderer Mitbürger scheinen Benzin und Heizöl noch nicht teuer genug zu sein; sie sprechen immer noch vom „Klasse-Auto“, aber noch nicht von der „Klasse-Heizung“.

1

Kann man die in einer Wohnung verursachten Heizkosten in der Praxis überhaupt exakt messen?

Dazu müste man „exakt definieren, z. B. durch zulässige Toleranzen. Technisch sinnvolle Toleranzen vorausgesetzt, kann man den Wärmeverbrauch einer Wohnung exakt messen, aber nicht mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand, jedenfalls heute noch nicht.

2

Ist es gerechter, die Heizkosten zu pauschalieren, oder sie, so-

weit es geht und bezahlbar ist, sie verbrauchsabhängig zu ermitteln?

Jedes Abrechnungssystem, welches sparsames Verbraucherverhalten in irgend einer Form – und sei es noch so geringfügig – belohnt, ist gerechter als eine vom Verbrauch völlig unabhängige Pauschallösung. Aus diesem Grunde wäre ich sogar gegen eine Heizkostenpauschalierung für Gefängniszellen.

3

Sind die derzeit bekannten Methoden und Geräte zur Wärmeverbrauchsmessung gut genug, um eine verbrauchsabhängige Heizkostenbestimmung damit zu realisieren?

Technisch machbar ist heute bereits jede Art von Heizkostenermittlung, aber meistens wohl für die Mehrheit der Verbraucher zu teuer. Etwas zynisch: Teuer dürfen nur Stereoanlagen, Videorecorder usw. sein. Eine verbrauchsabhängige Heizkostenbestimmung ist aber bereits mit einem einfachen Verdunstungsmesser möglich.

Nächstes Diskussionsthema

Luftbefeuchtung

cfm 142

Nach den geltenden Regeln der Technik hat jede Klimaanlage eine Befeuchtungseinrichtung. In Bereichen, in denen die Feuchtigkeit auf einen genauen Wert gehalten werden muß wie beispielsweise in der Textilindustrie, wird nicht über die Notwendigkeit einer Befeuchtungseinrichtung zu diskutieren sein. Die Behaglichkeit des Menschen ist jedoch in einem größeren Bereich der Luftfeuchtigkeit erreichbar. Aus diesem Grunde wurde in den letzten Jahren besonders unter dem Gesichtspunkt der Energieeinsparung häufig vorgeschlagen, auf Befeuchtungseinrichtungen zu verzichten, um dabei eine Reihe von Wartungsproblemen zu beseitigen und die Betriebskosten der Klimaanlage zu senken.

Fragen:

1. Inwieweit halten Sie eine Luftbefeuchtung bei Komfortklimaanlagen für notwendig?
2. Welche relative Luftfeuchtigkeit halten Sie als Mindestwert für erforderlich?
3. Welcher Befeuchtungseinrichtung geben Sie den Vorzug?
4. Welche Betriebserfahrungen haben Sie mit Dampfbefeuchtern?
5. Welche Betriebserfahrungen haben Sie mit Luftwasserschaltern?
6. Ab welcher Wasserhärte ist eine Wasseraufbereitung nach Ihrer Meinung notwendig?

Diskutieren Sie mit!

Einsendeschluß für Leserbeiträge: 20. Oktober 1981.

Haben Fußboden-Heizungsrohre aus Metall eine Chance gegen Kunststoffrohre?

cfm 368:515

Fußbodenheizungen haben in den vergangenen Jahren einen beachtlichen Anteil am Neubau gewonnen. Dabei dominiert das Kunststoffrohr als Leiter für das Heizwärme Wasser. Seit einiger Zeit bieten verschiedene Hersteller auch Systeme mit Metallrohren an.

Fragen:

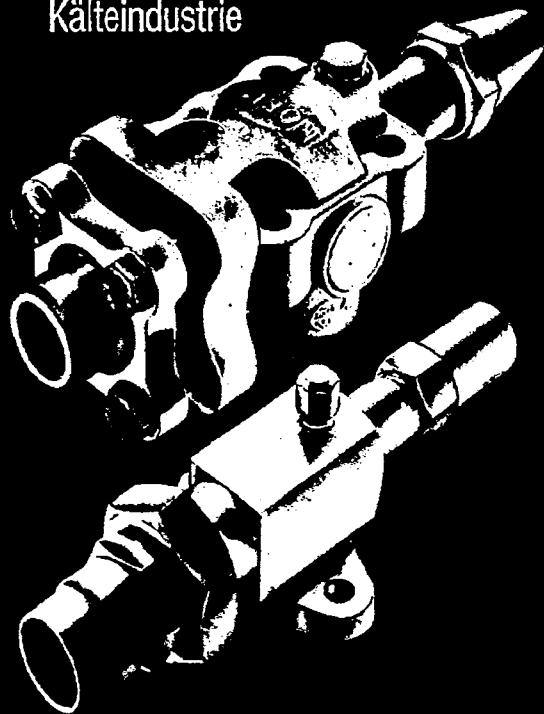
1. Welche Vorteile bieten Metallrohre gegenüber Kunststoffrohren?
2. Welche Nachteile bieten Metallrohre gegenüber Kunststoffrohren?
3. Wie beurteilen Sie die Anlagekosten für die beiden konkurrierenden Werkstoffe?
4. Haben Metallrohre eine Chance, einen spürbaren Anteil bei Fußbodenheizungen zu gewinnen?

Diskutieren Sie mit!

Einsendeschluß für Leserbeiträge: 10. November 1981

Nobis

Spezialarmaturen für die Kälteindustrie



Wir liefern:

Kompressor-Absperrventile, Leitungsventile, Absperrventile für Sammler u. Kondensatoren, für sämtliche Kältemittel von NW 4 bis NW 80. Ferner: Füllventile, Adapter, Trockner, Dampfsammler, Filter, Fittings

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an.

Hans Nobis KG
5 Köln 91 Olpener Straße 77-85
Postfach 920150
Tel. (02 21) 87 10 63
Fs. 8873327

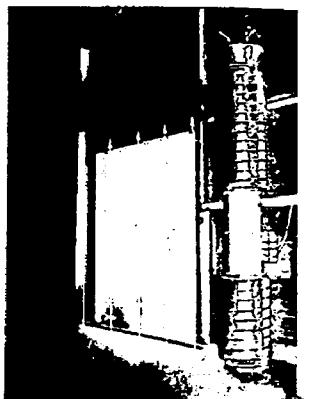
PR-Anzeige

Praktisch und sparsam: Luftschleuse UL II F für Kühl- und Tiefkühlräume

Die Firma ULG stellt mit dem Luftschleifergerät UL II F eine Entwicklung vor, die dem Anwender eine Reihe entscheidender Vorteile bietet:

- weniger Kälteverluste
- kürzere Abtauzeiten
- weniger Reinigungsaufwand
- praktisch keine Kondensation beziehungsweise Eisbildung an den Innenwänden
- schnellere und sichere Lagerbeschickung oder -entnahme
- Energie- und damit finanzielle Einsparungen durch wirksame Verhinderung des Wärme- und Feuchtigkeitsaustausches bei geöffneten Türen

ULG Luftschleifergeräte der Type F werden vor den Begehungstüren, also außerhalb der Kühl- und Tiefkühlräume eingebaut. Durch eine Bodendüse bläst das Aggregat einen Luftschieber in die Türöffnung, welcher das Eindringen von warmer, feuchter und staubhaltiger Luft in den Kühlraum verhindert, wobei nichts den Fahrweg stört.



Wie funktioniert die Luftschleuse?

Ober einen kegelförmigen Eintauchstutzen und den nachgeschalteten Schalldämpfer nimmt das Luftschleifergerät UL II F die Umgebungsluft auf. Spezielle Axialventilatoren blasen diese dann durch einen weiteren Schalldämpfer in den Luftverteilerkanal im Fußboden außerhalb des Kühlraumes. Hier entweicht sie mit hoher Geschwindigkeit aus der Ausblasdüse über die Türöffnung hinweg. Beim Betätigen der Tür schaltet sich das Gerät automatisch ein, beziehungsweise aus.

Für eine Lärmreduzierung sorgen Schalldämpfer hohen Wirkungsgrades und in präziser Abstimmung sowohl im Eintaug- als auch im Ausblasbereich. Überdies schaltet das Gerät selbsttätig nur bei geöffneten Türen ein. UL II F Luftschleusen sind auch nachträglich vor bestehenden Kühlräumen zu installieren.

Hersteller:

ULG Universal Luftschleusen GmbH,
Berner Straße 40
6000 Frankfurt 56
Telex 41 25 54
Telefon (06 11) 5 07 10 91/92

PR-Anzeige

Berieselungs-Kaltwassersatz

Die Firma Baco/Geesthacht (Johs. Burmester + Co. GmbH), bekannt durch ihr vielseitig anwendbares Programm an Wärmetauschern, stellt eine wahre Neuheit auf dem deutschen Markt vor. Es handelt sich hier um Kaltwasseranlagen nach den Berieselungsverfahren. Serienmäßig gefertigte Spezialverdampferplatten werden am Kältekreislauf angeschlossen und mit Wasser – oder anderen Medien – berieselt.

Insbesondere der hohe Wärmeübergang – höher als bei herkömmlichen Rohrbündelapparaten – ermöglicht äußerst kleine Abmessungen.

Vor allem aber führt die Spezial-Wärmetauschiplatte nur zu geringem Druckverlust, wodurch der Wirkungsgrad maßgeblich erhöht und der Energieverbrauch beträchtlich verringert wird.

Hersteller: Baco Wärmetauscher
Johs. Burmester + Co. GmbH
Postfach 11 09, Sandstraße 31
2054 Geesthacht
Telefon (04152) 50 56
Fs 02 18728