



## FIW München



1	<b>Vorwort</b>   Klaus-W. Körner	04
2	<b>Grußwort</b>   Staatssekretär Franz Josef Pschierer, MdL	06
3	<b>Editorial</b>   Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm	08
4	<b>Das FIW München im Überblick</b>	10
	Kernkompetenzen und Geschäftsfelder	12
	Personalentwicklung	20
	Finanzentwicklung	21
	Mitgliedschaften und Kooperationen	23
5	<b>Highlights aus Forschung und Entwicklung</b>	24
6	<b>Qualitätsmanagement</b>	30
7	<b>Prüf- und Versuchseinrichtungen</b>	32
	Spezielle Versuchseinrichtungen	36
	Neue Mess- und Prüfeinrichtungen	40
	Freiwilliges Überwachungssystem	43
	Forschung und Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich des Wärmeschutzes	44
8	<b>Das FIW in Gremien und Ausschüssen</b>	46
	Nationale Gremien und Ausschüsse	46
	Internationale Gremien und Ausschüsse	48
9	<b>Der FIW Wärmeschutztag 2014</b>	50
10	<b>Forschungsnachmittag des FIW München</b>	54
11	<b>Das FIW München in Wort und Schrift</b>	62
	Veranstaltungen, Seminare, Messen	62
	Lehrtätigkeit und Vorlesungen	63
	Vorträge	63
	Veröffentlichungen	66
	<b>Impressum</b>	67



## Sehr geehrte Mitglieder und Freunde unseres Instituts,

das Jahr 2014 war besonders ereignisreich. Neben den in diesem Bericht beschriebenen Arbeitsgebieten – die intensiv weiterverfolgt und da wo notwendig überarbeitet wurden – stand und steht auch künftig im Fokus unserer Bemühungen, Beiträge zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäude- und im industriellen Bereich zu leisten. Das sind wichtige und kostengünstige Bestandteile einer erfolgreichen Bewältigung der Energiewende und zur Erfüllung der Klimaschutzanforderungen.

Mit dem nationalen Aktionsplan „Energieeffizienz“ (NAPE), dem Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen und dem Klimaschutzplan hat die Bundesregierung nun damit begonnen, einem Kernelement ihrer Energie- und Klimapolitik Konturen zu geben.

Das ist deswegen bedeutsam, weil das Gelingen der Energiewende und die Erfüllung von Klimaschutzverpflichtungen weit über unsere Generation hinausgehende Bedeutung haben: für Wohlstand und Nachhaltigkeit. Damit sind sie nicht nur als Verpflichtung aller gesellschaftlichen Gruppierungen zu werten, sondern tragen gleichzeitig zur Generationengerechtigkeit bei.

Diese zentralen Vorhaben gilt es nun mit Maßnahmen zu unterfüttern, die geeignet sind, den enormen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Umwandlungsprozess auszulösen und zu unterstützen.

Unter anderem ist das FIW München weiterhin bereit, die Anforderungen der Energiewende und des Klimaschutzes durch aktive Teilnahme an verschiedenen Aktionsbündnissen, z. B. durch die Mitwirkung in der Kampagne „Hauswende“ als Initiative der geea „Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz“ zu unterstützen.

Solche Initiativen machen deutlich, dass Wissenschaft und Industrie in Verbindung mit dem Handwerk proaktiv ihren Beitrag zur Energiewende durch Abbau von Voreingenommenheiten und die Beseitigung von Informationsdefiziten leisten müssen. Hinzu kommen qualitätssichernde Notwendigkeiten und Hilfestellungen in der Durchführung von Maßnahmen.

Zielsetzungen, denen wir uns, neben vielen anderen Aufgabenschwerpunkten, verpflichtet fühlen; es gilt, das technologische, wissenschaftliche Know-how zu bündeln und partnerschaftlich der Politik, der Industrie und dem Handwerk zur Verfügung zu stellen und damit einen wichtigen Beitrag auf wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Feldern zu leisten.

Hierin sehen wir für das FIW München eine der Herausforderungen für die Zukunft. Wir wollen durch unsere fast 100-jährige Kompetenz im Bereich des Wärmeschutzes alle beteiligten Partner, egal ob Wirtschaft oder Politik, fachlich neutral beraten.

Das ist der Anspruch und die Verpflichtung für unser Institut. Wir werden beidem weiterhin verstärkt und konsequent nachkommen.

Ihr

**Klaus-W. Körner**

Vorstandsvorsitzender FIW München



## Grußwort von Staatssekretär Franz Josef Pschierer, MdL

zum Jahresbericht des FIW,  
anlässlich des Wärmeschutztages 2015

Die Wärmewende ist ein zentraler Bestandteil der Energiewende und des grundlegenden Umbaus unserer Energieversorgung. Dabei ist die sparsame und effiziente Nutzung von Energie von entscheidender Bedeutung. Der Wärmeschutztag 2015 demonstriert anschaulich und vielfältig: Besondere Effizienzpotenziale liegen hierbei insbesondere im Gebäudesektor.

Wir haben uns im Bereich des Energiebedarfs von Gebäuden ambitionierte Ziele gesetzt. Wir wollen die enormen Potenziale im Gebäudesektor nutzen und in Bayern den Energiebedarf von Gebäuden um 20 Prozent verringern.

Auf Bundesebene hat die Bundesregierung mit dem am 3. Dezember 2014 beschlossenen „Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE)“ und dem „Aktionsplan Klimaschutz“ umfassende Maßnahmenbündel geschnürt, um die wesentlichen Erfordernisse der Energiewende und der Klimaschutzverpflichtungen auszufüllen.

Wir begrüßen es, dass die Bundesregierung Energieeffizienz als Rendite- und Geschäftsmodell auffasst und nun auch wettbewerbliche Ausschreibungen für Energieeffizienzprojekte durchführen wird. Das Bayerische Wirtschafts- und Energieministerium wird sich inhaltlich intensiv an der weiteren Diskussion zur Umsetzung des NAPE und an den Überlegungen zu einer marktwirtschaftlichen Ausgestaltung der Energieeffizienzpolitik einbringen.

Die Bayerische Staatsregierung setzt in ihrer Politik für Energieeinsparung und -effizienz auf ein ausgewogenes Bündel aus Information und Beratung, finanzieller Förderung und – dort, wo unumgänglich nötig – auch ordnungsrechtlicher Vorgaben (EU- und nationale Ebene). Letztlich entscheiden die Kosten-Nutzen-Relation und somit die Energiepreise und die eingesetzte Technologie über den Erfolg aller Initiativen und Maßnahmen. Zur Erreichung der Energieeffizienz und -einsparungsziele wollen wir aber auch:

- die energiespezifischen Informationen verbessern, die Energietransparenz erhöhen und die Beratungsleistungen objekt- und adressatenspezifischer gestalten.
- die bestehenden Gebäude energetisch verbessern. Bayern hält daran fest, dass eine steuerliche Förderung der energetischen Gebäudemodernisierung hier weitere und neue Bevölkerungskreise dazu bewegen würde, in ihre Gebäude zu investieren. Das Thema bleibt auf der Agenda der Bayerischen Staatsregierung.
- die mittelständische Wirtschaft und das Handwerk unterstützen, damit sie gemeinsam mit anderen Partnern oder mit Kommunen eigene Einsparpotenziale aktivieren und in Netzwerken ihre Energieeffizienz verbessern.
- mit dem 10.000-Häuser-Programm (EnergieSystemHaus) Bauherren von Ein- und Zweifamilienhäusern fördern, damit sie bei Sanierung und Neubau ihren Wärmebedarf minimieren und den Energiebezug auf die Anforderungen des künftigen Energiesystems abstimmen.
- mit dem neuen Förderprogramm „Energiekredit Gebäude“ der LfA Förderbank Bayern Unternehmen bei der Modernisierung ihrer Gebäudesubstanz unterstützen.

Mein besonderer Dank gilt dem Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München für seine anerkannte fachliche Arbeit und für die Ausrichtung des Wärmeschutztages 2015 – zusammen mit der Deutschen Energie-Agentur (dena). Ich wünsche dem Wärmeschutztag 2015 ein gutes Gelingen und vielfältige Gespräche und Diskussionen am Rande der Veranstaltung.

**Franz Josef Pschierer**  
Staatssekretär, MdL

## Wärmewende, Hauswende, Energiewende, Klimawende



Die Begriffe signalisieren es: Es muss sich etwas „wenden“. Und zwar schnell und entschlossen. Denn in den letzten Monaten ist die energetische Sanierungsrate auf ein historisches Tief gefallen. Wenn Deutschland mit dieser Geschwindigkeit weitermacht, werden die klimaspezifischen Ziele für das Jahr 2050 nicht einmal annähernd erreicht. Das ist verwunderlich! Deutschland und die Welt haben sich in den letzten Jahren stark verändert. Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz wurden weiterentwickelt bzw. sind erst neu aufgekommen. Auch hat sich die Baukultur gewandelt, und Baustile haben sich an die modernen Gegebenheiten angepasst. Die Einstellung des Menschen zu Themen wie Umweltschutz und Klimawandel ist heute eine ganz andere als noch vor 30 bis 40 Jahren. In einem energetisch ineffizienten Haus zu wohnen, passt nicht in eine moderne Gesellschaft, für die laut repräsentativer Umfragen der Umweltschutz einen immens hohen Stellenwert hat.

Lassen Sie mich einmal einen Vergleich mit dem Deutschen liebsten Kindes ziehen, dem Automobil. Fahren Sie heute noch mit demselben Auto wie im Jahr 1978? Sollten Sie kein ausgesprochener Oldtimer-Fan sein, bevorzugen Sie sicherlich die aktuellen Modelle mit all ihren Annehmlichkeiten. Ein modernes Auto bietet Ihnen erhöhten Komfort, deutlich mehr Sicherheit und einen geringeren Verbrauch.

Eine richtige energetische Maßnahme an Ihrer Immobilie bietet Ihnen ebenfalls mehr Wohnqualität, mehr Komfort, und nebenbei profitieren Sie noch von einem geringeren Energieverbrauch. Natürlich können Sie, wie beim Auto, verschiedene Ausführungen erhalten. Die persönliche Wahl entscheidet zwischen den Modellen. Das eine verbraucht mehr Sprit und bietet weniger Komfort, das andere hat mehr Effizienz. Ebenso selbstverständlich ist es für uns, dass Autos mit einem Standardverbrauch von 7 Litern pro 100 Kilometern, je nach persönlichem Fahrstil, in der Realität mal mehr, mal weniger Benzin verbrauchen. So kann es Ihnen auch passieren, dass Ihr 7-Liter-Haus den einen oder anderen Winter doch mal etwas mehr oder weniger Energie verbraucht.

Wir sollten bei der aktuellen Diskussion die Tatsache nicht vergessen, dass wir immerhin fast 90 Prozent unserer Zeit in Gebäuden verbringen. Die wohl wichtigste Forderung an einen modernen Wohn- und Arbeitsraum ist

maximaler Komfort und ideale Wohnhygiene bei gleichzeitig minimalem Energieeinsatz. So kann zum Beispiel der Effekt einer Wärmeschutzmaßnahme von Außenwänden im Innenbereich gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Im gedämmten Haus lebt es sich einfach viel behaglicher. Bei ungedämmten oder nicht ausreichend gedämmten Gebäuden ist besonders in Außenwandnähe mit Komforteinschränkungen zu rechnen. Wollen wir denn wirklich eine Einschränkung des Komforts?

Niedrig- und Passivhäuser sind sowohl im Neubau als auch im sanierten Bestand heute State of the Art, und der Trend zum Effizienzhaus Plus setzt sich stetig fort. Die technischen Lösungen für die energetische Sanierung des Gebäude- und Wohnungsbestandes stehen bereit und sind in der Baupraxis ausprobiert und ausgereift. Im Sinne einer ganzheitlichen Bilanzierung von Gebäuden spielen nachhaltige und umweltverträgliche, wärmedämmende Materialien dabei eine eminent wichtige Rolle. Die Entwicklung neuer abgestimmter Fassadenkonzepte und effizienter Energieversorgungsmodelle für Gebäude sind da nur konsequente und weitere notwendige Schritte für die Zukunft der Baubranche.

Hier liegt eine große Aufgabe für alle beteiligten Parteien, egal ob Wissenschaft, Wirtschaft oder Politik. Es muss gezeigt werden, dass sich energiesparendes Bauen und Sanieren nicht nur rechnet, sondern auch lohnt. Mit einem optimalen Wärmeschutz erreicht man eben mehr: Der Wert eines Hauses steigt, das Outfit kann sich sehen lassen und der Wohnkomfort wächst.

Also nicht nur aus Umweltschutzgründen muss es gelingen, die Wärmewende zu einer Hauswende und die Hauswende zu einer Energiewende und die Energiewende zu einer Klimawende werden zu lassen. Denn Energieeinsparung und der Klimaschutz sind das übergeordnete Thema, und davon wird ständig gesprochen, aber die durch wärmedämmende Maßnahme gewonnene Behaglichkeit ist das wichtigste Thema: Darüber sollten wir mehr sprechen.

**Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm**  
Geschäftsführender Institutsleiter

Das Institut verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung. Zweck ist die Förderung der Wissenschaft auf dem Gebiet des Wärmeschutzes.

**Der Satzungszweck wird insbesondere verwirklicht durch:**

- Erforschung der Wärme- und Stoffübertragungsge-  
setze, insbesondere der wissenschaftlichen  
Grundlagen des Wärme- und Kälteschutzes
- Verbreitung dieser Erkenntnisse

- wärmetechnische Prüfungen von Bau- und  
Wärmedämmstoffen und damit hergestellter  
Konstruktionen (praktischen Ausführungen)
- die Zusammenarbeit mit wärmewirtschaftlichen  
Verbänden, technischen Vereinen und wissen-  
schaftlichen Instituten

Der Aufbau und die Organisation des FIW München orientiert sich sowohl an den Geschäftsfeldern als auch an den klassischen Kernkompetenzen. Kernkompetenzen und Geschäftsfelder des FIW München umfassen ein breites Spektrum. Abgedeckt werden u. a. Laboruntersuchungen, Freigeländetests, Messgeräteentwicklung, In-situ-Demonstrationen, Studien, Weiterbildung und Normung.



**Institutsleitung**  
**Geschäftsführender Institutsleiter:**  
Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm

**Stellvertretender Geschäftsführer:**  
Wolfgang Albrecht



Technische Dämmung  
Roland Schreiner



Zertifizierung  
Wolfgang Albrecht



Dämmstoffe im Bauwesen  
Claus Karrer



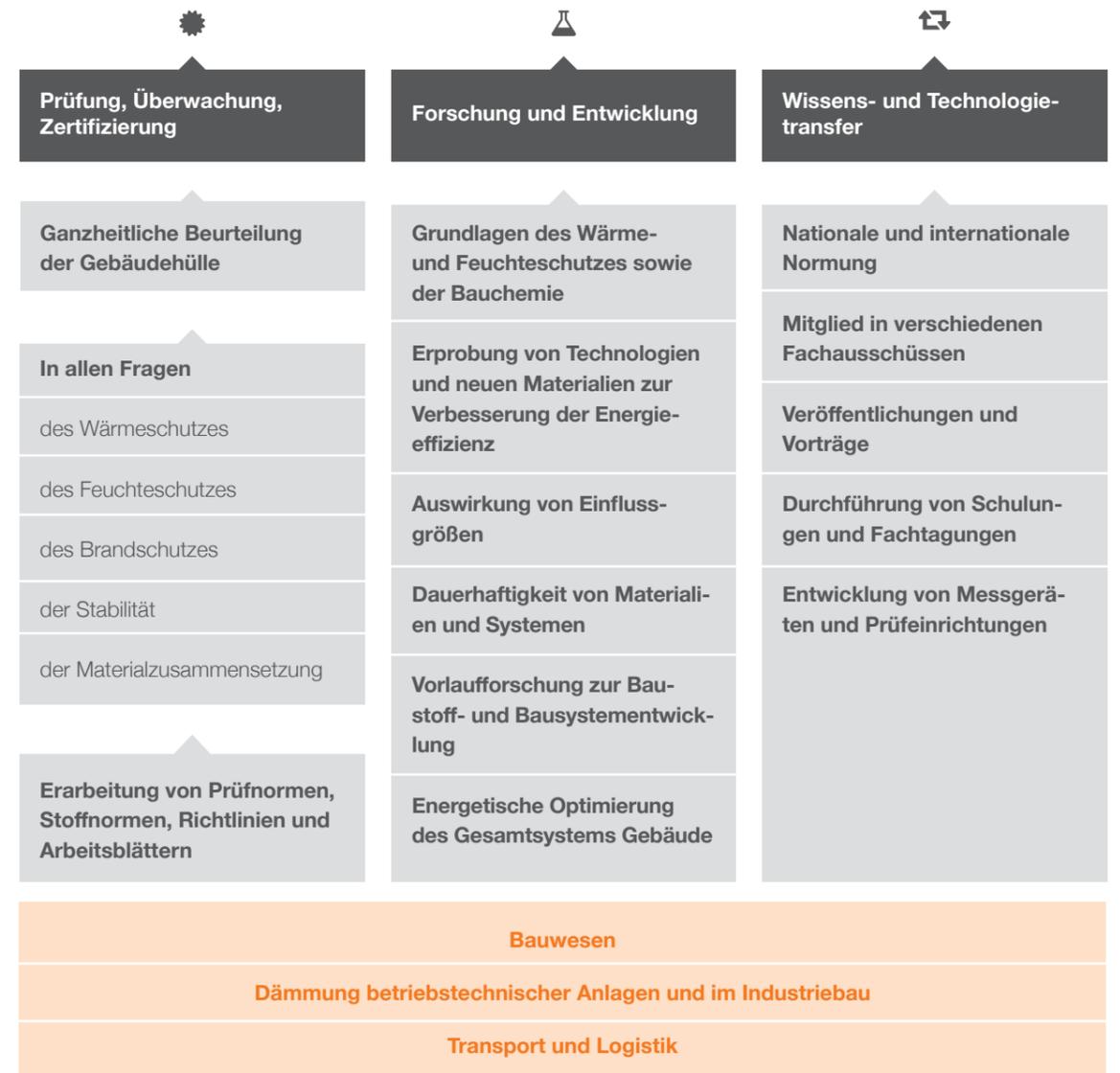
Bauphysik & Bauteile  
Christoph Sprengard

**Verwaltung und Personalwesen:** Rolf Opp

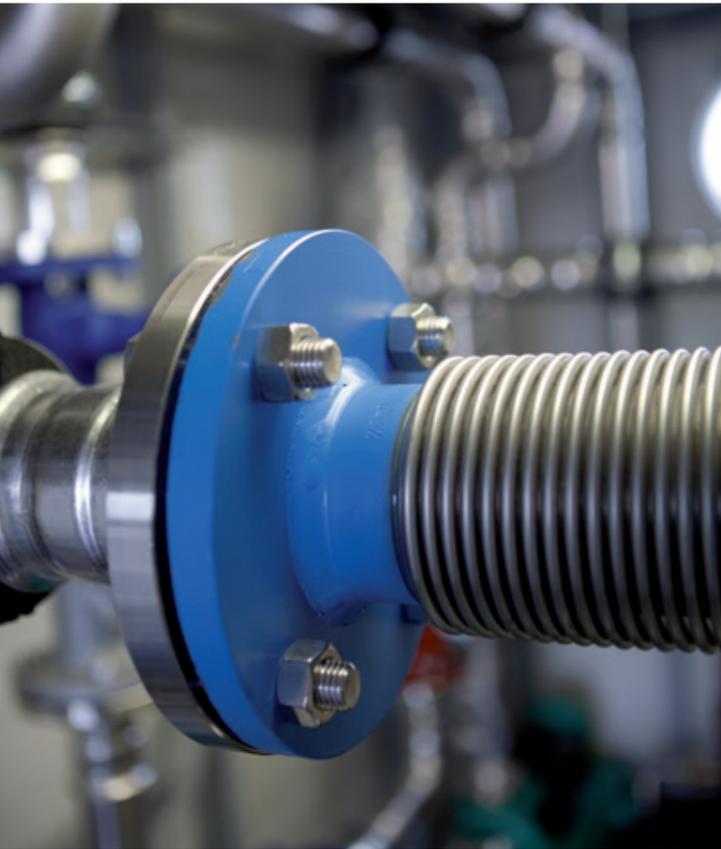
**Gerätebau und Infrastruktur:** Michael Guess

**Qualitätsmanagement:** Ralph Alberti

**Kernkompetenzen und Geschäftsfelder**



## Kernkompetenzen und Geschäftsfelder



### 1. Technische Dämmung

Ein funktionsfähiges technisches Dämmsystem besteht aus qualifiziertem Dämmmaterial und entsprechend optimierten dämmtechnischen Komponenten sowie anlagenbedingten Wärmebrücken. Bei der Auslegung einer betriebstechnischen Anlage mit dem Fokus auf Energieeffizienz und Betriebssicherheit ist der souveräne Umgang mit allen physikalisch-technischen Einflüssen wichtig. Der durch europäische und nationale gesetzliche Vorgaben weitgehend unregelmäßige Bereich der Dämmung von betriebstechnischen Anlagen ist auf ein funktionsfähiges Netzwerk von Partnern aus Industrie, Verbänden, Forschungseinrichtungen sowie Prüfinstituten angewiesen. Hier ist das FIW München mit der Abteilung „Technische Dämmung“ seit der Gründung des Instituts im Jahr 1918 die zentrale Plattform, die die Lücke zwischen theoretischen



### † Ganzheitliche Betrachtung eines technischen Dämmsystems

schen Regelwerken und der praxisnahen Anwendung schließt. Daraus leiten sich die Kernbetätigungsfelder der Abteilung „Technische Dämmung“ ab. Im Mittelpunkt stehen die Qualitätssicherung und Leistungsprüfungen von technischen Dämmstoffen, eine umfassende Kenntnis und der Wissenstransfer der physikalischen-technischen Zusammenhänge sowie die ganzheitliche Erfassung von kompletten Dämmsystemen. Die Bestätigung einer fachgerechten Ausführung sowie die Erklärung von Schadens- oder Mängelursachen von technischen Dämmungen in gutachterlichen Stellungnahmen runden das Leistungsspektrum ab. Die wärmeschutztechnischen und mechanischen Prüfungen sind im großen Temperaturbereich von -180 °C bis +1000 °C möglich. Die nach europäischen



**Ansprechpartner: Roland Schreiner**  
T +49 89 85800-42 | schreiner@fiw-muenchen.de

Normen durchgeführten Laborprüfungen werden durch die Erfassung von Einflussgrößen an anwendungsbezogenen Dämmaufbauten unter Praxisbedingungen z. B. an Kesselwänden, Rohrleitungen oder unter Schwingbelastungen ergänzt. Neben Auftragsprüfungen für alle technischen Dämmstoffe ist die aktive Gestaltung der europäischen freiwilligen Qualitätssicherung (VDI/Keymark) ein wichtiges Angebot für unsere Kunden. Die Teilnahme an europäischen Ringversuchen ist ein fester Bestandteil der Arbeit der akkreditierten Labore. Besonders stolz sind wir, dass wir einen Vergleichsdämmstoff zur Absicherung des europäischen Niveaus der Wärmeleitfähigkeit zu höheren Temperaturen finden konnten, für den erstmalig auch das mathematisch-physikalische Modell aller am Wärmetransport beteiligten Mechanismen vorliegt. Die Ergebnisse wurden im Rahmen der „32nd International Thermal Conductivity Conference“, Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA einem interessierten Publikum präsentiert. Eine kompetente Durchführung von Audits der werkseigenen Produktionskontrolle in Betriebsstätten von Dämmstoffherstellern im Bereich der freiwilligen Gütesicherung sowie der gesetzlich vorgeschriebenen CE-Kennzeichnung ist für uns selbstverständlich. Die bereits bestehenden Notifizierungen als Produktzertifizierungs- und Prüfstelle für alle technischen Dämmstoffe werden

gemäß der neuen europäischen Bauproduktenverordnung entsprechend fortgeführt.

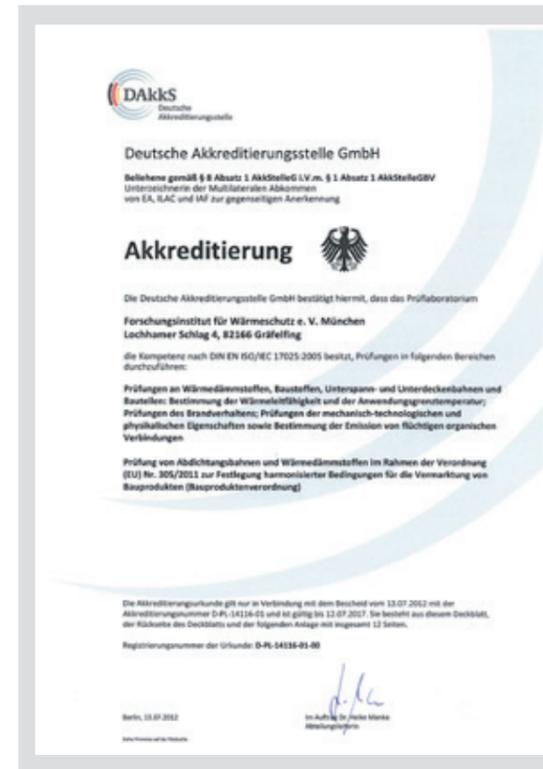
Aktiver Wissenstransfer ist uns Verpflichtung: Dies zeigt sich durch die Mitarbeit in nationalen und europäischen Normungsgremien und Ausschüssen sowie in der Durchführung von Informationsveranstaltungen und Schulungen.

Die energetische Betrachtung von technischen Dämmsystemen durch Detaillierung mittels dreidimensionaler Finite-Elemente-Modellierungen und der Möglichkeit zur Berechnung des Wärme- und Kälteschutzes gemäß VDI 2055 Teil 1 „Berechnungsgrundlagen“ führt zu Aussagen und Klassifizierung der Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung. Parallel dazu durchgeführte Systemprüfungen liefern abgesicherte Kennwerte, die bei der Bewertung technischer Dämmsysteme von entscheidender Bedeutung sind.

Die Abteilung „Technische Dämmung“ engagierte sich auch im Geschäftsjahr 2014 stark im Bereich Wissenstransfer im Wärme- und Kälteschutz. Die Grundlagendokumente im Bereich „Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen“ stehen im VDI 4610-Richtlinienausschuss kurz vor der Fertigstellung. Der Richtlinienausschuss zur Überarbeitung der VDI 2055 Teil 1 „Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der Gebäudeausrüstung – Berechnungsgrundlagen“ wurde vom VDI in einen Fachausschuss „Wärme- und Kälteschutz“ umgewandelt, um damit weitere Tätigkeitsbereiche wie Veranstaltungen und Zertifizierungen für den Ausschuss zu erschließen.

Robert Hofmockel, Experte der Nanostrukturtechnik, verstärkt seit Juni 2014 das Team der Ingenieure der Abteilung „Technische Dämmung“.

Die Zusammenarbeit mit der EiiF „European Industrial Insulation Foundation“, einer europäischen Stiftung, die sich für den Einsatz nachhaltiger Dämmsystemen in Industrieanlagen engagiert, wurde erfolgreich weitergeführt: So wurde auch dieses Jahr die Ausbildung zum zertifizierten TIPCHECK-Ingenieur, dem Energieberater für technische Dämmsysteme, in Kooperation mit dem FIW München durchgeführt.



**Ansprechpartner: Wolfgang Albrecht**  
T +49 89 85800-39 | albrecht@fiw-muenchen.de

## 2. Zertifizierung

Die Abteilung Zertifizierung umfasst die nach nationaler Landesbauordnung (LBO) anerkannte Zertifizierungsstelle (BAY 08) und die nach § 11 des Bauproduktengesetzes europäisch notifizierte Zertifizierungsstelle für Wärmedämmprodukte mit der Kennziffer 0751.

Für die Zertifizierungsstelle nach LBO blieb es 2014 beim angestammten Tätigkeitsfeld Zertifizierung von allen Arten von Wärmedämmstoffen nach den bauaufsichtlichen Zulassungen der Z-23.11er- und Z-23.15er-Reihen sowie Dämmstoffe für spezielle Anwendungen wie z. B. Dämmstoffe für das Wärmedämmverbundsystem (WDVS), das Umkehrdach, die Perimeterdämmung oder unter der lastabtragenden Gründungsplatte.

Weiterhin bietet das FIW München die Zertifizierung von Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt von Mauersteinen an, die von DIN 4108-4 abweichen.

Weit mehr Änderungen gab es bei der Zertifizierungsstelle im Jahr 2011 nach dem europäischen Bauproduktengesetz. Nachdem das FIW München mit der Einführung der EU Bau PVO am 07.05.2013 als Zertifizierungsstelle nach DIN EN 45011 akkreditiert wurde, erfolgte am 22.07.2014 das jährliche DAkkS-Audit.

Im Mittelpunkt des Audits stand diesmal die Umstellung auf die umfassendere DIN EN ISO/IEC 17065 für die Zertifizierung von Produkten. Ein weiterer Schwerpunkt war die Analyse der Unparteilichkeit, um sicherzustellen, dass die Zertifizierungsstelle unabhängig von der Inspektions- und Prüfstellung, aber auch von Geschäftsführung und Vorstand des FIW Münchens, die Zertifizierungsentscheidungen neutral durchführen kann.

Unterstützt wird die Zertifizierungsstelle dabei vom Fachausschuss zur Sicherung der Unparteilichkeit, der

sich aus vier externen Personen aus den Bereichen Wissenschaft, Prüfinstitute, Verbraucher und Anwender sowie der Hersteller zusammensetzt.

Das DAkkS-Audit wurde bestanden und am 21.10.2014 erhielten wir die neue Akkreditierungsurkunde. In die Akkreditierung wurden, neben den bekannten Dämmstoffen, die werkmäßig und an der Verwendungsstelle hergestellten Dämmstoffe Blähperlit und expandiertes Vermiculit mit aufgenommen.

Zukünftig wird die Zertifizierungsstelle neben den gesetzlich vorgeschriebenen „Bestätigungen der Leistungsbeständigkeit“ nach System 1 der EN 13172 für Dämmstoffe für Gebäude und technische Dämmstoffe ihre Tätigkeit verstärkt auf freiwillige Fremdüberwachungssysteme ausweiten, die in Zukunft mehr Raum einnehmen werden.



### 3. Dämmstoffe im Bauwesen

Die Kernaufgabe der Abteilung „Dämmstoffe im Bauwesen“ ist die Überwachung und die Prüfung von Dämmstoffen. Unter Überwachung wird dabei nicht nur das formale Auditieren von Herstellprozessen verstanden, sondern die fachlich kompetente Betreuung und die Unterstützung bei der Umsetzung normativer Anforderung und der Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle. Durch die flächendeckende, einheitliche Überwachung eines Großteils der Herstellwerke für Wärmedämmstoffe sorgt das FIW München für einen hochwertigen Baustoff für den Endverbraucher und für ein faires Marktumfeld für die Hersteller. Derzeit überwacht das FIW München für das Bauwesen 230 Werke im In- und Ausland.

Es ist Ziel der Prüfstelle des FIW München, alle wärmedämmstoffrelevanten Prüfungen anzubieten oder in Ausnahmefällen durch Kooperationen mit anderen kompetenten Stellen zu vermitteln. Die jahrzehntelange Erfahrung der größten Prüfstelle für Wärmedämmstoffe in Europa wird durch die Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien in die relevanten Normen eingebracht. Im Gegenzug werden neue Prüfverfahren im FIW München zeitnah und kompetent umgesetzt und den Herstellern zum Nachweis der Eignung ihrer Produkte angeboten.

Das FIW München ist national (PÜZ-Stelle) und europäisch (Notified Body) anerkannt sowie akkreditiert als Prüflabor nach EN 17025. Die besondere Kompetenz

zeigt die führende Mitarbeit bei der Lambda Expert Group (TC88/SDG 5), bei der sich die renommiertesten Labore für die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Wärmedämmstoffen gegenseitig auditieren und durch Rundversuche in der Messgenauigkeit bestätigen.

Die Abteilung „Dämmstoffe im Bauwesen“ steht Ihnen gerne für jede Fragestellung zu Prüfungen und Überwachung von Wärmedämmstoffen zur Verfügung. Die gilt in Bezug auf europäische Anforderungen in Form von europäischen Produkt- oder Prüfnormen und europäischen technischen Zulassungen sowie für nationale Anforderungen wie allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen.

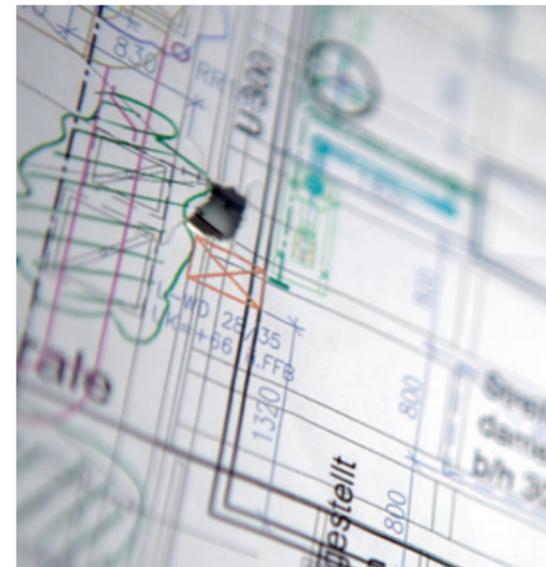
Die Abteilung „Dämmstoffe im Bauwesen“ erfüllte im Geschäftsjahr 2014 konsequent die Verpflichtungen, die aus den geschlossenen Überwachungsverträgen mit Herstellern oder Vertreibern verschiedener Dämmstoffe resultieren. Eine besondere Herausforderung waren dabei die erforderlichen Erst- und Zulassungsprüfungen für EPS und XPS, die mit neuen Flammschutzmitteln als Alternative zu HBCD hergestellt wurden.

Verstärkt wurde das Team der Abteilung seit April 2014 durch Gerald Coy für die operative Überwachung von Wärmedämmstoffen und Felix Basel, der seit November 2014 die Prüfkoordination und -umsetzung un-

**Ansprechpartner: Claus Karrer**  
T +49 89 85800-42 | [karrer@fiw-muenchen.de](mailto:karrer@fiw-muenchen.de)

terstützt. In den Prüflaboren freuen wir uns über zwei junge Nachwuchskräfte: Regina Reif seit Februar 2014 und Maximilian Obermaier seit September 2014.

Verzögert durch eine überraschende, aber erforderliche Asbestsanierung wurde in 2014 ein neues Labor für die Brandprüfungen mit dem Kleinbrenner erstellt. Geprüft wird die Entzündbarkeit nach EN 11925-2 (erforderlich für die europäische Brandklasse E) und die Baustoffklasse B2 nach DIN 4102. Ein neuer, angrenzender Klimaraum zur Lagerung der Probekörper für die Brandprüfung verkürzt deutlich die Beschaffungswege.



#### 4. Bauphysik & Bauteile

Kernkompetenz der Abteilung ist die wärme- und feuchtechnische Optimierung von Dämm- und Baustoffen sowie von Bauteilen und Dämmkonstruktionen. Hier werden Weiterentwicklungen zunehmend durch Berechnungen und Simulationen mittels moderner Computerprogramme durchgeführt. Die Qualität solcher Berechnungen hängt sehr stark von der Verlässlichkeit und Genauigkeit der Materialdaten ab, die in Messaufbauten bestimmt werden müssen. Hier stehen der Abteilung „Bauphysik & Bauteile“ leistungsfähige Prüfeinrichtungen und modernste Prüfverfahren zur Bestimmung von Wärmedurchgang und Feuchtegehalt zur Verfügung. Die Simulationen an Komponenten und Bauteilen können durch Versuche an ganzen Bauteilen, wie Fassadenelemente, Fenster, Tore und Mauerwerk im 1:1-Maßstab verifiziert werden.

Eine besondere Stärke der Abteilung „Bauphysik & Bauteile“ liegt in der flexiblen Kombination von Berechnungen, Simulationen und Laboruntersuchungen. Vor allem für neue Bauprodukte wie Vakuum-Isolations-Paneele (VIP), Dämmstoffe auf der Basis von Aerogelen und mikroporösen Materialien (APM „advanced porous materials“), feuchtheadaptive Dampfbremsen, niedrigemissiv beschichtete Foliendämmstoffe oder mit Dämmstoff gefüllte Mauersteine liegen verlässliche Materialwerte als Grundlagen

für numerische Berechnungen oft nicht vor. „Bauphysik & Bauteile“ bestimmt diese Materialwerte als Basis für rechnerische Untersuchungen am Produkt und begleitet die Hersteller auf dem Weg in den Markt. Das wärme- und feuchtechnische Know-how der Abteilung steht auch baufremden Branchen zur Verfügung. Hersteller von Kühl- und Gefriergeräten, Transportbehältern und Fahrzeugen greifen auf unsere versierten Experten zurück, um das thermische Verhalten ihrer Produkte zu optimieren. Hier ist es oftmals erforderlich, mit ansteigenden oder sinkenden Temperaturen instationäre Untersuchungen durchzuführen oder mittels dynamischer Simulationen den Energiebedarf der Systeme zu ermitteln. In vielen Fällen sind auch Versuche mit realistischen Feuchtebedingungen notwendig, um Feuchteverteilungen in Systemen zu analysieren und Schäden besser beurteilen zu können. Solche Untersuchungen im Labor ergänzen z.B. die Untersuchungen in Baukonstruktionen vor Ort etwa im Rahmen eines Monitorings bestehender und neu errichteter Gebäude.

In der Forschung werden die klassischen bauphysikalischen Fragestellungen zum Wärme- und Feuchte-transport von uns genauso unterstützt wie Weiterentwicklungen von Produkten und Bauteilen bis hin zu anwendungsbezogenen Untersuchungen einzelner Komponenten. Energieeffizienzsteigerung im Gebäudebestand und energieeffizienter Neubau sind der Schlüssel zum Gelingen der

Energiewende. Ohne eine Verringerung der Wärmeverluste der Bestandsgebäude können die ehrgeizigen Energiesparziele der Bundesregierung nicht erreicht werden.

Die Abteilung „Bauphysik & Bauteile“ begleitet die gesamte Wertschöpfungskette am Bau; vom Material zum Bauteil und vom Bauteil bis hin zur kompletten wärmedämmenden Gebäudehülle. Eine ganzheitliche Betrachtung berücksichtigt den Standort des Gebäudes, das Klima und sogar das Nutzerverhalten der Bewohner, um verlässliche Aussagen zur dauerhaften Funktionsfähigkeit von Konstruktionen und Sanierungsmaßnahmen zu erhalten.

Im Geschäftsjahr 2014 wurde die Abteilung „Bauphysik & Bauteile“ noch stärker auf die Forschung ausgerichtet und damit die bereits in den Vorjahren begonnene Trennung der Forschungstätigkeiten des Instituts von den bauaufsichtlichen Aufgaben der Prüfung, Überwachung und Zertifizierung vertieft. Mit dem Forschungsprojekt zur „Energieeffizienzsteigerung mit Innendämmsystemen“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), gefördert über den Projektträger Jülich (PTJ), und der ebenfalls durch den PTJ finanziell unterstützten Mitarbeit am entstehenden IEA Annex 65 „Long Term Performance of Superinsulating Materials SIM“, konnten von der Abteilung „Bauphysik und Bauteile“ zwei große Projekte mit öffentlicher Zufinanzierung erfolgreich bean-

**Ansprechpartner: Christoph Sprengard**  
T +49 89 85800-58 | sprengard@fiw-muenchen.de

tragt werden (Projektbeschreibung siehe Abschnitt „laufende Projekte“). Darüber hinaus konnten auch im Jahr 2014 wieder eine ganze Reihe kleinerer und größerer Projekte im Kundenauftrag bearbeitet werden. Einige herausragende Beispiele werden in Kapitel 5 vorgestellt. Bei der Planung und Ausführung von Sanierungsmaßnahmen rückt die Wirtschaftlichkeit zunehmend in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses, wie nicht zuletzt die massive Medienkampagne des letzten Jahres gegen Dämmstoffe an sich und gegen WDVS im Besonderen gezeigt hat. In der Abteilung „Bauphysik und Bauteile“ wurde daher entsprechendes Know-how für die Beurteilung energetischer Maßnahmen aus wirtschaftlicher Sicht aufgebaut, um hier wissenschaftlich-neutral argumentativ zu unterstützen. Für diese Vielzahl an Projekten und neuen Tätigkeitsfeldern wurde ab September 2014 mit Dipl.-Ing. (FH) Christine Mayer eine weitere junge Wissenschaftlerin eingestellt. Im Labor wurden nach fast vierzigjähriger Tätigkeit für das Institut Gerhard Treiber und Winfried Eiche in den Ruhestand verabschiedet.

## Personalentwicklung

Die Mitarbeiterzahl ist im Vergleich zum Vorjahr von 58 auf 61 Stamm-MitarbeiterInnen (Vollzeitäquivalente) gewachsen. Inklusiv des Personals aus Arbeitnehmerüberlassung arbeiteten 63 Personen Ende 2014 in den Räumen des FIW München.

Es gab folgende Dienstjubiläen, Ein- und Austritte:

Dienstjubiläen	
<b>10 Dienstjahre</b>	Thomas Winterling, „Kalibrierlabor“
<b>15 Dienstjahre</b>	Martin Mayer, „Dämmstoffe im Bauwesen“
<b>20 Dienstjahre</b>	Annett Stratz, „Dämmstoffe im Bauwesen“ Wolfgang Moosburger, „Technische Dämmung“
<b>25 Dienstjahre</b>	Roland Kümmel, „Dämmstoffe im Bauwesen“ Andrea Bergler, „Dämmstoffe im Bauwesen“
<b>30 Dienstjahre</b>	Rolf Opp, „Rechnungswesen“

### Personalveränderungen im FIW München

#### Eintritte

**Felix Basel**  
(Abt. „Dämmstoffe im Bauwesen“) zum 01.11.2014

**Gerald Coy**  
(Abt. „Dämmstoffe im Bauwesen“) zum 01.04.2014

**Christine Mayer**  
(Abt. „Bauphysik & Bauteile“) zum 01.09.2014

**Maximilian Obermaier**  
(Abt. „Dämmstoffe im Bauwesen“) zum 01.09.2014

**Regina Reif**  
(Abt. „Dämmstoffe im Bauwesen“) zum 01.02.2014

**Daniela Vetter**  
(Abt. „Dämmstoffe im Bauwesen“) zum 01.04.2014

**Dirk Wiegang**  
(Abt. „Gerätedämmung“) zum 01.04.2014

**Robert Hofmocker**  
(Abt. „Technische Dämmung“) zum 18.06.2014

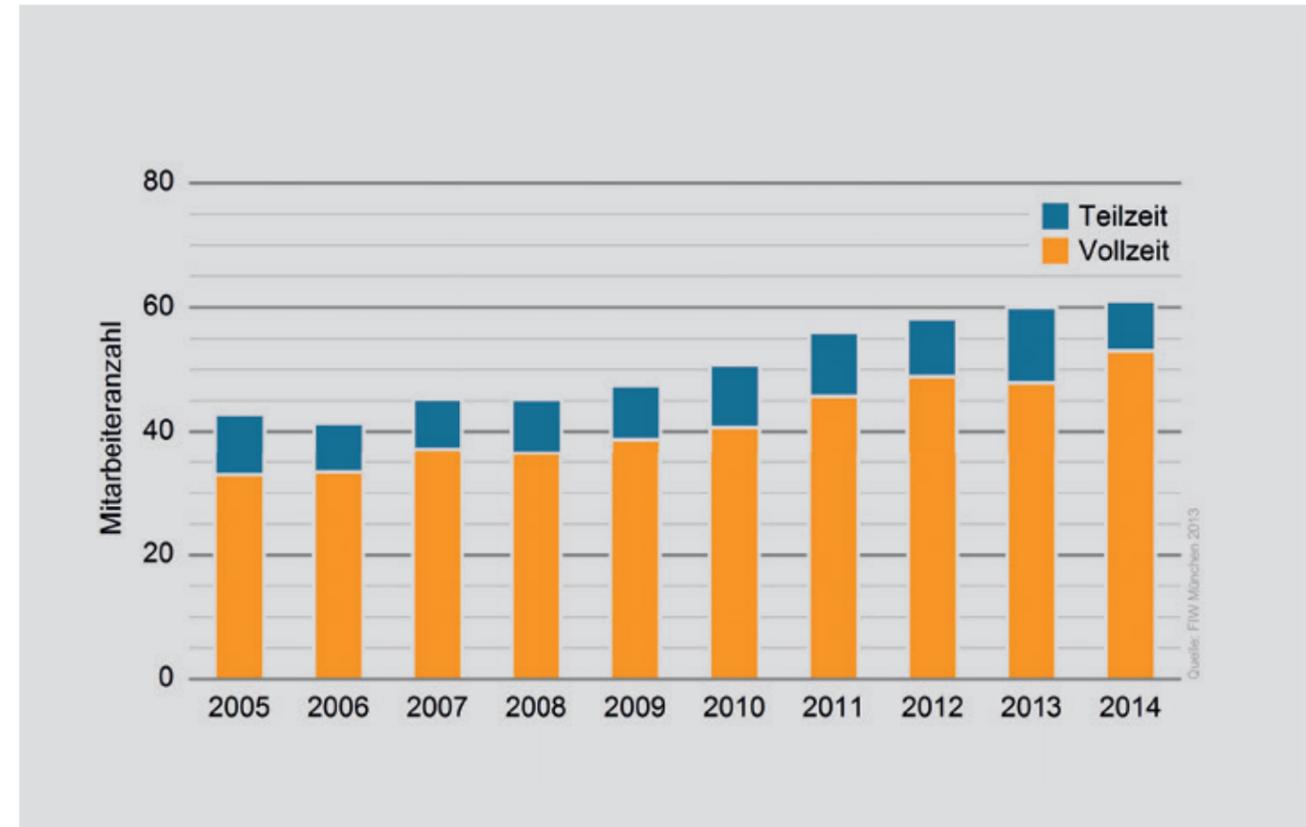
#### Austritte

**Julia Kleiner**  
(Abt. „Dämmstoffe im Bauwesen“) zum 31.07.2014

**Stefan Koppold**  
(Abt. „Dämmstoffe im Bauwesen“) zum 30.09.2014

**Carsten Zacharias**  
(Abt. „Dämmstoffe im Bauwesen“) zum 31.08.2014

**Gerhard Treiber**  
(Abt. „Bauphysik & Bauteile“) zum 31.10.2014

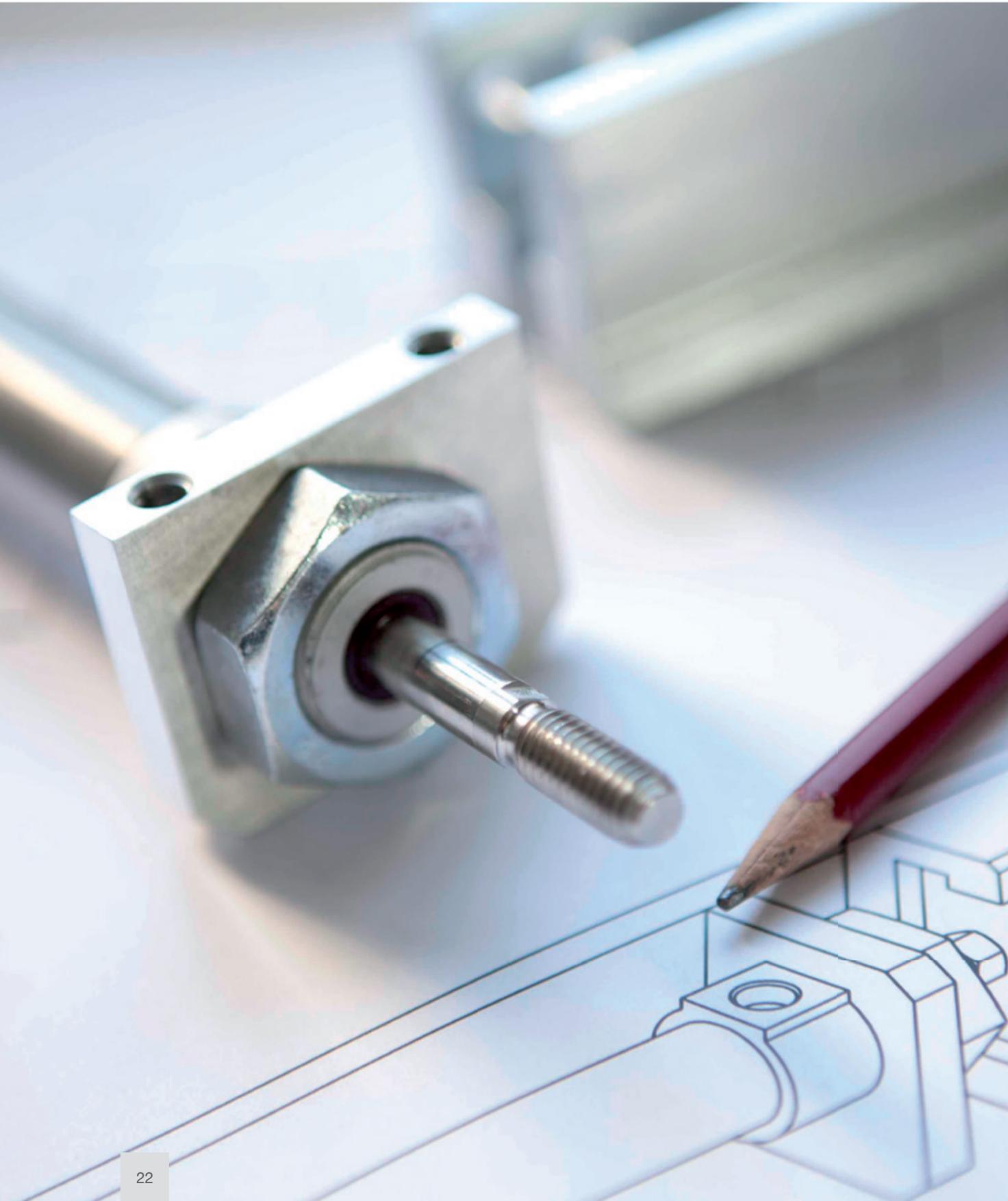


† Mitarbeiterentwicklung

## Finanzentwicklung

Das Wachstum im Personalbereich spiegelt sich auch in der Gesamtleistung des Instituts wieder. Hier erhöhten sich 2014 die Erträge auf 8,06 Millionen Euro. Das Umsatzvolumen ist seit 2000 um mehr als 111 Prozent gestiegen. Seit 2008 konnte kontinuierlich ein positives Ergebnis bei gleichzeitiger Ertragssteigerung erzielt werden. Dies beruht hauptsächlich darauf, dass die Prüf- und Überwachungstätigkeit deutlich ausgeweitet wurde. Es erfolgten mehrere Abschlüsse mit Herstellwerken im In- und Ausland für eine Vielzahl neuer Überwachungsverträge. Verstärkt wird dieser Trend durch die zunehmende Produktvielfalt, niedrigere Wärmeleitfähigkeiten und größere Dämmstoffdicken. Ebenso positiv entwickelten sich die Umsätze durch die freiwilligen Überwachungssysteme. Die Investitionen sind im Vergleich zum Vorjahr auf insgesamt fast 0,7 Millionen Euro gestiegen.

Unsere Kunden kommen weitgehend aus dem deutschsprachigen Raum. Der Trend geht aber sukzessive hin zu internationaler Kundenstruktur. In den letzten 20 Jahren hat sich der Anteil der Erlöse aus dem Ausland nahezu verdoppelt: Von den Umsätzen aus Gutachten und Prüfungen für 2014 entfallen 63 Prozent auf das Inland, 37 Prozent auf das Ausland. Grund dafür ist, dass viele Kunden nicht nur die nationalen Werke, sondern auch ihre ausländischen Werke vom FIW München überwachen lassen. Ferner konnte das FIW München zusammen mit Industriepartnern in einigen Ländern ein eigenes Überwachungssystem etablieren. Hinzu kommen auch verstärkt Anfragen zu Forschung und Entwicklung aus dem Ausland.



## Mitgliedschaften und Kooperationen

### Das FIW München ist Mitglied folgender Institutionen:

- Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz, geea, Berlin
- American Society for Testing and Materials (ASTM), Philadelphia
- Connect Deutschland e. V., Aschheim-Dornach
- BDI – Initiative „Energieeffiziente Gebäude“, Berlin
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin
- DKV Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein, Stuttgart
- DVM DEUTSCHER VERBAND FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG e. V., Berlin
- EAE, European Association for External thermal insulation composite systems, Baden-Baden
- Energy Efficient Buildings Association E2BA, Brüssel
- Fachverband Gebäude-Klima e. V., Bietigheim-Bissingen
- Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e. V., Kassel
- Fachverband Innendämmung e. V., Frankfurt am Main
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- GRE, Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V., Kassel
- Industrie-Förderung GmbH, Berlin
- L'Institut International du Froid, Paris
- Qualitätsgedämmt e. V., München
- Technischer Überwachungsverein Bayern, München
- Vereinigung der bayerischen Wirtschaft e. V. (vbw), München; (Fördermitglied)
- VMPA Verband der Materialprüfanstalten e. V., Berlin
- Verein zur Förderung der Normung im Bereich Bauwesen e. V. VFBau, Berlin

Darüber hinaus bestehen Kooperationsverträge mit der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), Berlin, und der Hochschule für angewandte Wissenschaften, München.

### Möglichkeiten der Wiederverwertung von Bestandteilen des Wärmedämmverbundsystems nach dessen Rückbau durch Zuführung in den Produktionskreislauf der Dämmstoffe bzw. Downcycling in der Produktion minderwertiger Güter bis hin zur thermischen Verwertung

Wolfgang Albrecht

#### Hintergrund und Zielsetzung

Zusammen mit dem wissenschaftlichen Projektpartner Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Holzkirchen (IBP) sollten vor dem Hintergrund, dass viele WDVS aus den 1970er-Jahren vor der Revision stehen, in der Studie folgende Fragen untersucht werden:

- Rückbauverfahren
- Verwertungsmöglichkeiten
- Prognose der zukünftigen Abfallmengen

Das Forschungsvorhaben wurde im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau, vertreten durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumplanung gefördert und mit finanzieller Unterstützung und fachlicher Begleitung durch den Fachverband WDVS und den Industrieverband Hartschaum (IVH) durchgeführt.

#### Abfallmengen

Nach Angabe des Fachverbands WDVS wurden von 1960 bis 2012 bundesweit insgesamt 900.000.000 m<sup>2</sup> WDVS verbaut. Etwa 720.000.000 m<sup>2</sup> (80%) entfielen davon auf EPS-Systeme. Abhängig von der Dicke der EPS-Schicht ergibt sich daraus eine Gesamtmasse zwischen 646 und 1.570 kt. Hinzu kommen weitere verbaute WDVS-Komponenten wie 2.822 kt Kleber, 2.880 kt Armierungsmörtel, 130 kt Gewebe, 2.160 kt Oberputz sowie etwa 2,6 Milliarden Dübel.

Betrachtet man die Abfallmengen, so fielen im Jahr 2011 in Deutschland insgesamt 4.400 kt Kunststoffabfall an. Der Anteil von EPS und XPS (nicht WDVS allein) aus dem Baubereich betrug mit 42 kt pro Jahr weniger als ein Prozent der Kunststoffabfallmenge.

#### Rückbau und Ertüchtigung

Von den derzeit üblichen Rückbaumethoden wurden vier Optionen betrachtet. Hauptsächlich kommen heute

das manuelle Entschichten mit einem Schaber und das maschinelle Entschichten mit Baggern zum Einsatz. Das thermische Entschichten und das Abfräsen spielen in der Praxis dagegen nur eine untergeordnete Rolle.

Wenn die WDVS nach einer Einsatzdauer von 30 bis 50 Jahren eine Ertüchtigung wie z. B. eine neue Putzschicht benötigen oder nicht mehr dem derzeitigen Stand entsprechen, werden diese meist nicht rückgebaut, sondern aufgedoppelt, neu verdübelt und verputzt. Damit wird die Lebensdauer eines WDVS deutlich verlängert und kann nach heutigen Schätzungen auf 40 bis 120 Jahre ausgedehnt werden.

#### Verwertung von EPS-Abfällen

Drei Möglichkeiten zur Verwertung von EPS-Abfällen aus WDVS stehen derzeit zur Verfügung. Als Beispiel für die werkstoffliche Verwertung gelten EPS-Recyclingplatten mit bis zu 100 Prozent Recyclinganteil. Wegen des HB-CD-Verbots wird dieser Entsorgungspfad in den nächsten Jahren nicht zur Verfügung stehen, sondern nur für Baustellenabfälle und Produktionsabfälle aus HBCD-freiem EPS.

Das CreaSolv-Verfahren zur „selektiven Extraktion“ von Polystyrol mit Hilfe organischer Lösungsmittel ist ein Beispiel für die rohstoffliche Verwertung. Vorteile des Verfahrens sind die Abtrennung des Flammschutzmittels HBCD und anderer Verschmutzungen, sodass wieder Polystyrol mit Eigenschaften, die neuem Polystyrol entsprechen, erzeugt werden kann. Allerdings wird das Verfahren bislang nicht kommerziell genutzt.

Entsprechend große Bedeutung kommt daher der thermischen Verwertung von ausgedientem EPS zu. Dazu können die in Deutschland dezentral vorhandenen Müllverbrennungsanlagen, die zudem auf einem hohen technischen Level sind, genutzt werden. Das Verfahren hat den Vorteil, dass ein Teil der für die Produktion verwendeten Energie bei der Verbrennung zurückgewonnen wird. Ein Großversuch im Müllheizkraftwerk Würzburg hat gezeigt, dass aus technischen Gründen maximal 2 Prozent EPS- oder XPS-Abfall dem Restmüll zugeführt werden soll. Die gemessenen Schadstoffkonzentrationen lagen deutlich unter den Grenzwerten.

#### Prognosen und Fazit

Nach übereinstimmender Meinung von Entsorgern und

Verbänden, aber auch nach der Abfallstatistik, sind die derzeitigen Abfallmengen noch sehr gering, wegen der deutlich längeren Lebensdauer entgegen früheren Annahmen. Dennoch wird das Rückbauvolumen in den nächsten Jahrzehnten deutlich steigen. Mit Hilfe eines neu entwickelten Prognosemodells wurde die Abfallmenge EPS aus WDVS perspektivisch steigend bis zum Jahr 2050 geschätzt und erreicht dann eine Abfallmenge von 50 kt pro Jahr. Das entspräche in etwa der zu erwartenden Jahresproduktion von EPS für WDVS und ist mit den bestehenden Kapazitäten der Müllverbrennungsanlagen leicht zu beherrschen. Daher ist die energetische Verwertung für die nächsten 10 bis 20 Jahre eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verwertungsmethode.

Da die Ertüchtigung bestehender WDVS durch Aufdoppeln den Rückbau nur hinauszögern, aber nicht vermeiden, empfehlen die Autoren der Studie eine Positivkennzeichnung von HBCD-freiem EPS und die Entwicklung von Schnelltests für den verlässlichen Einsatz auf der Baustelle und bei der Entsorgung.

Ebenso sinnvoll ist die Entwicklung fortgeschrittener Techniken, Maschinen und Werkzeuge zum selektiven Rückbau von einschichtigem oder aufgedoppeltem WDVS. Auch alternative Fügeverfahren könnten den Rückbau erleichtern. Mittelfristig sollten die rohstoffliche Verwertungsverfahren wie die selektive Extraktion weiterentwickelt werden, um im kommerziellen Maßstab EPS-Rohstoff zu sparen und damit die natürlichen Ressourcen langfristig deutlich zu schonen.

#### Entwicklung eines Messsystems zur Darstellung von Energieeinsparungen durch Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle

Max Engelhardt, Michael Guess

In der öffentlichen Wahrnehmung wird die Wirksamkeit von Dämmmaßnahmen derzeit des Öfteren sehr stark in Frage gestellt. In puncto Energieeinsparpotenzial sind aus bauphysikalischer Sicht unhaltbare Aussagen von Presse und Volksmund mitunter gang und gäbe. Und auch wenn zahlreiche Mythen wie Schimmelproblematiken und „erstickende Wände“ die Umsetzung unserer Klimaschutzziele unnötigerweise hemmen, ist die anhaltende Kritik an Funktion und Effizienz der Dämmung wohl ein noch größeres Problem. Denn fehlendes Vertrauen in Wirtschaftlichkeit



† Erster Prototyp des Messsystems

ist eine unüberwindbare Hürde für Investoren am freien Markt. Deshalb sehen wir in der Idee, die tatsächliche Reduktion der Transmissionswärmeverluste einer gedämmten Außenwand nach der Sanierung kontinuierlich zu messen, eine echte Chance, dass energetische Sanierungen wieder ein Stück realitätsnaher wahrgenommen werden.

In einem Forschungsprojekt im industriellen Auftrag wurden eine Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines solchen Messgerätes durchgeführt und erste Prototypen getestet. Anforderungen war die Umsetzbarkeit des Messkonzeptes als ein erschwingliches und bedienerfreundliches Endgerät für Haus- und Wohnungsbesitzer, die unsichtbare Integration der Messtechnik in die Gebäudehülle und eine ausreichende Messgenauigkeit. Das positive Ergebnis der Studie führte in kürzester Zeit zur Entwicklung eines serienreifen Produkts. Das FIW München übernahm hierbei die wissenschaftliche Begleitung der Produktentwicklung und Markteinführung. Im Jahr 2015 werden im FIW München Prüfungen zur Validierung des Messgerätes durchgeführt.

Das Messsystem ist in der Lage, den U-Wert der gedämmten Konstruktion sowie den U-Wert der ursprünglichen Bestandskonstruktion zu ermitteln. Auch die Wärmeströme, die bei identischen Temperaturbedingungen bei der ungedämmten Konstruktion aufräten, werden aus den tatsächlichen berechnet. Dadurch ist die Bestimmung der kontinuierlich steigenden Energieeinsparung möglich. Diese wird dann über ein Display angezeigt. In obiger Abbildung ist der erste Prototyp zu sehen.

### Annex 65 – Long-Term Performance of Super-Insulating Materials in Building Components & Systems Christoph Sprengard, Andreas Holm, Christine Mayer

Das „Energy in Buildings and Communities Programme (EBC)“ der Internationalen Energie Agentur (International Energy Agency, IEA) bringt verschiedenste Forschungsprojekte (Annex) im Bereich des energieeffizienten Bauens auf den Weg.

Ziel des Annex 65 ist der vermehrte Einsatz von Hochleistungsdämmstoffen und somit die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich. Dies soll durch Zusammentragung, Vergleich und Weiterentwicklung des vorhandenen Wissens, der aktuell verfügbaren Produkte und deren Prüfung und Handhabung erfolgen. Zudem soll durch eindeutige Deklaration der wärme- und feuchte-technischen Eigenschaften sowie des Langzeitverhaltens von Hochleistungsdämmstoffen die Akzeptanz dieser Produkte gesteigert werden.

Bei Hochleistungsdämmstoffen, wie Vakuum-Isolations-Paneelen oder Aerogelen, handelt es sich um neuartige Materialien und Produkte, die eine erhebliche Verbesserung der Wärmedämmeigenschaften im Vergleich zu herkömmlichen Dämmstoffen bieten. Allerdings ist im Baubereich zu diesen Produkten äußerst wenig Langzeiterfahrung vorhanden. Zudem gibt es aktuell noch keine einheitlichen Richtlinien, welche die Prüfverfahren unter Berücksichtigung der Materialalterung definieren. Dies soll im Rahmen des Annex 65 mit Hilfe einer aktuellen Marktübersicht und durch Validierung des aktuellen Stands der Technik erreicht werden. Durch Rundversuche und andere Methoden sollen Randbedingungen und Alterungsmethoden zur Ermittlung verlässlicher und reproduzierbarer Kenngrößen verschiedener Hochleistungsdämmstoffe definiert werden.

In Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren aus Industrie und Forschung sollen Grundlagen zur Beschreibung der Eigenschaften sowie Messmethoden bzw. Verfahren für einheitliche Prüfung und Bewertung hoch-effizienter Dämmstoffe erarbeitet werden. Die Ergebnisse sollen auf wissenschaftlicher Basis international abgestimmt werden und im Idealfall Eingang in den normativen Bereich finden.

Zu den Aufgaben des FIW München gehören, neben der Leitung und Koordination des Teilprojekts zur Charak-

terisierung von Hochleistungsdämmstoffen, die Untersuchung sinnvoller Alterungsmethoden sowie die Ableitung geeigneter Prüf- und Berechnungsmethoden durch Untersuchung der Randbedingungen ihrer Einsatzgebiete.

Das Kick-off-Treffen zum Forschungsprojekt fand im September 2014 in Grenoble statt. Dort haben sich zur Planung der Projektdurchführung zahlreiche internationale Unternehmen und Institute eingefunden. Künftig werden Projektteilnehmer im Halbjahresrhythmus ein Treffen für alle Mitglieder ausrichten. Das FIW München übernahm die Leitung und die Koordination der ersten Arbeitssitzung im Februar 2015.

Die Untersuchungen werden gefördert durch den Projektträger Jülich.

### Energieeffizienzsteigerung durch Innendämmsysteme – Anwendungsbereiche, Chancen und Grenzen Christoph Sprengard, Holger Simon, Christine Mayer, Andreas Holm

Die Reduzierung des Wärmebedarfs in Bestandsgebäuden ist eine wesentliche und wirtschaftliche Maßnahme bei der Umsetzung der Energieeinsparziele der Bundesregierung. Dies kann vor allem durch die wärmetechnische Ertüchtigung der Gebäudehülle erreicht werden. Unter gewissen Umständen, wie einer schützenswerten Fassade oder nah angrenzenden Nachbargebäuden, kann jedoch nicht auf lang erprobte Maßnahmen, wie z.B. ein WDVS, zurückgegriffen werden. In diesen Fällen könnten die angestrebten Energieeinsparungen durch, im Vergleich eher wenig erprobte, Innendämmsysteme erzielt werden.

Das Potenzial von Innendämmungen wird aktuell aufgrund der bauphysikalischen Gefahren, wie Schimmelpilzbildung und Tauwasserausfall und der dafür fehlenden Erfahrungswerte der Planer nicht ausgeschöpft. Um mit einer Innendämmung die gleiche Einsparung wie mit einem Außendämmsystem erzielen zu können, sind größere Dämmstärken erforderlich, die wiederum zur Erhöhung dieser Risiken führen.

Aus diesen Gründen wurde ein Projekt zur Erforschung der hygrothermischen Eigenschaften von Innendämmsystemen in Zusammenarbeit des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Holzkirchen mit dem FIW München lanciert. Während der dreijährigen Projektlaufzeit soll ein sicheres Bewertungs- bzw. Beurteilungssystem von In-

nendämmkonstruktionen hinsichtlich der dauerhaften Reduktion der Transmissionswärmeverluste und der bauphysikalischen Randbedingungen ausgearbeitet werden.

Durch eine ausführliche Marktrecherche sollen die aktuell verfügbaren Innendämmmaterialien und Systeme in Gruppen eingeteilt und charakterisiert werden. Von ausgewählten Produkten werden die thermischen Eigenschaften vom FIW München durch verschiedene Untersuchungen und Messungen ermittelt. Dabei soll auch die Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit vom Feuchtegehalt untersucht werden. Die Ergebnisse dieser Versuche und Messreihen werden zusammen mit den hygrischen Kennwerten, die durch das Fraunhofer IBP ermittelt werden, in die Materialdatenbank der hygrothermischen Simulationssoftware WUFI® implementiert. Bei den darauffolgenden Simulationsberechnungen wird das hygrothermische Verhalten in verschiedenen Regelquerschnitten durch Variation der Randbedingungen untersucht. Um künftig auch verlässliche Aussagen und Bewertungen von 3-D-Wärmebrücken treffen zu können, werden Parameterstudien mit verschiedenen Standarddetails durchgeführt. Hierbei werden neben stationären Berechnungen auch instationäre Simulationen zum Wärmeverlust und zu den Oberflächentemperaturen durchgeführt.

Diese Berechnungen sollen durch Laborversuche im FIW München sowie Freilandversuche im Fraunhofer IBP überprüft und validiert werden. Neben der physikalischen und energetischen Beurteilung soll zudem eine Ökobilanz von Innendämmsystemen durchgeführt werden. Hierbei wird der Lebenszyklus eines Produktsystems in seiner Gesamtheit betrachtet und bewertet. Unter den darzustellenden Aspekten fallen u. a. die Herstellungsphase, die Rohstoffbereitstellung, Transport und Produktion sowie andere ausgewählte Phasen wie z.B. die Entsorgungsphase. Die Zusammenstellung solcher Lebenszyklusanalysen und die daraus resultierenden Umweltwirkungen sollen für die einzelnen Systemgruppen vergleichbare Umweltdeklarationen liefern.

Die Ergebnisse und Erfahrungen aus dem Forschungsprojekt „Energieeffizienzsteigerung durch Innendämmsysteme“ sollen Planern und Anwendern zur Verfügung gestellt werden und ihnen somit eine sichere Bewertung der bauphysikalischen Risiken von Innendämmkonstruktionen ermöglichen. Dies soll zu vermehrtem Einsatz von Innendämmsystemen führen und somit

das energetische Potenzial optimal erschließen. Gefördert wird das mit dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik gemeinsam durchgeführte Projekt durch den Projektträger Jülich.

### Wirtschaftlichkeit von wärmedämmenden Maßnahmen

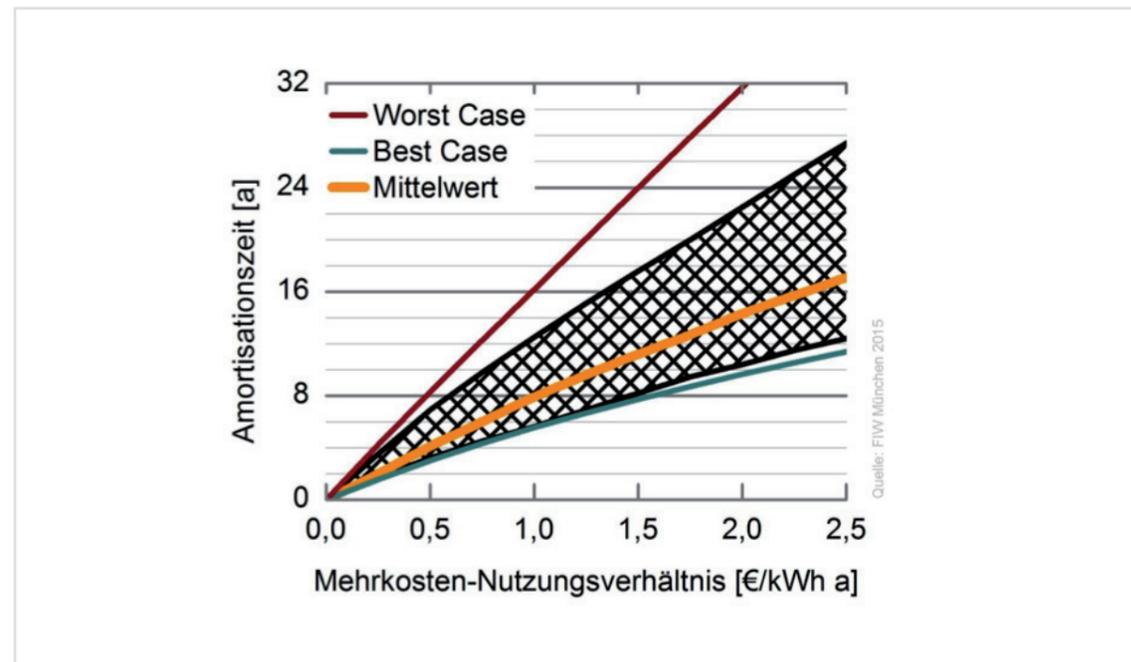
Andreas Holm, Christine Mayer

Um den von der Bundesregierung angestrebten klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 zu erreichen, muss dieser einer umfangreichen energetischen Sanierung unterzogen werden. Die allgemeine wirtschaftliche Sinnhaftigkeit von Modernisierungsmaßnahmen, wie z.B. von nachträglicher Dämmung der Gebäudehülle, wird jedoch immer wieder in den Medien angezweifelt. Das FIW München wurde daraufhin mit der Fragestellung betraut, ob wärmedämmende Maßnahmen an der Gebäudehülle wirtschaftlich sinnvoll sind bzw. mit welcher Genauigkeit eine Aussage dazu überhaupt möglich ist.

Zur Klärung dieser Fragestellungen wurde zunächst am Beispiel „Dämmung der Außenwand mit einem Wärmedämmverbundsystem“ die Bandbreite der zu erwartenden Kosten recherchiert. Von diesen Vollkosten der Sanierung sind die sogenannten „Sowieso-Kosten“ (Kosten für Instandsetzung und ohnehin erforderliche Maßnahmen, z.B. Putzerneuerung, Gerüst etc.) abzuziehen, um zu den energiebedingten Mehrkosten als Teilkosten zu gelangen. Darin enthalten sind die Kosten für den Dämmstoff, dessen Montage und notwendige Nebenarbeiten.

Zur Bewertung des Verhältnisses der notwendigen Investition zu der dadurch erzielbaren Heizenergieeinsparung kann man in diesem Zusammenhang auf das sogenannte Mehrkosten-Nutzungs-Verhältnis (MNV) zurückgreifen. Das MNV beschreibt dabei die energiebedingten Kosten pro dadurch jährlich eingesparte Kilowattstunde Heizenergie. Demnach gilt, umso kleiner das MNV, umso effektiver bzw. wirtschaftlicher ist eine Dämmmaßnahme.

Um allgemein die Aussagekraft und mögliche Unsicherheiten von Wirtschaftlichkeitsberechnungen zu bewerten, müssen die verschiedenen Einflussparameter wie Energiepreis, Energiepreissteigerung, Zins, tatsächliche Heizenergieeinsparung etc. und deren mögliche Schwankungsbreite mitberücksichtigt werden. Um diese Unsicherheiten in der Wirtschaftlichkeitsbewertung zu



† Abb. 1 – Einfluss der Parameter auf die Amortisationszeit in Abhängigkeit des MNV in €/kWh a.

berücksichtigen, wurde die Berechnung der Amortisationszeit mit Hilfe einer wahrscheinlichkeitsgestützten Analyse durchgeführt. Dabei werden mögliche Kombinationen der Parameterwerte durch künstliche Zufallsexperimente generiert. Die Zuverlässigkeit der Analyse steigt mit der Anzahl der wiederholten Berechnungsläufe.

In Abbildung 1 ist der Verlauf der Amortisationszeit in Abhängigkeit des MNV der Sanierungsmaßnahme dargestellt. Der markierte Bereich stellt das Konfidenzintervall der Analyse dar. Das bedeutet, dass 95 Prozent der durch Simulation errechneten Ergebnisse in diesen Bereich lagen. Offensichtliche Ausreißer werden so ausgeschlossen. Außerdem wurde je ein Worst- und Best-Case-Szenario dargestellt.

Beim Betrachten dieser Grafik wird deutlich, dass die Auswahl der Parameter, selbst innerhalb der realistisch angesetzten Bandbreiten, das Ergebnis und damit die Bewertung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung stark beeinflussen kann. So wächst die Differenz der ermittelten Amortisationszeiten zwischen Best- und Worst-Case,

aber auch innerhalb des Konfidenzintervalls, mit steigendem MNV.

Diese und andere Untersuchungen in der Studie führten zu der Feststellung, dass für eine allgemeine Aussage zur Rentabilität von Sanierungsmaßnahmen viele Unsicherheiten gegeben sind, welche einen erheblichen Einfluss auf das Gesamtergebnis haben können. Das bedeutet, dass Aussagen zur Wirtschaftlichkeit und Sinnhaftigkeit einer energetischen Sanierungsmaßnahme nur dann belastbar sind, wenn die Eingabedaten und Randbedingungen hinreichend genau bekannt sind, also z.B. bei einer tatsächlich geplanten Maßnahme. Mit beispielhafter Anwendung des stochastischen Ansatzes konnte der Einfluss der meist mit großer Unsicherheit behafteten Parameter auf die Aussage der Wirtschaftlichkeitsbewertung dargestellt und quantifiziert werden. Die Notwendigkeit eines solchen Vorgehens bei allgemeingültigen Bewertungen von Sanierungsmaßnahmen wurde dabei deutlich. Die Untersuchungen erfolgten im industriellen Auftrag.

**Characterisation work and comparative testing of Expanded glass granulate as a Round Robin material for Thermal Conductivity to higher temperatures ITCC/ITES 2014**

32nd International Thermal Conductivity Conference/20th Annual Thermal Expansion Symposium, Purdue University, West Lafayette, Indiana, April 27th – May 1st, 2014

Roland Schreiner

Für die Registrierung eines Prüflabors innerhalb des Systems der freiwilligen Überwachung für technische Dämmstoffe in Europa (VDI/Keymark) ist eine Eignungsprüfung nachzuweisen. Das zunächst durchgeführte Auswahlverfahren von möglichen Dämmstoffen zur Verwendung als Vergleichsmaterial zur Bestimmung der temperaturabhängigen Wärmeleitfähigkeit führte zur Charakterisierung eines Blähglasgranulates.

Nach positiver Eignungsprüfung dürfen registrierte Laboratorien dann Messungen durchführen, um die vom Hersteller deklarierte Wärmeleitfähigkeitskurve von technischen Dämmstoffen zu bestätigen. Bei bestandener Prüfung darf dann der Hersteller des Dämmstoffes für das zertifizierte Produkt das Qualitätszeichen VDI/Keymark verwenden.

Gleichzeitig konnte mit den Ergebnissen der Eignungsprüfungen mit dem Blähglasgranulat, durchgeführt von fünf europäischen Laboratorien, ein zuverlässiges europäisches Niveau der Wärmeleitfähigkeit zu hohen Temperaturen (50 °C bis 500 °C) etabliert werden.

Im Jahr 2012 wurde durch den Arbeitskreis Thermophysik der Gesellschaft für Thermische Analyse e.V. (GEFTA) ein weiterer Ringversuch für die temperaturabhängige Wärmeleitfähigkeit initiiert. Durch die Nutzung des Blähglasgranulates auch hier als Vergleichsmaterial konnte mehr Erfahrung mit anderen Prüfmethode(n) (vor allem transienten) gewonnen werden. Das Blähglasgranulat wurde auch als Vergleichsmaterial für einen erweiterten Temperaturbereich der Wärmeleitfähigkeitswerte bis -160 °C qualifiziert. Ein Vergleich mit der Referenzkurve des VDI/Keymark zeigt sehr gute Übereinstimmung.

Seit August 2012 wurde die CE-Kennzeichnung für technische Dämmstoffe in Europa verpflichtend eingeführt. Die deklarierte temperaturabhängige Wärmeleit-

fähigkeitskurve muss als ein Grenzwert vom Hersteller garantiert werden. Vor diesem Hintergrund hat ein durch Vergleichstests abgesichertes europäisches Niveau der Wärmeleitfähigkeit große Bedeutung.

Die Verwendung verschiedener Prüfverfahren sowie unterschiedlichen Prüfeinrichtungen zur Bestimmung der temperaturabhängigen Wärmeleitfähigkeit eines Dämmstoffes ist ein wichtiger Schritt, um die Evaluierung der „wahren Wärmeleitfähigkeit“ zu forcieren.



Modul	Bestand	Prüfobjekt	Prüfmittel	Konformität	Aktuelle...	Erstkalib.	Erstverf.	Letzte Prüf...
Prüfmittelmanagement	FIW-AL-0905	Temp./Feuchte Schränke & Räume	Stromraum-05 / 23 °C	Ja	Raum No. 029	keine	keine	01.07.2014
	FIW-AL-0923	Temp./Feuchte Schränke & Räume	Trockenkammer "TSA-Eigenbau"	nein	Raum No. 016	keine	keine	01.07.2014
Aufgabenmanagement	FIW-AL-0419	Gewicht - Kraft	Kalibergewicht 02 300 g	Ja	Raum No. 016	0414333	0414333	01.07.2014
	FIW-LI-A-App001	Dynamische Stoffgut	Resonanzgerät	Ja	Raum No. 216	48891309	48891309	16.07.2014

Die Zertifizierungsstelle des FIW München wurde 2014 auf der Grundlage der DIN EN ISO/IEC 17065 „Konformitätsbewertung – Anforderungen an Stellen, die Produkte, Prozesse und Dienstleistungen zertifizieren“ durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle neu akkreditiert. Damit wurde erfolgreich die Grundlage geschaffen, weiterhin als Notified Body im Rahmen der Bauprodukteverordnung anerkannt zu sein. Neben der Akkreditierung der Zertifizierungsstelle ist die Prüfstelle des FIW München weiterhin auf der Grundlage der DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

Das FIW-interne Kalibrierlabor sichert mit regelmäßigen Kalibrierungen und Kontrollen die Einhaltung der erforderlichen Messgenauigkeit, entsprechend den Normvorgaben.

Um die Rückführbarkeit auf nationale und internationale Normale zu gewährleisten, wird im FIW München ein hoher Aufwand betrieben. Das FIW München arbeitet hier eng mit renommierten externen Kalibrierlaboratorien (DAkkS) zusammen.

Darüber hinaus wird an einer ständigen Verringerung der Messunsicherheit gearbeitet. Dies geschieht zum einen durch konsequen-

te Weiterentwicklung der eigenen Prüfgeräte, aber auch durch Investitionen in modernes und zukunftsweisendes Kalibrierequipment. Ein Beispiel wäre hier das neu eingeführte Prüfmittelmanagement, ein Softwarewerkzeug für Kalibrierlaboratorien. Es zielt darauf ab, die Qualität, Zuverlässigkeit, Einsatzfähigkeit und Bereitschaft der eingesetzten Prüfmittel im FIW München sicherzustellen und zu erhalten.

**Prüfmittelmanagement**

Ein einfaches Ampelsystem (rot = Kalibrierung fällig, grün = OK) hilft bei der Überwachung der knapp 400 eingesetzten Prüfmittel im FIW München.

Hardwareseitig ist die Anschaffung eines weiteren Temperatur-Referenzmessgerätes geplant, diese Investition wird helfen, die Messunsicherheit im Niedertemperaturbereich noch einmal deutlich zu verbessern.

Neben der hochwertigen technischen Ausstattung des FIW München sind insbesondere die Mitarbeiter mit ihrer langjährigen Erfahrung und hohen Kompetenz der Garant für die Sicherstellung und Verlässlichkeit unserer Prüfergebnisse.



Im Rahmen der Energieeffizienz von Gebäuden und technischen Anlagen nehmen Materialprüfung, Zertifizierung und Qualitätssicherung einen immer wichtigeren Stellenwert ein. In Ergänzung zu unseren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten betreiben wir Prüflabore nach den höchsten Qualitätsstandards und besitzen eine jahrzehntelange Erfahrung mit hoher Reputation. Wir besitzen modernste Untersuchungsmöglichkeiten sowie mannigfaltige Analysetechniken. Durch die gestiegene Nachfrage nach entsprechenden Untersuchungen wird unser Prüflabor kontinuierlich sowohl instrumentell als auch personell hochwertig ausgebaut. Derzeit verfügt das FIW München über folgende Testeinrichtungen:

**Prüf- und Versuchseinrichtungen für Dämmstoffe in der technischen Anwendung**

**Messen und Prüfen der Wärmeleitfähigkeit nach den Prüfvorschriften von DIN EN 12664, DIN EN 12667, ISO 8301, ISO 8302, ASTM C 177 und Richtlinien des DIBt, Berlin**

- im Temperaturbereich von -180 °C bis +900 °C
- bei 10 °C Mitteltemperatur
- bei 40 °C Mitteltemperatur

**Product Type Determination (PTD)**

- nach EN 14303-14309
- nach EN 14313
- nach EN 14314

**Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen nach den Prüfvorschriften von DIN EN 12664, DIN EN 12667, ISO 8301, ISO 8302, ASTM C 177 und den Richtlinien des DIBt, Berlin**

- im Temperaturbereich -180 °C bis +900 °C
- bei 10 °C Mitteltemperatur
- bei 40 °C Mitteltemperatur

**Wärmeleitfähigkeit von Rohrdämmstoffen und Rohrdämmungen und Rohrsystemen nach den Prüfvorschriften von DIN 52613, DIN EN ISO 8497**

- im Temperaturbereich von -70 °C bis +300 °C Mitteltemperatur
- bei 10 °C Mitteltemperatur für Kälte-dämmungen

- bei 40 °C Mitteltemperatur für Dämmstoffe zur Dämmung von Heizungsanlagen
- bei 50 °C Mitteltemperatur für Fernwärmeleitungen

**Dimensionsstabilität / Formbeständigkeit**

- Dimensionsstabilität nach DIN EN 1603 im Normal-klima
- Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen nach DIN EN 1604

**Verhalten bei höheren Temperaturen**

- Anwendungsgrenztemperatur nach DIN EN 14706 und DIN EN 14707
- Anwendungsgrenztemperatur mit und ohne Schwingungen

**Messungen des Wärmedurchgangs und des Temperaturfeldes mit genormten und speziellen Mess- und Prüfeinrichtungen an**

- Dämmsystemen
- Bauteilen

**Anforderungsbereich Brandschutz / Brandverhalten von Baustoffen**

- Nichtbrennbarkeitsprüfung nach DIN EN ISO 1182
- Verbrennungswärme nach DIN EN ISO 1716
- Entzündbarkeit bei direkter Flammeinwirkung nach DIN EN ISO 11925-2

**Mechanische Eigenschaften**

- Beschaffenheit, Abmessungen, Rohdichte nach DIN EN 1602 und DIN EN 13470
- Zugfestigkeit nach DIN EN 1607, Abreiβfestigkeit, Querkzugfestigkeit
- Verformung unter definierten Druck- und Temperaturbedingungen nach DIN EN 1605
- Druckversuch nach DIN EN 826
- Scherbeanspruchung nach DIN EN 12090
- Biegefestigkeit nach DIN EN 12089
- Punktlast nach DIN EN 12430
- Ausdehnungs- und Kontraktionskoeffizient nach DIN EN 13471
- Langzeit-Stauchverhalten, Langzeit-Kriechverhalten nach DIN EN 1606



### Hygrische Eigenschaften und Verhalten bei Frost

- Wasseraufnahme nach DIN EN 12087 bei völligem Eintauchen
- Wasseraufnahme bei Temperatur-Wechsel 20°C/40°C
- Diffusions-Versuch 50°C/1°C nach DIN EN 12088
- Wasseraufnahme bei teilweisem Eintauchen nach DIN EN 1609
- Feuchtigkeitsaufnahme nach DIN EN 322
- Wasserdampfdiffusion nach DIN EN ISO 12572, DIN EN 12086, DIN EN 13469

### Sonstige Eigenschaften

- Geschlossenzeitigkeit nach ISO 4590
- Zellgaszusammensetzung mit einem Gaschromatographen
- Chloridgehalt und Bestimmung des pH-Wert nach DIN EN 13468
- Thermische Stabilität
- Längenspezifischer Strömungswiderstand nach DIN EN 29053

- Nichtfaserige Bestandteile (Schmelzperlen)
- Glühverlust nach DIN EN 13820
- Faserdurchmesser
- Bestimmung der Silikonfreiheit von Dämmstoffen

### Abnahmemessungen

- Vorortmessungen mit Wärmestrommesser und/oder Infrarotkamera

### Prüf- und Versuchseinrichtungen für Dämmstoffe im Hochbau

#### Product Type Determination (PTD) nach EN 13162-EN 13171

#### Zulassungsversuche für neue Dämmstoffe nach Prüfplänen des DIBt oder nach European Technical Approval Guidelines (ETAG)

#### Überprüfen der Baustoffklasse DIN 4102-B2 (normal-entflammbar)

#### Klassifizieren des Brandverhaltens nach DIN EN 13501-1, Klasse E und Ermitteln der Entzündbarkeit nach DIN EN ISO 11925-2

- Wasseraufnahme bei teilweisem Eintauchen nach DIN EN 1609
- Feuchtegehalt nach DIN EN 322

#### Prüfen der Wärmeleitfähigkeit von Bau- und Wärmedämmprodukten nach den Prüfvorschriften von DIN EN 12664, DIN EN 12667, DIN EN 12939, ISO 8301, ISO 8302, ASTM C-177 und Richtlinien des DIBt, Berlin

- im Temperaturbereich -30°C bis 80°C Mitteltemperatur
- bei 10°C Mitteltemperatur

#### Dimensionsstabilität/Formbeständigkeit

- Dimensionsstabilität nach DIN EN 1603 im Normal-klima
- Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen nach DIN EN 1604
- Verformung unter definiertem Druck- und Temperaturbedingungen nach DIN EN 1605

#### Sonstige Eigenschaften

- Geschlossenzeitigkeit nach ISO 4590
- Zellgaszusammensetzung mit einem Gaschromatographen
- Chloridgehalt von HWL-Platten nach DIN EN 13168
- Längenspezifischer Strömungswiderstand nach DIN EN 29053

#### Mechanische Eigenschaften

- Beschaffenheit, Abmessungen, Dicke, Rohdichte
- Dicke unter Belastung nach DIN EN 12431
- Zugfestigkeit, Abreißfestigkeit, Querkzugfestigkeit (DIN EN 1607/1608)
- Druckversuch nach DIN EN 826
- Scherbeanspruchung nach DIN EN 12090
- Biegefestigkeit nach DIN EN 12089
- Punktlast nach DIN EN 12430
- Dynamische Steifigkeit nach DIN EN 29052-1
- Ausdehnungs- und Kontraktionskoeffizient nach DIN EN 13471
- Setzmaß nach Erschütterung
- Setzmaß nach Klimalagerung 40°C/90% r.F.
- Langzeit-Kriechversuch bei Druckbeanspruchung nach DIN EN 1606 bis zu einer Dicke von 300 mm
- Dübelzugfestigkeit nach ETAG 004

#### Hygrische Eigenschaften und Verhalten bei Frost

- Wasseraufnahme nach DIN EN 12087 bei völligem Eintauchen
- Wasseraufnahme bei Temperaturwechsel 20°C/40°C
- Diffusions-Versuch 50/1°C nach DIN EN 12088
- Frost-Tau-Wechselversuch und Druckprüfungen nach DIN EN 12091
- Wasserdampfdiffusion nach DIN EN ISO 12572, DIN EN 12086, DIN EN 13469
- Ausgleichsfeuchte nach DIN EN 12429
- Sorptionsfeuchte für Baustoffe nach DIN EN ISO 12571 (DIN 52620)

## Spezielle Versuchseinrichtungen

### 1. Schnelltest für Wechsellastprüfung an Verklebungen

Im NA 005-56-93 AA „Luftdichtheit“ werden Prüfmethode erarbeitet, die für die Bewertung der Dauerhaftigkeit von Verklebungen von Luftdichtheitsbahnen untereinander und mit angrenzenden Bahnen geeignet sind. Für die Verklebungen werden Klebändern und Klebmassen verwendet. Eine Prüfmethode ist der für Verklebungen allgemein angewandte „Schältest“, der zur Ermittlung der Festigkeit von Verklebungen dient. Sein Nachteil ist, dass eine schälende Beanspruchung der Verklebung in der Praxis eher weniger auftritt. Um die in der praktischen Anwendung überwiegend erfolgende scherende Beanspruchung zu prüfen, wurde in einer Forschungsarbeit des FIW gemeinsam mit Prof. Dr. Thomas Ackermann von der FH Bielefeld ein neues Prüfgerät entwickelt.

Dazu wurde ein im FIW vorhandenes Gerät zur Prüfung des Setzungsverhaltens von losen Dämmstoffen so umgebaut, dass Luftdichtverklebungen einer scherenden Prüfbelastung unterworfen werden können. Derzeit werden mit diesem Gerät Versuche an Verklebungen mit unterschiedlichen Klebstoffen durchgeführt, um die Eignung dieser Prüfmethode als Normprüfung zu untersuchen.

**Ansprechpartner: S. Tremli**

### 2. Drehbares Wärmestrommessplattengerät

Seit August 2012 steht dem FIW München ein Wärmestrommessplattengerät zur Verfügung, mit dem große Proben bis ca. 1,2m x 1,6m gemessen werden können. Das Gerät wurde innerhalb weniger Wochen geplant und zum großen Teil selbst gebaut. Nach einer umfangreichen Testphase ist das Gerät bereits für die Messungen des Forschungsvorhabens zum Einfluss der Steinformate, Mörtelfugen und Griffhilfen von hochwärmedämmendem Mauerwerk im Einsatz.

Hier kann das Gerät durch seine variable Orientierung der Kühlplatten seine ganzen Stärken ausspielen. Denn einzigartig an diesem Gerät ist die Drehbarkeit um volle 360°, wobei die Kühlplatten in einer stabilen Konstruktion aus Aluminiumprofilen gelagert sind. Dadurch ist es möglich, die äquivalente Wärmeleitfähigkeit unter verschiede-

nen Wärmestromrichtungen zu ermitteln. Hierbei sind alle Orientierungen denkbar: Wärmestrom nach unten, nach oben oder horizontal und auch beliebige Winkel dazwischen. Bei hochwärmedämmendem Mauerwerk liegt üblicherweise eine horizontale Wärmestromrichtung vor. Die Messung von Halbsteinen in Plattengeräten nach der DIBt-Richtlinie war bisher nur in horizontaler Einbaulage (mit dann vertikalem Wärmestrom) in den Plattengeräten des FIW München möglich. Diese Lücke wird durch das neue Gerät nun geschlossen.

Die Richtung des Wärmestromes während der Messung ist auch für weitere mögliche Einsatzgebiete, Materialien und Probekörper interessant. Beispiele hierfür sind hochwärmedämmende Verglasungen, mehrlagige Foliendämmstoffe, Membranen und Dämmaufbauten aus Materialien geringer Dichte, bei denen die Orientierung des Bauteils (und damit des Wärmestromes) einen Einfluss hat. Die riesige Probenfläche ist vor allem für die Untersuchung von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) und Isolierglaseinheiten interessant, die nicht zugeschnitten werden können.

Die Steuerung und Messwerterfassung wurde so konzipiert, dass Langzeitaufzeichnungen mit veränderlichen Temperaturen möglich sind, um instationäre Effekte auf den Wärmedurchgang, wie z.B. Wärmeein- und Ausspeichervorgänge oder Feuchtetransportvorgänge in durchnässten Proben, zu untersuchen. Dem FIW München steht somit ein wertvolles neues und sehr flexibles Messgerät für Forschung und Überwachung zur Verfügung.

**Ansprechpartner: C. Sprengard**

### 3. Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Wasseraufnahme bei vollständigem Eintauchen

Für die Prüfung der „Wasseraufnahme bei vollständigem Eintauchen“ nach EN 12087 stehen Prüfeinrichtungen für Wärmedämmstoffe bis zu einer Dämmdicke bis zu 400mm zur Verfügung.

**Ansprechpartner: S. Sieber**



† Prüfeinrichtung zur Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung

### 4. Prüfeinrichtung zur Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung

Seit dem Jahr 2012 wurde in eine weitere Apparatur zur „Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung“ nach EN 12091 investiert. Wärmedämmstoffe, die in der Anwendung Feuchtigkeit ausgesetzt sind (Umkehrdach, Perimeterdämmung), werden nach 300 Zyklen von je einer Stunde Lagerung bei -20°C und Unterwasserlagerung bei +20°C auf ihre Veränderung bei Druckbelastung und hinsichtlich der Wasseraufnahme untersucht. Zur Befeuchtung der Probekörper wird in der Regel die „Bestimmung der Wasseraufnahme durch Diffusion“ nach EN 12088 dem Frost-Tau-Wechselversuch vorangestellt. Auch hier wurden die Prüfkapazitäten in den vergangenen Jahren erweitert.

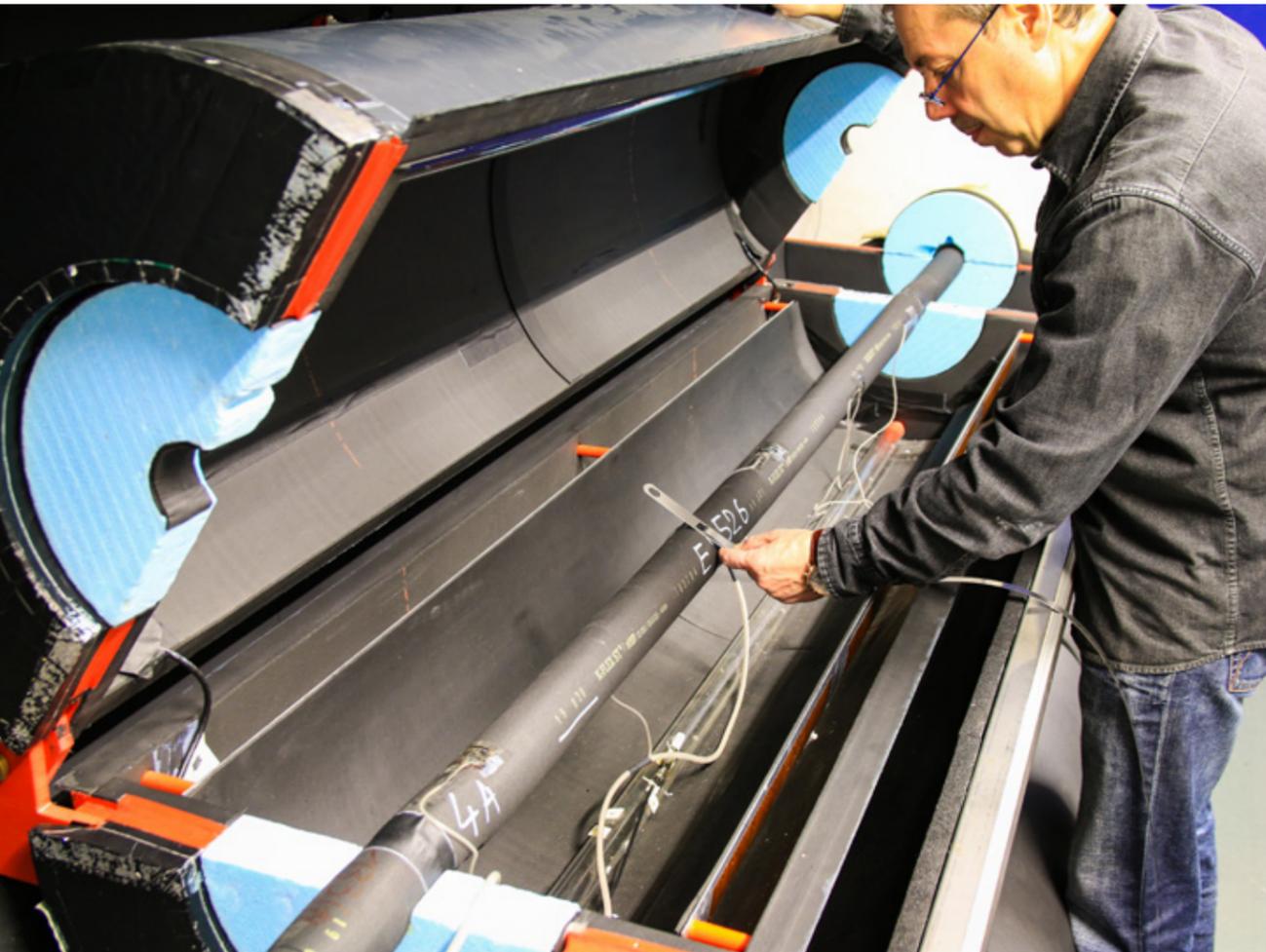
**Ansprechpartner: S. Sieber**

### 5. Tieftemperaturmessungen

Die Bestimmung von Dämmstoffeigenschaften zu tiefen Temperaturen (bis -190°C) wird um die Ermittlung des Ausdehnungskoeffizienten erweitert. Für die Auslegung und Planung von Dämmsystemen, wie zum Beispiel Flüssiggasanlagen, ist die Kenntnis des Ausdehnungskoeffizienten wesentlich, um die unterschiedlichen Längenausdehnungen zwischen Objektwand und Dämmstoff konstruktiv berücksichtigen zu können und so die Anzahl der Wärmebrücken zu minimieren.

Das neue Prüfgerät, das die Anforderungen nach DIN EN 13471 „Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen – Bestimmung des Wärmeausdehnungskoeffizienten“ erfüllen wird, ist hinsichtlich der Probekörper für Dämmstoffe optimiert worden.

**Ansprechpartner: R. Alberti**



† Prüfkammer des Rohrprüfstandes nach der Hot-Box-Methode

**6. Autoklav für die Konditionierung von Mineralwolle in WDVS**

Im Jahr 2013 wurde ein Autoklav für die Feuchte-Konditionierung von Mineralwolleproben zur Verwendung in WDVS in Betrieb genommen. Damit ist am FIW neben EOTA Dampftest und Nordtest nun auch die Konditionierung im Autoklaven möglich.

**Ansprechpartner:** S. Sieber

**7. Der Rohrprüfstand nach der Hot-Box-Methode für Dämmsysteme zur Ermittlung des längenspezifischen Wärmeverluststroms im Kältebetrieb – eine Erweiterung des Prüfangebots der Abteilung „Technische Dämmung“**

Heute treibt der wachsende Kältebedarf weltweit den Energieverbrauch in die Höhe und belastet die Umwelt. Auch bei der Kälteerzeugung, -lagerung und dem -transport braucht man Technologien, die effizient mit der Energie umgehen.

Für das Aufzeigen des Energieeinsparpotentials durch Wärme- und vor allem Kälteschutz an betriebs-



† Rohrleitung mit gedämmtem Ventil, Bauteilprüfung

technischen Anlagen müssen die spezifischen Energieverluste aller Komponenten bekannt sein. Vor allem bei gedämmten Rohrleitungen sind Flansche, Armaturen und Ventile Bauteile mit zusätzlichen Energieverlusten. Der in der Abteilung „Technische Dämmung“ des FIW Münchens entwickelte Rohrprüfstand nach der Hot-Box-Methode stellt hier die ideale Möglichkeit dar, für gedämmte (Abbildung) oder ungedämmte Bauteile die längenspezifischen Wärmeverlustströme messtechnisch zu erfassen. Das Prüfverfahren wurde jetzt für den Kältebetrieb von Mediumtemperaturen bis -50 °C weiterentwickelt. Das Prüfrohr wird mit einem flüssigen, kalten Medium durchströmt. Die innere Prüfkammer ist temperatur- und feuchtegeregelt. Dabei wird mit Hilfe einer Thermokette die äußere Kammer auf Temperaturdifferenz von Null zur inneren Kammer geregelt. Aufgrund der niedrigeren Mediumtemperatur findet ein Wärmestrom von der inneren Kammer in das Dämmsystem statt. Das Medium erwärmt sich und die innere Kammer wird dabei gekühlt. Mit einer elektrischen Heizung in der inneren Kammer wird Energie hinzugefügt,

um die Temperatur in der inneren Kammer konstant zu halten. Die elektrische Leistung der Heizung wird gemessen und entspricht dem Wärmeverlust über die Dämmung und die montierten Wärmebrücken in der Messzone unter Betriebsbedingungen. Die Regelstrecke der Prüfapparatur wurde für die Bedingungen im Kältebetrieb detailliert untersucht und die einzelnen Messkomponenten wurden optimal aufeinander abgestimmt.

Durch die Erweiterung des Prüfstandes für den Kältebetrieb können nun auch bei Dämmsystemen für technische Anlagen mit Betriebstemperaturen weit unterhalb der Umgebungstemperatur zuverlässig die spezifischen Energieverluste ermittelt werden. Durch die Mitarbeit des FIW Münchens in dem Richtlinienausschuss zur Erstellung der VDI 4610 Blatt 1 und Blatt 2: „Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen; Wärme- und Kälteschutz/Wärmebrückenkatalog“ können die spezifischen Energieverluste von standardisierten Bauteilen von Kälterohrleitungen einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.

## Neue Mess- und Prüfeinrichtungen



† Probenvorbereitung Bitumenkaschierung

### 1. Probenvorbereitung Bitumenkaschierung

Anfang 2014 wurde ein Bitumenbad zur Probenvorbereitung für Druckprüfungen nach EN 826 für Schaumglas erstmals in Betrieb genommen. Im Lauf des Jahres wurde hierfür eine eigene Arbeitsumgebung mit kontrollierter Betrieb und Entlüftung aufgebaut. Die Einrichtung wird für die Vorbereitung von Regelprüfungen und im Rahmen eines Forschungsvorhabens eingesetzt.

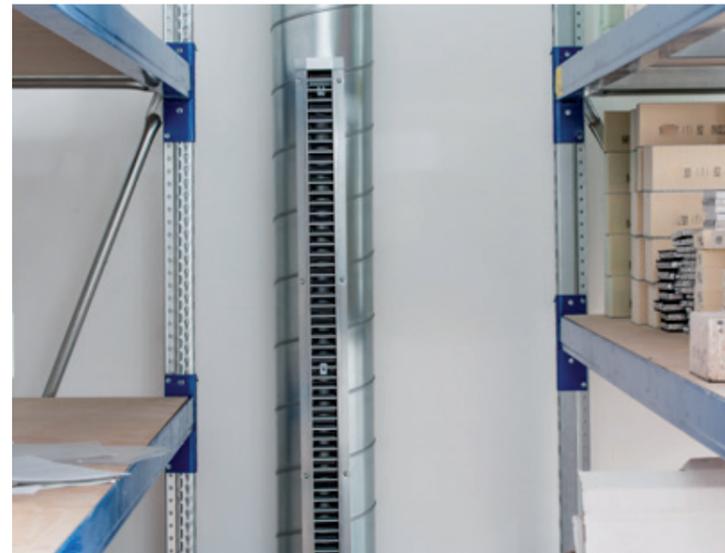
**Ansprechpartner:** S. Sieber

### 2. Neugestaltung im Bereich Brandprüfung und Probenkonditionierung

Zum Jahreswechsel konnte das lang geplante Projekt zur Modernisierung der Räumlichkeiten für die Brandprüfung und der Probenlagerung unter 23 °C/50 % r.F. umgesetzt werden.

Der Raum für die Probenkonditionierung befindet sich nun direkt neben dem Brandraum und kann auch für weitere Prüfungen wie die Dimensionsstabilität im Normklima genutzt werden. Nicht nur die verkürzten Laufwege zwischen Lagerung und Prüfung, auch ein paar technische Neuerungen wie eine Verschattungsanlage oder dimmbares Licht erleichtern zukünftig den täglichen Arbeitsablauf.

**Ansprechpartner:** S. Sieber



† Probenkonditionierung



† Brandraum



† Neue Prüfstände für das Langzeit-Kriechverhalten

### 3. Neue, hochmoderne Prüfstände um Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung

Für die Produktion von Wärmedämmstoffen darf nach Artikel 57d der REACH-Verordnung ab 21.08.2015 das Flammschutzmittel HBCD nicht mehr verwendet werden. Alle betroffenen Hersteller von Dämmstoffen aus EPS und XPS verfügen über Produkte mit alternativen Flammschutzmitteln, die auch im FIW München geprüft wurden bzw. bei Prüfverfahren mit langen Laufzeiten noch geprüft werden.

Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) sieht die Umstellung des Flammschutzmittels als Rezepturänderung, wofür bei Verwendungszulassungen entsprechende Erstprüfungen erforderlich sind. Für allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZs) für die Anwendung als Wärmedämmung unter lastabtragenden Gründungsplatten werden dabei auch Prüfergebnisse zum Langzeit-/Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung nach DIN EN 1606 gefordert.

Da alle für die Anwendung über viele Jahre zugelassenen Dämmstoffe eine erneute Erstprüfung benötigen, entstand durch die lange Laufzeit von 1,67 Jahren ein hoher Bedarf von Prüfkapazitäten für das Langzeit-Kriechverhalten, die

in ganz Deutschland nicht zur Verfügung standen. Deshalb konstruierte und baute das FIW Ende 2014/Anfang 2015 neue, moderne Prüfstände, um jedem Mitglied möglichst zeitnah (sofern man bei 1,67 Jahren Prüfzeit davon sprechen kann) zu den erforderlichen Prüfergebnissen zu verhelfen.

Jeder Prüfplatz wurde mit einem hochpräzisen Wegaufnehmer bestückt, der über die notwendige Langzeitstabilität verfügt. Die äußerst steifen und schweren Prüfstände wurden in einem neuen, vollklimatisierten Raum im Untergeschoss des Bauteils 3 im FIW installiert.



† eGecko Lims in der Anwendung



† Vertragsabschluss, von links nach rechts: Michael Friemel (Geschäftsführer CSS), René Baudzus (CSS Vertrieb), Prof. Dr. Andreas Holm (FIW), Stefan Klasche (FIW), Wolfgang Albrecht (FIW)

4. Einführung einer ERP- und LIMS-Software

Das über Jahrzehnte gewachsene, selbst programmierte „All-in-One“-System, das auf der abgekündigten Hardwareplattform „Alpha“ basiert, wird durch eine hochflexible und konfigurierbare Software ersetzt.

Die Notwendigkeit des Umstiegs ergab sich aus zweierlei Gründen:

Zum einen wären sehr hohe Investitionen für die Aktualisierung der Systemplattform nötig gewesen. Zum anderen wurde durch den Ruhestand des langjährigen Systembetreuers Herrn Viereggs die Wartung und Weiterentwicklung zunehmend schwieriger.

Deshalb wurde vor ca. zwei Jahren damit begonnen, eine Standard-Software als Nachfolger für die Eigenentwicklung zu suchen. Für das Auswahlverfahren haben wir externe Berater zu Hilfe gezogen.

Die neue Software wird, wie gewohnt, eine exzellente Unterstützung der Unternehmensprozesse bieten. Zusätzlich ermöglicht sie eine größere Flexibilität für die immer dynamischer werdenden, vielfältigen Prozesse im Labor und wird auch solche Abläufe des FIW einschließen, die bisher weniger hoch integriert waren. Ende 2013 wurde die Entscheidung für die Software eGecko der Firma CSS mit der Vertragsunterzeichnung abgeschlossen. Bereits seit Q3/2014 wird die Software aktiv im FIW eingesetzt. Den Anfang machte hierbei die Buchhaltung. Weitere Bereiche werden Schritt für Schritt auf das neue System umgestellt.

Wichtigster Bereich für das Forschungsinstitut ist und bleibt der Laborbereich. Viele grundsätzliche Gespräche zu den Unternehmensprozessen erfolgten im Vorfeld und konnten mit CSS vertieft werden. Nach und nach wurden Anforderungen festgezurr und Anpassungen im neuen System vollzogen. Dabei wurden auch interne Prozesse unterschiedlicher Abteilungen auf eine gemeinsame Basis gestellt und optimiert. Die neue System-Architektur erlaubt vielfältige Anpassungen, meistens ohne großen Programmieraufwand – auch benutzerspezifische Oberflächenanpassungen sind auf einfache Art und Weise möglich. Gerade im Laborbereich ermöglicht es dem FIW viele Vereinfachungen, schnellere Informationsübergänge und mehr Übersichtlichkeit, bis hin zu einem höheren Automatisierungsgrad.

Die Arbeit am „zentralen Nervensystem“ erfordert viel Zeit, Know-how und Ausdauer, wirft immer wieder neue Themenbereiche auf, birgt aber auch viele neue Chancen, die konsequent genutzt werden. Neue Ideen erwachsen aus den Möglichkeiten der neuen Software. Die schrittweise Umsetzung erfolgt bislang reibungslos – intern wie auch extern. Der hohe/zeitintensive Aufwand lohnt sich, und neue Möglichkeiten eröffnen sich fortlaufend.

Freiwilliges Überwachungssystem

Freiwilliges Überwachungssystem für Wärmedämmstoffe für die Verwendung in Wärmedämmverbundsystemen (WDVS)

→ An Wärmedämmstoffe für die Verwendung in Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) werden besonders hohe Anforderungen gestellt, um neben dem Wärmeschutz auch die Standsicherheit des Systems und die bauphysikalische Funktionalität sicherzustellen. Diese Anforderungen werden in nationalen (allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für den Dämmstoff Z-33.4-xxx oder für das System) oder europäischen Grundlagen (europäisch technische Zulassungen – ETAs) definiert.

Zum Nachweis dieser Eigenschaften und zur Demonstration hoher Produktqualität wurde mit einer Vielzahl von Herstellern von Wärmedämmstoffen aus expandiertem Polystyrol (EPS) ein Überwachungssystem vertraglich vereinbart. Diese freiwillige, in Zusammenarbeit mit dem IVH, Industrieverband Hartschaum e.V., Heidelberg festgelegte Überwachung wurde im Jahr 2013 verbreitet und erfolgreich durchgeführt.

Eine notifizierte Stelle (FIM München) führt in den überwachten Herstellwerken mindestens zweimal jährlich eine Auditierung der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) auf Grundlage der europäischen Produkt- und Konformitätsnorm und der ETAG 004 (Richtlinie für europäisch technische Zulassungen für Wärmedämmverbundsysteme) sowie eine Überprüfung der Kennzeichnung der Produkte durch. Zusätzlich erfolgen Produktentnahmen mit Überprüfung aller deklarierten und anwendungsrelevanten Eigenschaften an zwei Chargen jährlich.

Die führenden Hersteller von Wärmedämmstoffen aus expandiertem Polystyrol (EPS) für die Verwendung in Wärmedämmverbundsystemen (WDVS), die sich diesem Überwachungssystem angeschlossen haben, verfügen nach erfolgreicher Überwachung im Jahr 2013 über gültige Zertifikate (nicht Ü- oder CE-Zertifikate), welche die Einhaltung der deklarierten Nennwerte, Stufen und Klassen sowie der Anforderungen der EN und der ETAG 004 bestätigen. Diese freiwilligen Nachweise genießen eine hohe Akzeptanz bei den Herstellern von WDVS sowie bei den relevanten Überwachungs- und Zertifizierungsstellen.



† Muster eines Zertifikates, das die Einhaltung aller deklarierten und anwendungsrelevanten Eigenschaften von EPS-Dämmstoffen für die Anwendung im WDVS bestätigt

## Forschung und Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich des Wärmeschutzes

### Forschung

- Bearbeitung von Forschungsvorhaben zu allen Bereichen des Wärme- und Feuchteschutzes von Bauteilen, Anlagen und Gebäuden
- Forschung zur Energieeinsparung von Gebäuden und zur Energieeffizienz
- Anwendungsorientierte Forschung an Dämmstoffen, Baustoffen und Bauprodukten
- Untersuchung grundlegender wärme- und feuchte-technischer Problemstellungen wie z. B. die systematische Untersuchung von Produktionsparametern auf die wärmetechnischen Eigenschaften oder der Einfluss von Feuchte auf die Wärmeleitfähigkeit von Bau- und Dämmstoffen
- Beantragung von Forschungsvorhaben und Projektmanagement für Forschungsaufträge in Deutschland und Europa

### Energiebedarf von Gebäuden

- Bestimmung des Energiebedarfs von Systemen oder Gebäuden
- Ganzheitliche Betrachtung des Wärmeverlustes mit Berücksichtigung des Standorts, des Klimas und des Nutzerverhaltens der Bewohner
- Potenzialabschätzungen für Sanierungen

### Entwicklung von Produkten und Materialien

- Optimierung der wärme- und feuchte-technischen Kennwerte von Dämm- und Baustoffen sowie von Bauteilen und Dämmkonstruktionen
- Begleitung von Weiterentwicklungen von Materialien, Produkten, Komponenten und Bauteilen durch Berechnungen und Simulationen mittels moderner Computerprogramme
- Messung der Eingangsdaten für wärmetechnische Simulationen
- Bestimmung von Wärmedurchgang und Feuchtegehalt von Komponenten und Bauteilen im 1:1-Maßstab bis zu einer Bauteilgröße von 3,5 x 3,5 m
- Kombination von numerischen Berechnungen, Simulationen und Laboruntersuchungen für neue Bauprodukte (z. B. Vakuum-Isolations-Paneele (VIP), feuchtheadaptive Dampfbremsen, niedrigemissiv beschichtete Foliendämmstoffe oder mit Dämmstoff

gefüllte Mauersteine) und wissenschaftliche Begleitung bis zur Markteinführung

- Berechnungen, Simulationen und Messungen der wärme- und feuchte-technischen Eigenschaften auch für baufremde Branchen, z. B. für Kühl- und Gefriergeräte, Transportbehälter und Kühlfahrzeuge
- Begleitung der gesamten Wertschöpfungskette am Bau; vom Material zum Bauteil und vom Bauteil bis hin zur kompletten wärmedämmenden Gebäudehülle

### Sonstige Untersuchungen und Simulationen

- Berechnungen im instationären Zustand mit ansteigenden oder sinkenden Temperaturen
- Simulationen zur Bewegung in Flüssigkeiten und Gasen (CFD)
- Messungen von Bauteilen oder Materialien mit realistischem Feuchtegehalt, um Feuchteverteilungen in Systemen zu analysieren und Schäden besser zu beurteilen
- Vor-Ort-Untersuchungen und Monitoring bestehender und neu errichteter Gebäude
- Untersuchung und Simulation der dauerhaften Funktionsfähigkeit von Konstruktionen und Sanierungsmaßnahmen
- Studien und Potenzialabschätzungen
- Wärmebrückenkataloge
- Unterstützung bei technischen Handbüchern und Produktunterlagen



## Nationale Gremien und Ausschüsse

### AGI (Arbeitsgemeinschaft Industriebau)

- AGI Arbeitsblätter der Reihe Q  
R. Alberti

### GSH (Güteschutzgemeinschaft Hartschaum e. V.)

- PUR-Ortschaum (Gießschaum) (RAL-RG 710/7)  
R. Alberti
- GFA-PUR – Gemeinsamer Fachausschuss PUR-Dachspritzschaum und PUR-Spritzschaum  
S. Kutschera
- Arbeitsausschuss Polystyrol (AAPS)  
S. Sieber
- Güteausschuss  
S. Sieber
- Lenkungsgrremium  
S. Sieber

### DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik)

- SVA-A Baustoffe für den Wärme- und Schallschutz  
W. Albrecht
- SVA-B1 Wärmeleitfähigkeit  
W. Albrecht
- SVA-B3 Außenliegende Wärmedämmung  
W. Albrecht
- Ad-hoc-Ausschuss: Lastabtragende Wärmedämmung größerer Dicke unter der Gründungsplatte  
W. Albrecht
- ABM-Kolloquium der Brandschutzlaboratorien  
W. Albrecht
- Erfahrungsaustausch wärmeschutztechnisches Messen (EWM)  
W. Albrecht
- Erfahrungsaustausch PÜZ-Stellen, Schaumkunststoffe und Holzwole  
W. Albrecht
- Erfahrungsaustausch PÜZ-Stellen, Mineralwolle  
W. Albrecht

### DIN CERTCO (Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH)

- ZA-UDB Zertifizierungsausschuss Unterdeck- und Unterspannbahnen für Dachdeckungen  
J. Cammerer (Obmann)

### Hauptverband deutsche Bauindustrie (HDB) – Bundesfachabteilung WKS B

- Technischer Ausschuss (TA)  
R. Schreiner

### IVH (Industrieverband Hartschaum e. V.)

- Fachausschuss (Festlegung des Überwachungsverfahrens, Beratung der Ergebnisse und der Zertifizierungsstelle)  
W. Albrecht
- TAA (Technischer Arbeitsausschuss)  
C. Karrer
- AK WDVS im IVH  
S. Sieber

### IVPU (Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e. V.)

- Technischer Ausschuss des Industrieverbandes Polyurethan-Hartschaum  
W. Albrecht

### ÜGPU (Überwachungsgemeinschaft Polyurethan-Hartschaum e. V.)

- Fachausschuss (Bewertung der Fremdüberwachungsergebnisse der ÜGPU)  
W. Albrecht

### VDI (Verein Deutscher Ingenieure e. V.)

- Fachausschuss „Wärme- und Kälteschutz VDI 2055“  
R. Schreiner (Obmann)
- Richtlinienausschuss VDI 4610  
K. Wiesemeyer (Obfrau)
- Fachausschuss „Energieanwendung“  
K. Wiesemeyer
- VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (VDI-GEU) Fachbereich 3  
R. Schreiner

### Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (ZDB)

- Fördergemeinschaft Dämmtechnik: Berater- und Internetkreis  
R. Schreiner

### DIN NABau (Deutsches Institut für Normung e. V.)

- NA 005-56 FBR „KOA 06 Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Prof. A. Holm (Obmann) (Koordinierungsausschuss)
- NA 005-56-10 AA „Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen in Gebäuden und in der Industrie“  
R. Schreiner
- NA 005-56-20 GA „Energetische Bewertung von Gebäuden“ (u. a. DIN V 18599).  
Prof. A. Holm
- NA 005-56-60 AA Wärmedämmstoffe (SpA zu CEN/TC 88, ISO/TC 163 und ISO/TC 61)  
Prof. A. Holm (Obmann)
- NA 005-56-60 AA Wärmedämmstoffe  
W. Albrecht
- NA 005-56-60, Ad hoc 04 EPS  
S. Sieber

- NA 005-56-60 AA, Ad hoc 09 Holzwoleleichtbauplatten  
S. Sieber
- NA 005-56-65 AA „Vakuum-Isolations-Paneele (VIP)“  
C. Sprengard
- NA 005-56-69 AA „Dämmstoffe für betriebstechnische Anlagen in Gebäuden und in der Industrie“  
R. Schreiner
- NA 005-56-90 HA „Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden“ (SpA zu CEN/TC 89 und ISO/TC 163) (u. a. Normenreihe DIN 4108).  
Prof. A. Holm (Obmann)
- NA 005-56-2 AA Kennwerte und Anforderungsbedingungen Wärmedurchgang; Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit (DIN V 4108-4) und Mindestanforderungen an Dämmstoffe (DIN 4108-10)  
W. Albrecht
- NA 005-56-93 AA Luftdichtheit (SpA ISO/TC 163/SC1/WG10)  
S. Treml
- NA 005-56-97 AA Transparente Bauteile (SpA ISO/TC 163/SC 1/WG 14)  
C. Sprengard
- NA 005-56-98 AA Wärmetechnisches Messen  
W. Albrecht
- NA 005-56-99 AA Feuchte (Sp CEN/TC 89/WG 10)  
Prof. A. Holm
- NA 005-02-09 AA Abdichtungsbahnen (Sp CEN/TC 254)  
S. Treml
- NA 005-02-91 AA Flexible Bahnen unter Dachdeckungen (Sp CEN/TC 254/WG 9)  
S. Treml
- NA 005-02-92 AA Unterdeckplatten (Sp CEN/TC 128/SC 9/WG 5)  
S. Treml

## Internationale Gremien und Ausschüsse

### ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers)

- TC 1.12 Moisture Management in Buildings  
Prof. A. Holm
- TC 4.4 Building Envelope Performance and Building Materials  
Prof. A. Holm
- SPC 62.2 Ventilation and Acceptable IAQ in Low-Rise Residential Buildings  
Prof. A. Holm
- SPC 160 Criteria for Moisture control Design Analysis  
Prof. A. Holm

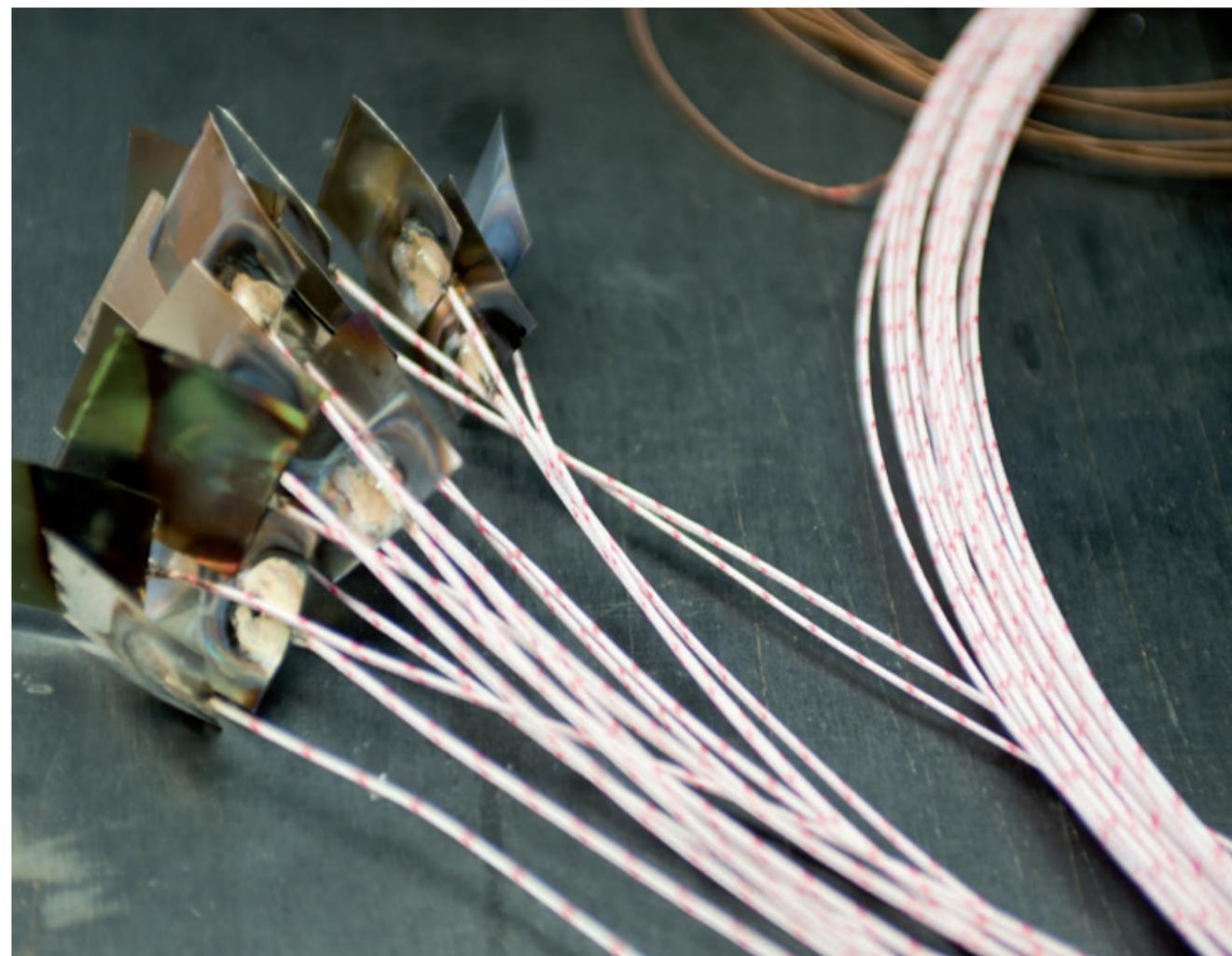
### CEN (Comité Européen de Normalisation)

- TC 88 Thermal Insulating Materials and Products  
Prof. A. Holm (Chairman)
- TC 88/WG 1 General test methods  
C. Karrer
- TC 88/WG 1 General test methods – ad hoc group ageing (Schnellalterungsverfahren für XPS, PUR, PF)  
W. Albrecht
- TC 88/WG 4 Expanded Polystyrene Foam (EPS)  
S. Sieber
- TC 88/WG 4/Drafting Panel  
S. Sieber
- TC 88/WG 4/TG ETICS  
S. Sieber
- TC 88/WG 4/TG Test Methods and Test Result  
S. Sieber
- TC 88/WG 7 Phenolic Foam (Phenolharz-Hartschaum)  
W. Albrecht
- TC 88/WG8 Cellular Glas (CG)  
S. Sieber
- TC 88/WG 9 Woodwool (WW)  
S. Sieber
- TC 88/WG 10 Building equipment and industrial installation  
R. Schreiner (Convenor)
- Liaison officer with CENN/TC 166 Chimneys  
R. Schreiner

- TC 88/WG 10 Building equipment and industrial installation – Task group Test methods TGTM  
R. Schreiner (TG Leader)
- TC 88/WG 11 Vacuum-Insulation-Panels (VIP)  
C. Sprengard
- TC 88/WG 12 Expanded Perlite Boards  
W. Albrecht
- TC 88/WG 16 Evaluation of Conformity  
R. Gellert
- TC 88/TG Liaison to TC 350/351  
R. Gellert (Convenor)
- TC 89 Thermal performance of buildings and building components.  
Prof. A. Holm
- TC 89/WG 3 Calculation of thermal insulation of equipment in buildings  
R. Schreiner
- TC 89/WG 11 Thermal performance of buildings and building equipment – Task group 1  
R. Schreiner
- TC 89/WG 12 Reflective Insulation Materials  
R. Schreiner
- TC 107/WG 10 Flexible pipe systems for district heating  
R. Schreiner
- TC 254 Flexible sheets for waterproofing  
S. Treml
- TC 254/WG 9 Underlays for discontinuous roof coverings  
S. Treml (Convenor)
- TC 254/TG WG 9 and 10 Artificial Ageing  
S. Treml (Convenor)
- TC 371 Project Committee on Energy Performance of Buildings
- Notified Bodies-CPD/SG 19 Thermal Insulation Products  
W. Albrecht, R. Schreiner

### CEN Certification

- SDG 5 Thermal Insulation Products TG  $\lambda$  - Expert Group (Schaffung eines einheitlichen Wärmeleitfähigkeitsniveaus für Dämmstoffe in Europa)  
W. Albrecht



### EUMEPS (European Manufacturers of Expanded Polystyrene)

- S. Sieber

### ISO (International Organization for Standardization)

- TC 163 Thermal performance and energy use in the built environment SC1  
Prof. A. Holm (Chairman)
- TC 163/WG 5 Vacuum-Isolation-Panels (VIP)  
C. Sprengard,

### QAC (Quality Assurance Committee)

- VDI-Keymark scheme for thermal insulation products for building equipment and industrial installations, the voluntary product certification scheme  
R. Schreiner (Chairman)
- Laboratory group  
R. Schreiner

## Wärmeschutztag mit deutlichen Appellen an die Politik, Wirtschaft und Wissenschaft



München – Über 150 Teilnehmer aus Wirtschaft, Industrie und Politik waren der Einladung des Forschungsinstituts für Wärmeschutz e.V. (FIW) zum diesjährigen Wärmeschutztag ins Haus der Bayerischen Wirtschaft nach München gefolgt. Unter dem Motto „Die Wärmewende als Herausforderung“ stand neben Grußworten und Fachreferaten vor allem die Information über aktuelle Entwicklungen im Bereich Energieeffizienz im Zusammenhang mit einer erfolgreichen Bewältigung der Energiewende von FIW-Mitgliedern, Branchenkennern und Gästen im Vordergrund.

In seiner Keynote fand FIW-Vorstandsvorsitzender Klaus-W. Körner klare Worte: „Wir müssen heute ernüchtern feststellen, dass dem Energiekonzept aus dem Jahre 2010 und dem im schwarz-roten Koalitionsvertrag formulierten Ziel der Steigerung der Gebäude-Energieeffizienz als einem der prioritären Bausteine des Energiewendepapiers keine entscheidenden politischen Schritte gefolgt sind. Es fehlt bisher das immer wieder anzumahnende Gesamtkonzept der künftigen Energie- und Umweltpolitik, das die Frage beantwortet, mit welchen Strategien die wirtschaftlichen Energieeffizienzen im industriellen, öffent-

lichen und privaten Sektor angegangen werden.“ Positiv hingegen stellte Körner fest, dass die herausgehobene Rolle der Energieeffizienz als zweite Säule der Energiewende und die Benennung der Gebäude als wichtiger Ansatzpunkt für Energieeffizienz-Maßnahmen wieder erkannt zu werden scheinen. Körners Credo in Richtung Politik und Bürger fiel unmissverständlich aus: „Energieeinsparung muss vor Energieerzeugung rangieren! Nicht verbrauchte Energie ist die beste sowie kostengünstigste heimische Energiequelle und immer verfügbar.“

Der FIW Vorstandsvorsitzende forderte die Entwicklung eines Masterplans „Energieeffizienz“, der für die flächendeckende Sanierung des deutschen Gebäudebestands in Kraft gesetzt wird. Für Körner ist es unabdingbar, dass die Etablierung eines steuerlichen Anreizsystems mit einem Volumen von mindestens zwei Milliarden Euro für energetische Sanierungsmaßnahmen und für die Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden verabschiedet wird. Klaus-W. Körner schloss mit einem eindringlichen Appell: „Die Energiewende muss gerettet werden, und sie muss versorgungssicher, bezahlbar und sozialverträglich gestaltet werden!“



Die dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH) war von Beginn an Mitveranstalter und Partner des Wärmeschutztages des FIW. Für sie sprach ihr Vorsitzender der Geschäftsführung Stephan Kohler zum Thema „Die Hauswende voranbringen“. Kohler stellte die erste deutschlandweite, gewerkeübergreifende Kampagne für die energetische Gebäudesanierung vor, die im März 2014 von der dena und der geea (Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz) gestartet worden war. Der Dreiklang dieser Kampagne lautet „beraten. gefördert. saniert.“ Dazu können sich Bürger unter [www.die-hauswende.de](http://www.die-hauswende.de) informieren. Als wichtigste Schlagworte der Kampagne nannte Kohler die Förderung nach steuerlicher Absetzbarkeit, mehr Markttransparenz und -information durch z.B. Energieberaterausweise und eine höhere Technologieoffenheit seitens der Bürger, was aber keinen Sanierungszwang meint.

Für die Bayerische Staatsregierung sprach Staatssekretär Gerhard Eck, Mdl aus dem Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, das Grußwort. Eck formulierte drei Kernmaßnahmen, die von der Politik für das Gelingen der Wärmewende erledigt werden müssen: „Erstens: Die Öffentlichkeitsarbeit muss besser



werden. Die Bürger müssen klar und deutlich verstehen, welche Vorteile ihnen das Dämmen bringt, dann wollen sie es auch. Zweitens bedarf es dazu einer attraktiven Förderung und drittens müssen gesetzliche Anforderungen umsetzbar sein.“ Dafür müssen dem Staatssekretär zufolge „auch neue Lösungen“ erprobt werden. In dem Zusammenhang dankte er dem FIW im Namen der Bayerischen Staatsregierung für seine „großartige Arbeit“ in der Forschung. Eck versicherte dem Auditorium: „Der Freistaat Bayern treibt die Energiewende voran. Bayern setzt sich für eine erhöhte Förderung ein, wenn energiesparend gebaut wird. Für 2014 hat Bayern eine Darlehenssumme von 130 Millionen Euro bereitgestellt. Wir als Staat haben eine Vorbildfunktion. Daher wird der Freistaat alle staatlichen Gebäude in Bayern auf einen hohen energetischen Standard bringen und hat dabei bereits 2013 über 20 Millionen Euro für rund 120 Maßnahmen finanziert.“

Die Stimme aus Berlin beim diesjährigen Wärmeschutztag übernahm Ministerialdirektor Günther Hoffmann, Abteilungsleiter Bauwesen im Bundesministerium für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit. Hoffmann berichtete vom großen Erfolg der KfW-Programme: Von 2006 bis 2013 sind damit 3,4 Millionen Wohnungen bei der energetischen Sanierung unterstützt worden, was rund 18 Prozent aller Wohnungen in Deutschland entspricht. Hoffmann



kritisierte die immer noch vorhandene bzw. zunehmende nachweislich falsche Berichterstattung durch Teile der Presse. Wie dena-Chef Kohler warb auch Hoffmann für mehr Technologieoffenheit bei den Bürgern, ohne dass jemand dabei überfordert werde. „Wir müssen das Sanieren für die Leute sexy machen und ihnen verständlich aufzeigen, welche Kosten welchen Einsparungen gegenüberstehen“, so der oberste Baubeamte der Republik. Wie Staatssekretär Eck sprach auch Hoffmann von einer „Vorbildfunktion des Staats“, was den eigenen Gebäudebestand im Bund angeht. Einen Schwerpunkt in der Zukunft will Hoffmann auf Nichtwohngebäude legen, bei denen er „enorme Energieeffizienz-Potenziale“ sieht.

Einen Höhepunkt des Wärmeschutztags 2014 bildete der Vortrag des TV-Journalisten, Buchautors und ehemaligen ARD-Tagesthemen-Moderators Ulrich Wickert, der allgemein zum Thema „Unsere Verantwortung für die Umwelt“ sprach. Wickert engagiert sich für die neue Imagekampagne für Wärmedämmung mit dem Titel „Dämmen lohnt sich“ ([www.daemmen-lohnt-sich.de](http://www.daemmen-lohnt-sich.de)). Seine Message:

„Wenn wir richtig dämmen, erhöhen wir nicht nur die Behaglichkeit und den Komfort, sondern senken auch den Energieverbrauch.“ Die Kampagne ist eine Initiative des Vereins Qualitätsgedämmt e.V., der von den vier familiengeführten Unternehmen Baunit GmbH, Brillux GmbH & Co. KG, DAW SE und Sto SE & Co. KGaA neu

gegründet und vom Vorsitzenden des Vereins Qualitätsgedämmt e.V., Lothar Bombös, vorgestellt wurde. Wissenschaftlich beratend unterstützt wird der Verein von der Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung (GRE) und vom FIW München.

Weitere Fachreferate kamen u.a. von Prof. Stefan Rahmstorf, der Leiter der Erdsystemanalyse am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung ist. Sein Thema lautete „Die Klimakrise – wie gefährlich ist die globale Erwärmung?“ Dr. Franz-Georg Rips, der Präsident des Deutschen Mieterbunds, trug seine Reformvorstellungen vor, wer in Zukunft die Kosten der Wärme tragen soll. Klaus Freiberg, Vorstandsmitglied der Deutschen Annington Immobilien SE, referierte unter der Überschrift „Die Energiewende erfolgreich gestalten – ein Lösungsansatz für die Wohnungswirtschaft“, und Friedrich Seefeldt, Vize-Direktor und Leiter der Abteilung Energieeffizienz und erneuerbare Energien bei der Prognos AG, referierte zu „Energiewende im Gebäudebestand – Investitionen in die Zukunft“. Die Sicht der Politik in Brüssel trug Markus Ferber, MdEP vor, indem er „Auswirkungen und Umsetzungen der europäischen Klimapolitik“ beleuchtete.

Den Wärmeschutztag 2014 fasste Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm, Institutsleiter beim FIW, zusammen. Die Gleichung, die für Prof. Holm über allem steht, heißt: Energiewende = Stromwende + Wärmewende. Nur wenn Strom- und Wärmewende erfolgreich sind, gelingt auch die Energiewende, so Holm. Er gebe sich mit der aktuellen energetischen Sanierungsrate von unter ein Prozent im Bundesdurchschnitt nicht zufrieden. Er fordere eine Quote von mindestens zwei Prozent bis zum Jahr 2050. Dieses Ziel, so Holm, sei keineswegs zu ambitioniert, wenn die wichtigsten Forderungen des Wärmeschutztags 2014 bzgl. der Gebäudesanierung von der Politik zeitnah erfüllt würden. Holm unterstrich, dass Presse und Medien dabei eine große Verantwortung tragen.

Die meisten Vorträge vom Wärmeschutztag 2014 sind unter [www.waermeschutztag.de](http://www.waermeschutztag.de) kostenfrei abrufbar. Der nächste Wärmeschutztag des FIW findet voraussichtlich im Juni 2016 in München statt.

Weitere Informationen unter:  
[www.waermeschutztag.de](http://www.waermeschutztag.de)

Ausgewählte Kapitel der Metastudie Wärmedämmstoffe, Neues aus der technischen Dämmung bis hin zur Grundlagenforschung – die Mitarbeiter des FIW Münchens stellten am 4. Juni 2014 aktuelle Forschungsergebnisse des Instituts vor. Die Veranstaltung zielte auf die Mitglieder des Vereins, künftig wird sie allen interessierten Kreisen offenstehen.

„Nachhaltigkeit von energetischen Sanierungen“

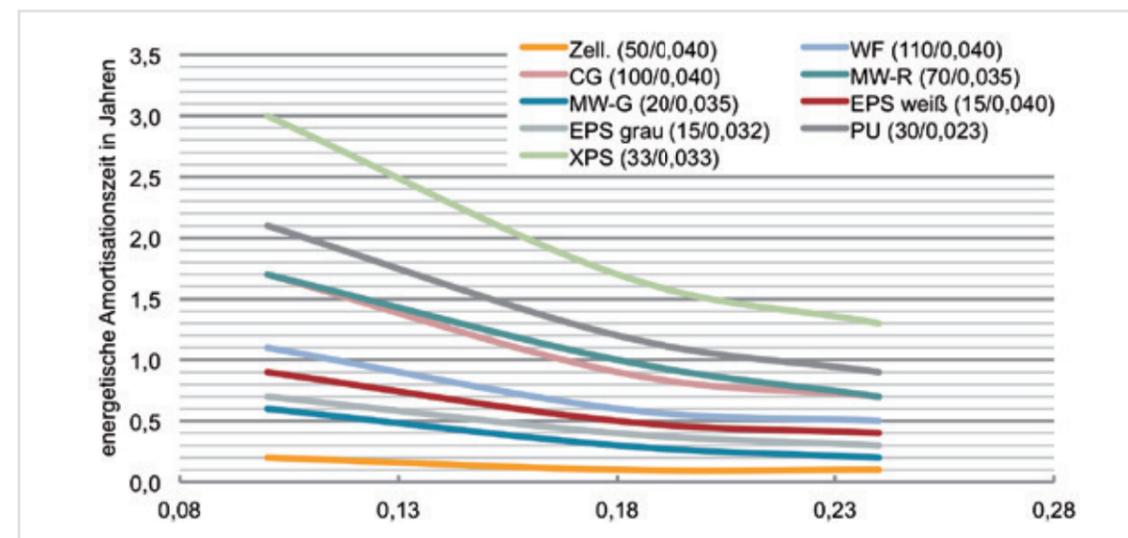
Christoph Sprengard stellte Untersuchungen zur Nachhaltigkeit bei energetischen Sanierungsmaßnahmen vor. Diese werden im Zuge einer ganzheitlichen und lebenszyklusorientierten Betrachtung im Rahmen der Bauproduktenverordnung zukünftig obligatorisch sein. Hierfür werden die Wechselwirkungen zwischen Systemen, die von der Herstellung – Nutzung – Entsorgung profitieren oder Schaden nehmen, und der Umwelt und dem Klima einerseits, aber auch dem Menschen, der Volkswirtschaft und der Betriebswirtschaft andererseits, modelliert. Zur ganzheitlichen Betrachtung gehören hier die Gewinnung und der Transport der Rohstoffe, die Herstellung des Produktes und dessen Nutzung über die gesamte Lebensdauer und der anschließend notwendige Rückbau mit Recycling bzw. Entsorgung. Besonderes Augenmerk liegt hier bei Dämmstoffen auf der Berücksichtigung der Zusatzstoffe wie z. B. Biozide und Flammschutzmittel.

Die Nachhaltigkeit ist somit ein weiteres Kriterium für den Produktvergleich, die über die technische Hinsicht hinausgeht. Dabei ist die technische Leistungsfähigkeit über physikalische Größen vergleichsweise einfach zu bestimmen, wenn Wärmeleitfähigkeit, Rohdichte, mechanische Eigenschaften und Wärmedurchlasswiderstand gemessen oder berechnet werden. Zusatznutzen von Dämmstoffen ist schon weniger einfach greifbar: Hygienisch einwandfrei wohnen und es dabei im Sommer wie im Winter behaglich haben, kann man nicht ausschließlich objektiv erfassen. Ähnlich ist es bei der Nachhaltigkeit. Die Energieeinsparung und der Nutzen wird dem Herstelleraufwand für die Produktion (energetisch und stofflich) gegenübergestellt. Hierbei sind Systemgrenzen und Betrachtungszeiträume entscheidend. Für den Hersteller ist oft nur die Bilanz bis zum Werkstor entscheidend „cradle to gate“; für den Anwender hingegen die Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus „cradle to grave“ oder sogar bis zum Anfang des nächsten Lebenszyklus „cradle to cradle“.

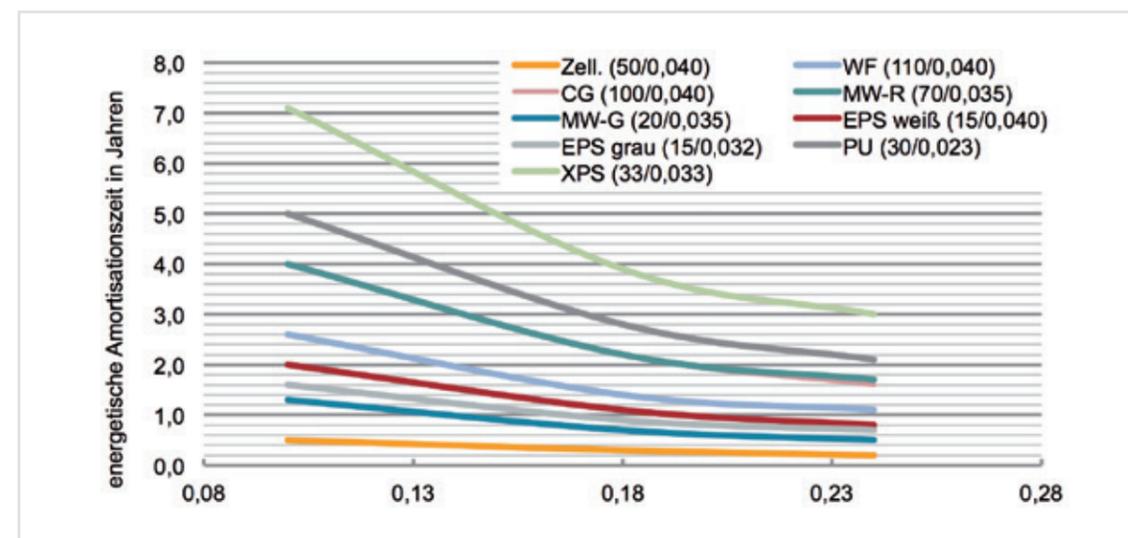


Für energetische Modernisierungsmaßnahmen interessiert neben der Wirtschaftlichkeit einer Sanierungsmaßnahme vor allem deren energetische Amortisationszeit. Die Zeit also, bis der Dämmstoff in der Anwendung mehr Energie eingespart hat, als für seine Herstellung verbraucht wird. Hier sind vor allem der Ausgangs-U-Wert der Bestandskonstruktion und der Ziel-U-Wert nach der Sanierung entscheidend: Wird eine „schlechte“ Außenwand gedämmt, wird die energetische Amortisation in der Regel in der ersten oder in der zweiten Heizperiode bereits erreicht. Bei Sanierung auf sehr ambitionierte Zielwerte kann es bei Dämmstoffen mit großem Primärenergieinhalt auch bis zu drei Jahre dauern, bis sie ihre Produktionsenergie wieder eingespart haben. Bei bereits energetisch ertüchtigten Bauteilen mit einem „besseren“ U-Wert dauert es in der Regel etwas länger. Hier sind Zeiten von ca. drei Jahren üblich, in Einzelfällen können es aber auch bis zu sieben Jahre werden.

Auch wenn es bei ungünstigen Randbedingungen bis zur energetischen Amortisation etwas dauern kann, liegen alle diese Zeiten trotzdem weit unter der Lebensdauer der Dämmung in der Anwendung. Energetische Sanierungsmaßnahmen sind damit besonders nachhaltig.



† Darstellung der Zeit bis zur energetischen Amortisation bei Sanierungsmaßnahmen mit unterschiedlichen Dämmstoffen bei einem Ausgangs-U-Wert der sanierten Wand von 1,4 W/(m²·K) („schlechte“ Wand) und den auf der x-Achse dargestellten Ziel-U-Werten nach der Sanierung



† Darstellung der Zeit bis zur energetischen Amortisation bei Sanierungsmaßnahmen mit unterschiedlichen Dämmstoffen bei einem Ausgangs-U-Wert der sanierten Wand von 0,6 W/(m²·K) („bessere“ U-Wert) und den auf der x-Achse dargestellten Ziel-U-Werten nach der Sanierung

### „Die Gebäudehülle im Kontext der Energiewende“

Christoph Sprengard zeigt in seinem Vortrag die Rolle der Gebäudehülle für die Umsetzung der Energiewende. In Deutschland wurden im Jahr 2011 bezogen auf die Endenergie ca. 2500 TWh „verbraucht“. Alleine auf den Gebäudebestand entfielen hierbei mit ca. 1000 TWh etwa 40% der in Deutschland verbrauchten Endenergie. Die Wohngebäude hatten daran einen Anteil von etwa 60 bis 65%. Wenn dann der Energiebedarf für das Warmwasser (ca. 17%), der Wirkungsgrad der Heizanlage (im Mittel der installierten Anlagen dürfte 85% Wirkungsgrad ein guter Wert sein), der Wärmeverlust über die Fenster und die Lüftung herausgerechnet werden, bleibt für die Gebäudehülle ein Anteil von ca. 260 bis 270 TWh Endenergie pro Jahr übrig. Dieser Betrag ist die Basis für den Einsatz von Dämmstoffen und kann durch die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen leicht um die Hälfte reduziert werden. Bei konsequenter Umsetzung der sinnvollsten Maßnahmen ist auch eine Reduzierung um zwei Drittel noch wirtschaftlich darstellbar. Im Gebäudebestand liegt also ein Potenzial von etwa 130 bis 180 TWh an Energieeinsparung, was durch den Einsatz von Dämmstoffen gehoben werden kann. Auch wenn man Energie in Form von Wärme nicht direkt mit Strom vergleichen sollte, ist der Vergleich mit der gesamten Leistung aller Kernkraftwerke in Deutschland 2012 von zusammen 99 TWh beeindruckend.

### „Innovationen aus dem Dämmstoffbereich – innovativer, als man denkt“

Claus Karrer zeigte, welche Innovationen bei Wärmedämmstoffen in den vergangenen Jahren zum einen bei der Verbesserung der Eigenschaften traditioneller Produkte und zum anderen bei der Markteinführung neuer Stoffe beobachtet werden konnten.

Der physikalisch niedrigste Wert der Wärmeleitfähigkeit liegt bei Dämmstoffen mit Faser- oder Zellstrukturen, die Luft beinhalten, bei etwa  $0,025 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , entsprechend der Wärmeleitfähigkeit von ruhender Luft. Aufgrund von unvermeidbaren Einflüssen durch Strahlung und Feststoff-Wärmeleitung kann die technisch realisierbare Grenze bei etwa  $0,028 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  angenommen werden. Durch Perfektionierung des Produktionsprozesses konn-

ten Wärmedämmstoffe aus Mineralwolle hergestellt werden, die bei der Überprüfung der Wärmeleitfähigkeit im FIW München Messwerte zeigten, die bis auf  $1 \text{ mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$  an diese technische Untergrenze heran kamen. Seit der Verwendung von strahlungsreflektierenden bzw. -absorbierenden Bestandteilen im Rohstoff werden auch bei expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) vergleichbare Werte der Wärmeleitfähigkeit erzielt.

In geschlossenzelligen Hartschaumstoffen aus Polyurethan (PU) werden die bei der Herstellung frei werdenden Gase mit deutlich niedrigerer Wärmeleitfähigkeit als Luft in der Schaummatrix eingeschlossen. Bei Verwendung von diffusionsdichten Deckschichten und dem Treibmittel Pentan werden üblicherweise Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit von  $0,023 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , bezogen auf die Nutzungszeit, erreicht. Durch die Verwendung von neuen Treibmitteln (z. B. HFC 1234) oder Additiven zur Verbesserung der Zellstruktur wurden nochmals deutlich bessere Messwerte der Wärmeleitfähigkeit erreicht. Für offenzelligen PU-„Nanoschaum“ mit Zellgrößen deutlich kleiner als  $1 \mu\text{m}$ , der sich jedoch noch im Entwicklungsstadium befindet, wurde von Messwerten um  $0,016 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  berichtet.

Besonders innovative Wärmedämmstoffe sind Aerogele, deren poröse Struktur Hohlraumdurchmesser kleiner  $1 \mu\text{m}$  aufweisen. Dadurch wird die Wärmeleitung durch die Luftmoleküle stark eingeschränkt. Aerogele auf Silikatbasis weisen eine Porengröße um die  $20 \text{ nm}$  (Nanometer =  $0,001 \mu\text{m}$ ) auf. Ein Dämmstoffwürfel mit nur  $1 \text{ mm}$  Kantenlänge besitzt damit mehr als 100 Billionen einzelner Hohlräume.

Obwohl bereits 1931 entdeckt, wurden großtechnische Produktionsanlagen für Aerogel-Granulat auf Silikatbasis erst im vergangenen Jahrzehnt erstellt. Die erste bauaufsichtliche Zulassung erfolgte 2010 als Schüttstoff im zweischaligen Mauerwerk mit einem Bemessungswert von  $0,021 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ . Eine Innendämmplatte aus in Mineralwolle gebundenem Aerogelgranulat wurde 2011 bauaufsichtlich zugelassen und mit einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $0,019 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  zertifiziert (Z-23.15-1844).

Aktuell wurden im Jahr 2013 zwei allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Wärmedämmstoffe mit Aerogelen erteilt: Für eine Innendämmplatte auf Basis pyrogener Kieselsäure mit einem Bemessungswert

von  $0,017 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  (Z-23.11-1945) und für ein Vlies, in das Aerogelpartikel eingebunden werden, mit einem angestrebten Bemessungswert von  $0,018 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  (Z-23.15-1939).

Die Innovation bei Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) lag nicht in der Erfindung des Wärmedämmstoffes, sondern in der technologischen Umsetzung eines altbekannten Prinzips. VIPs bestehen aus einem Stützkern mit geringer Wärmeleitung des Gerüsts, ummantelt von einer Barrierefolie mit hohem Permeationswiderstand bei geringer Wärmequerleitung. Während sich beim Stützkern pyrogene Kieselsäure wegen ihrer Toleranz gegenüber eindiffundierendem Wasserdampf und der geringen Wärmeleitfähigkeit auch im belüfteten Zustand bewährt hat, wurden die mehrfach metallisch bedampften Verbundfolien zur Ummantelung stetig verbessert. Durch optimierte Produktionsanlagen, vor allem bei der Siegelnaht, und wegen der zunehmenden Erfahrung bei der Anwendung wurde der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von VIPs seit der Erteilung der ersten bauaufsichtlichen Zulassung im Jahre 2007 von  $0,011 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  auf aktuell  $0,007 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  in einigen Zulassungen gesenkt.

Die Anwendung von Vakuum-Isolations-Paneelen ist aufwendig, da die Dämmplatten in ihren Abmessungen nicht auf der Baustelle verändert werden können und i. d. R. auf eine präzise ausgemessene Fläche produziert werden müssen. Eine deutliche Vereinfachung für eine Dämmschicht im Bodenbereich bietet ein Paket von zugelassenen VIPs mit vier verschiedenen Formaten, mit denen ein weitgehend rechteckiger Raum nahezu vollflächig belegt werden kann. Die verbleibende Restfläche wird mit PU-Platten gedämmt.

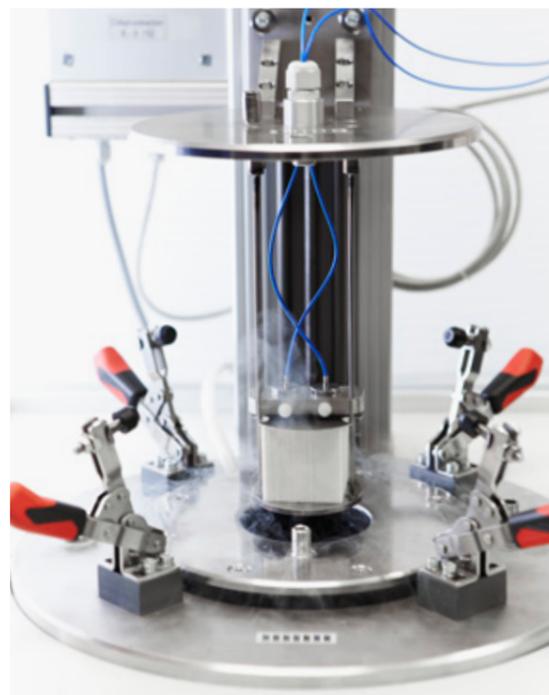
Eine innovative Anwendung von Vakuum-Isolations-Elementen im Wärmedämmverbundsystem (WDVS) ist die doppelagige, überlappende Verlegung von in EPS-Formteilen eingeschäumten VIPs. Trotz der Verwendung einiger weniger Standardabmessungen kann durch einen bearbeitbaren EPS-Überstand der Elemente eine übliche Fassadenfläche abgebildet werden.



### „Eigenschaften von technischen Dämmungen im Tieftemperaturbereich – das FIW München als Kompetenzzentrum“

Roland Schreiner beleuchtete den Bereich der Tiefkälte, mit Mediumtemperaturen unterhalb von  $-30^{\circ}\text{C}$ , der durch eine Reihe von wichtigen Anwendungen immer bedeutender wird. Gerade die Flüssiggase für die Energieversorgung und für technische Anwendungen stehen hier im Mittelpunkt. Der Transport sowie die Lagerung der kalten Flüssigkeiten sind enorme Herausforderungen für die technische Dämmtechnik. Für Tiefkälte-Anwendungen stellt vor allem die Installation eines Dämmsystems ohne Feuchtigkeit auf den Oberflächen und im Dämmstoff selbst hohe Anforderungen. Deshalb werden hier vor allem geschlossenzellige Dämmstoffe mit einem hohen Widerstand gegen Wasserdampfdiffusion eingesetzt. Die Kompensation von temperaturbedingten Längenausdehnungen sowie die Toleranz gegenüber Wechseltemperaturen im Betrieb sind von großer Bedeutung für ein funktionsfähiges Dämmsystem. Alle wichtigen Eigenschaften von Dämmstoffen können im FIW München bestimmt werden. Dies sind für den Tiefkältebereich die untere Anwendungsgrenztemperatur, die mechanische Druck- und Zugstabilität sowie die temperaturabhängige Wärmeleitfähigkeit. Die Kenntnis der Zellgaszusammensetzung bei Schaumkunststoffen, die durch Zellgasaustausch die Wärmeleitfähigkeit direkt beeinflusst, ist bei uns standardisierte Laborpraxis. In diesem Kontext konnte durch Messungen im FIW München, gemeinsam mit anderen europäischen Prüfinstituten, für das europäische Referenzmaterial „IRMM 440“ der zertifizierte Temperaturbereich von  $-10^{\circ}\text{C}$  bis  $50^{\circ}\text{C}$  auf Wärmeleitfähigkeitswerte für einen erweiterten Bereich von  $-170^{\circ}\text{C}$  bis  $-10^{\circ}\text{C}$  als Empfehlung ergänzt werden. Die Messungen zur Bestimmung des Widerstandes gegenüber Wasserdampfdiffusion und der Geschlossenzelligkeit runden das Prüfangebot für Dämmstoffe im Tiefkältebereich ab. Alle Eigenschaften müssen über die Laufzeit der technischen Kälteanlage von bis zu 20 Jahren gewährleistet werden können.

Die Messungen der spezifischen Wärmeverluste von Dämmsystemen mit montierten Komponenten wie Flanschen, Ventilen und Rohrträgern sind ebenfalls möglich. Zur Simulation der thermo-hygrischen Randbedingungen von Kälteanlagen über einen längeren Zeitraum



stehen Klimakammern zur Verfügung. Die Bestimmung der spezifischen Energieverluste von Kältebrücken durch messtechnische Verfahren gibt uns die Möglichkeit, auch Gesamtwärmeverluste von Anlagen bestimmen zu können. Die Berechnung und Auslegung von Dämmsystemen für die Kälte werden gemäß VDI 2055 „Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung – Berechnungsgrundlagen“ durchgeführt. Es können z.B. die Tauwasserbildung an der Oberfläche des Dämmsystems oder die Feuchtigkeit im Dämmstoff selbst theoretisch begleitet werden. Nicht geklärte Schadensfälle zeigen hier einen weiteren Forschungsbedarf im Bereich der langzeitigen Wasserdampfdiffusion mit temperaturabhängigen Stoffparametern auf.

Die Motivation des FIW München für die Bestimmung von Eigenschaften von Dämmstoffen im Bereich der Tiefkälte ist durch die obligatorische CE-Kennzeichnung von technischen Dämmstoffen und durch das Thema der Energieeffizienz von betriebstechnischen Anlagen begründet. Gerade hier sind optimierte Dämmstoffe und Dämmsysteme von großer Bedeutung, deren Qualität im

Idealfall durch ein freiwilliges Qualitätssicherungssystem nachgewiesen ist. Damit konnte die Abteilung „Technische Dämmung“ das Kompetenzzentrum „Tiefkälte für Dämmstoffe und Dämmsysteme“ unter Beweis stellen.

### „Rundversuch Langzeit-Kriechverhalten an EPS- und XPS-Dämmstoffen“ Wolfgang Albrecht

Seit etwa 15 Jahren beschäftigt sich das FIW München mit der Prüfung des Langzeit-Kriechverhaltens unter Druckbeanspruchung von Wärmedämmstoffen. Der Hintergrund dafür ist, dass immer mehr Gebäude unter der lastabtragenden Gründungsplatte gedämmt werden, um auch in diesem Bereich der Gebäudehülle den Energieverbrauch zu minimieren. Wärmedämmstoffe sind in dieser Anwendung sehr hohen Beanspruchungen ausgesetzt wie z.B.:

- Hohen Druckspannungen über Jahrzehnte
- Feuchtebeanspruchung durch Bodenfeuchte oder Grundwasser

Die verwendeten Wärmedämmstoffe müssen diesen Beanspruchungen über die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes über 50 bis 100 Jahre widerstehen, da sie nicht, wie in anderen Bauteilen, im Laufe der Lebensdauer ausgewechselt werden können. Entsprechend sicher müssen die Bemessungswerte der Druckspannung für die Dämmstoffe für diese Anwendung ausgelegt sein.

Aus der Erfahrung der letzten Jahre hat das FIW eine Reihe von Erkenntnissen. Sinnvolle und reproduzierbare Langzeit-Kriechkurven über die Zeit erhält man nur, wenn folgende Punkte beachtet werden:

- Abgelagerte Proben mit einem Alter von  $> 45$  Tagen, damit der Dämmstoff ausreichend stabilisiert ist
- Die Druckfestigkeitsverteilung über die Breite der Dämmplatte muss bekannt sein
- Entnahme der Probekörper aus einer Reihe in Längsrichtung mit mittlerer Druckfestigkeit
- Abfräsen oder Abschleifen der Oberflächen, um ausreichend ebene Oberflächen zur optimalen Krafteinleitung zu erreichen

Die Prüfnorm EN 1606 macht zu diesen wichtigen Punkten nur sehr allgemeine Angaben. Zudem enthält die Prüfnorm keine Angaben zur Messunsicherheit und zur Reproduzierbarkeit.

Aus diesem Mangel heraus entstand die Idee, einen internationalen Rundversuch durchzuführen, das verfügbare Wissen zu sammeln und die Messunsicherheit sowie den Streubereich der Messwerte angeben zu können. Das DIBt unterstützt diesen Rundversuch im Rahmen eines Forschungsauftrags. Die Hauptkosten tragen die beteiligten Prüfinstitut und Herstellerlabore selbst.

Mit den Ergebnissen der Rundversuche und der begleitenden Untersuchungen konnte der Nachweis erfolgreich erbracht werden, dass die Prüfmethode nach EN 1606, genügend Sorgfalt bei Probenauswahl, Versuchsdurchführung und stabiles Raumklima vorausgesetzt, gut vergleichbare und reproduzierbare Versuchsergebnisse erbringt. Dem Anwender in Baubehörden und bei Herstellern geben die Ergebnisse die notwendige Sicherheit bei der praktischen Planung und Bemessung von Gebäuden.

Die Erkenntnisse des Forschungsvorhabens sollen bei der Überarbeitung der Norm einfließen, damit die Norm leichter in der Handhabung und sicherer in der Aussage der Prüfergebnisse wird. Weiterhin sollen die Erkenntnisse des Forschungsvorhabens in eine kurze Verfahrensanleitung einfließen, um den Stand der Technik für die Anwender der Norm verfügbar zu machen.

### „Messung der Wärmeleitfähigkeit feuchter Materialien“

Professor Andreas Holm schließt den Vortragsnachmittag mit einem Vortrag aus der Grundlagenforschung ab.

In feuchten Stoffen setzt, sobald ein Temperaturgefälle anliegt, ein instationär gekoppelter Transport von Wärme und Wasser ein. Dies gilt auch für feuchte Proben, die bei den verschiedenen Messverfahren der Wärmeleitfähigkeit verwendet werden. Der Feuchtetransport verursacht einen sog. „feuchtebedingten“ Faktor, der die Wärmeleitfähigkeit beeinflusst. Dieser Feuchte-Einflussfaktor  $F$  wurde durch Nachrechnung mittels des WUFI-Berechnungsverfahrens ermittelt, indem die in den Wärmeleitfähigkeits-Messapparaturen während der Messung auftretenden Feuchtwanderungsprozesse theoretisch nachgebildet werden.

Der Feuchtetransport hängt nicht nur von den hygrischen Eigenschaften des jeweiligen Stoffes ab, sondern vor allem von den feuchtetechnischen Randbedingungen, denen die Probe während der Wärmeleitfähigkeitsmessung unterworfen ist. Der Einbau in ein Plattengerät oder das Aufbringen eines Wärmeflussmessers auf der Oberfläche einer Probe kommt einem feuchtedichten Abschluss gleich. Bei der Heizkasten-Methode sind hingegen beide Probenoberflächen offen und damit verdunstungsfähig. Dann werden nicht nur die Temperatur-Randbedingungen und das an der Probe anliegende Temperaturgefälle für den Feuchtetransport maßgeblich, sondern auch die in der Heiz- bzw. Kühlkammer vorhandene Luftfeuchte. Diese Randbedingungen sind ebenfalls von Bedeutung für den feuchtebedingten Einfluss. Selbst wenn – etwa durch Folien-Umhüllung der Probe – ein Feuchteaus-tausch durch die Probenoberflächen unterbunden wird, tritt ein feuchtebedingter Einfluss auf, weil sich während der Messung die Feuchte innerhalb der Probe verlagert. Auch die Ausgangsfeuchte, die sich aufgrund der Proben-vorbereitung in der Probe eingestellt hat, spielt eine Rolle.

Bei Beginn der Wärmeleitfähigkeitsmessung laufen die instationär-gekoppelten Wärme- und Feuchtetransportvorgänge im Probekörper an. Der Aufbau des Temperaturfeldes erfolgt rascher als derjenige des Feuchtefeldes. Beide Transporte – der thermische und der hygrische – streben asymptotisch einem Endzustand entgegen, der (theoretisch) nach unendlich langer Zeit

erreicht würde. Eine Wärmeleitfähigkeitsmessung kann aber nicht „ewig“ dauern, sondern muss innerhalb eines handhabbaren Zeitraums beendet sein. Jeder erfahrene Messtechniker bricht die Messung dann ab, wenn sich der Messwert der Wärmeleitfähigkeit nicht mehr nennenswert ändert. Es kommt auf die zeitliche Änderung, nicht auf die Wärmeleitfähigkeit selbst an. Aus diesem Grund wird als Abbruchzeitpunkt jene Messdauer  $t_1\%$  bzw.  $t_1\%$  gewählt, ab welcher der Zeitgradient der Wärmeleitfähigkeit einen Wert von 1% bzw. 1% unterschreitet.

Um die nicht ganz leicht verständlichen thermo-hygrischen Kopplungsvorgänge von Wärme und Feuchte anschaulich erläutern zu können, wird als Standardmaterial eine Porenbetonplatte von 20 cm Dicke mit einem Temperaturgefälle von 20 K gewählt. Die Ausgangsfeuchte beträgt 20% vol., konstant verteilt über den Probenquerschnitt mit feuchtedichtem Abschluss auf der warmen Seite. Der Feuchtegehalt, die Plattendicke, das Temperaturgefälle und der Feuchteabschluss werden später variiert.

Der Aufbau des Temperatur- und Feuchtefeldes in der Probe läuft ab Messbeginn unterschiedlich rasch ab. Die Wärmewelle in einer feuchten Probe hinkt derjenigen in einer trockenen Probe um mehr als 1 Tag hinterher. Aufgrund der Phasenänderungsenthalpien wird die feuchte Probe abgekühlt; an gewissen Stellen kann sogar eine Unterkühlung gegenüber der Umgebungstemperatur eintreten. Später kann die feuchte Probe aber wieder mehr Wärme aus dem Heizkasten abziehen. Die Zeitverläufe kreuzen sich. Der feuchtebedingte Einfluss wird bei Messbeginn zunächst negativ ( $\lambda_f < \lambda_{tr}$ ), um – nach einem Null-Durchgangspunkt – positive Werte anzunehmen ( $\lambda_f > \lambda_{tr}$ ). Der Null-Durchgang der Einflussfaktor-Kurve stellt ein wichtiges Ergebnis der vorliegenden Arbeit dar. Er besagt nämlich, dass bei Wärmeleitfähigkeitsmessungen feuchter Stoffe – quasi zufällig – sowohl negative als auch positive Abweichungen auftreten können, je nachdem, ob die Messdauer in der Nähe links oder rechts oder weiter entfernt vom Durchgangspunkt liegt; die Messwerte können feuchtebedingt stark streuen. Im Durchgangspunkt selbst werden die Abweichungen zu null.

Nach (unendlich) langer Messzeit würde eine feuchte Probe dann auf null austrocknen, wenn ihr Einbau in die Messapparatur eine volle Trocknung gestattete und die Randbedingungen dem Trockenzustand (z. B. 105 °C) entsprächen. Dies ist aber nicht der Fall. Deshalb wird



sich nur jener Feuchte-Endwert in der Probe einstellen, der dem hygrokopischen Gleichgewicht bei den vorgegebenen Randbedingungen entspricht. Verlagerungen von Feuchte treten, sobald der Gleichgewichtszustand erreicht ist, nicht mehr auf. Der dann noch vorhandene Feuchteeinfluss beruht ausschließlich auf der Anwesenheit von in Ruhe befindlichen Wassermolekülen im Porengefüge; er entspricht der „wahren“ Wärmeleitfähigkeit eines feuchten Stoffes.

Die relativ komplizierten Zusammenhänge bei den instationär-gekoppelten Transportvorgängen in feuchten Stoffen sind vom Normungsgeber zwar erkannt worden, aber für ihn nicht wirklich „behandelbar“ gewesen. Stattdessen wurden Regeln entwickelt, nach denen die im Trockenzustand gemessenen Wärmeleitfähigkeiten mit experimentell ermittelten Feuchtezuschlägen zu versehen sind. Die Zuschläge könnten jetzt mit WUFI-Nachrechnungen auf theoretische Grundlagen gestellt werden. Hierzu müsste allerdings die Genauigkeit einer solchen Nachrechnung überprüft werden, welche auf die Nachprüfung

der Stoffwerte und der Randbedingungen abzielen hätte, die der WUFI-Rechnung zugrundegelegt wurden. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Latententhalpie, die von zwei Anteilen herrührt: Die bei der Phasenänderung von Wasser vorhandene Verdampfungswärme ist gut bekannt. Werte für die sorptive Bindungswärme (wichtig bei Niedrig-Feuchte nahe der Austrocknung) hingegen fehlen für fast alle Baustoffe; die Bindungsenthalpie wird bislang auch beim WUFI-Rechenverfahren vernachlässigt. Hierzu sind weitere Untersuchungen nötig. In weiteren Untersuchungen müssten auch andere Bau- und Dämmstoffe als das hier zugrunde gelegte Porenbeton-Material überprüft werden. Ferner erscheint die genauere Überprüfung eines beidseitig dichten Feuchteabschlusses geboten, wie er bei Plattengerätmessungen gegeben ist.

## Veranstaltungen, Seminare, Messen

### Messestand auf der 9. Internationalen Messe für Dämmstoffe und Isoliertechnik (ISO 2014) in Köln am 8. und 9. Mai 2014

Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen – alles zu diesem Thema präsentiert das FIW München auf der ISO 2014: Die Ermittlung der Einsparpotenziale bei Wärme- und Kälteverlusten, effektive Dämmung, Schonung der fossilen Energieressourcen und Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sind die zentralen Themen.

Bis zu 80 Prozent Energie könnte die deutsche Industrie durch moderne Isolierungsmaßnahmen jährlich einsparen: Zu diesem Ergebnis kommt eine aktuelle Untersuchung des Beratungsunternehmens Ecofys, die im Rahmen der ISO-Messe in Köln vorgestellt wurde. Insgesamt beträgt das Einsparpotenzial durch technische Isolierungen allein in Deutschland bis zu 106 Petajoule und 8,7 Megatonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoß jährlich. Das entspräche einem Energieverbrauch von rund 1,5 Millionen Privathaushalten.

Vor dem Hintergrund ungewisser Energiepreise und der hohen Importabhängigkeit Europas von Energieträgern wie Öl und Gas wird die Steigerung der Energieeffizienz für die Industrie zu einer Schlüsselfrage im internationalen Wettbewerb. Darauf verweist auch Holger Elter, u. a. Vorstandsvorsitzender der Bundesfachabteilung Wärme-, Kälte-, Schall- und Brandschutz im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie: „Es wird für viele Unternehmen höchste Zeit, ihre Isolierungssysteme auf den technisch neuesten Stand zu bringen.“ Anlagenbetreiber könnten durch Isolierungen bei gleichbleibenden Energiepreisen jährlich rund 750 Millionen Euro einsparen. Dafür seien Investitionen von einmalig 180 Millionen Euro nötig, so Holger Elter. Ein Großteil des Einsparpotentials ließe sich wirtschaftlich mit Amortisierungszeiten von unter einem Jahr realisieren.

Das betont auch die Deutsche Energie-Agentur (dena): Ziel sei es, auch durch Energieeffizienzmaßnahmen in Industrieanlagen den Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 Prozent gegenüber 2008 zu senken, so Steffen Joest, stellvertretender Bereichsleiter Energiesysteme und Energiedienstleistungen bei der dena. (Quelle Iso-Messe)



### Erfolgreicher Wissenstransfer „Wärme- und Kälteschutz an betriebstechnischen Anlagen“

Am 14. Oktober 2014 fand im FIW München das Praxisseminar „Wärme- und Kälteschutz an betriebstechnischen Anlagen, Berechnungsgrundlagen – Auslegung von Dämmungen“ statt. Die Veranstaltung wurde gemeinsam mit der Bundesfachabteilung WKSB des HDB durchgeführt.

Die Dämmung stellt eine wichtige Komponente einer betriebstechnischen Anlage dar. Sie beeinflusst den Wirkungsgrad, die Betriebssicherheit und hilft Energie zu sparen. Die Berechnungsgrundlagen dafür sind in der VDI 2055 Blatt 1 geregelt. Mit den physikalischen Grundgleichungen und vielen Sonderlösungen für bestimmte Systemkomponenten ist sie ein wichtiges Regelwerk für den Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung. Durch die umfassende Beschreibung von Einflussgrößen und den zugrunde liegenden Algorithmen zur Berechnung ihrer Auswirkung ist sie ein unverzichtbares Regelwerk zur fachgerechten Auslegung von Dämmungen.

Die Seminarinhalte vermittelten den Teilnehmern aus der technischen Dämmtechnik die nötigen Grundlagen, um den Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen effektiver, wirtschaftlicher und somit effizienter gestalten zu können. Eine Fortführung der Seminarreihe ist für 2015 geplant.

## Lehrtätigkeit und Vorlesungen

Prof. Andreas H. Holm  
„Bauphysik – Grundlagen“.  
Hochschule München, 2013

## Vorträge

Christoph Sprengard

- „Hygrothermische Materialeigenschaften als Entscheidungskriterien“ auf der WTA Fachtagung der WTA Deutschland am 28. November 2013 in Weimar
- „Der Schlüssel für die Energiewende – Anforderungen und Potenziale der Gebäudehülle“ beim Forum Zukunft Bau/Praxis Altbau auf der Messe deubaukom in Essen, 17. Januar 2014
- „Energieeinsparverordnung 2014/2016 Niedrigstenergiehaus 2021“ beim Fachforum Statik und Wärmeschutz der Firma KLB am 4. + 5. und 11. + 12. Februar 2014
- „Feuchtemanagement bei Gefachdämmstoffen – Berechnung – Messung – Monitoring“ bei der Technikertagung des Verbandes des Deutschen Fertigbaus in Posen, Polen, 3. April 2014
- „Die Gebäudehülle als Baustein der Energiewende“ auf dem Kongress der Gesellschaft für rationelle Energieverwendung, in Kassel 8. Mai 2014
- „Die Gebäudehülle im Kontext der Energiewende“ beim FIW München Forschungsnachmittag, München, 4. Juni 2014
- „Nachhaltigkeit von energetischen Sanierungen“ beim FIW München Forschungsnachmittag, München, 4. Juni 2014
- „EnEV 2014 – Auswirkungen auf Dämmstoffe und Konstruktionen“ beim 5. Symposium „Gebäude – Energie – Technik“ im E.ON Energy Research Center in Aachen, 4. Juli 2014
- „Kalksandstein Planungshandbuch Kapitel ‚Wärmeschutz und Stand der Normung.‘ bei der Veranstaltung von KS Süd zur Vorstellung des Planungshandbuchs, Nürnberg, 2. Oktober 2014
- „Keller – Klimazone für das Haus – Energetische Einbindung, Komfortgewinn und Bauphysik“ bei den Beton-Seminaren 2014
- „Keller – Wert und Nutzung von Tiefgeschoss“ in Regensburg, 27. November 2014
- „Wärmedämmstoffe – Produkte – Anwendungen – Innovationen“ bei einem Firmen-Workshop bei Reisch Bau GmbH in Bad Saulgau, 28. November 2014



Wolfgang Albrecht

- „Flammschutzmittel in WDVS Aktueller Sachstand der Diskussion“, Mitgliederversammlung Fachverband WDVS am 11. November 2013 in Göttingen
- „Metastudie Wärmedämmstoffe“, GDI Mitgliederversammlung am 12. November 2013 in Berlin
- „Insulation 2.0“, Buildings XII Conference am 1. Dezember 2013 in Clearwater, Florida, USA
- „Neue Regularien für EPS-Dämmstoffe“, SKZ-Fachtagung: „EPS-Partikelschaum – Nachhaltigkeit wichtiger denn je?“ am 13. Februar 2014, Würzburg
- „Rundversuch Langzeit-Kriechverhalten, EPS und XPS“, FIW-Forschungsnachmittag am 4. Juni 2014, München
- „Wärmedämmung und Recycling: Entsorgung von Wärmedämmverbundsystemen“ DAW Stakeholder-Dialog: Zukunft Wärmedämmung am 10. Juli 2014, Ober-Ramstadt
- „Wie sieht die Dämmung der Zukunft aus?“ Fassadendämmung – Lösungsansätze für Bestand und Neubau, Fachtagung des vdw Niedersachsen Bremen am 30. Oktober 2015, Hannover

Prof. Andreas Holm

- „Die Gebäudehülle als Baustein der Energiewende“ auf einer Veranstaltung der Norddeutschen Wohnungsunternehmen am 6. Februar 2014, Hamburg
- „Der Schlüssel für die Energiewende“ auf der Bautech am 19. Februar 2014, Berlin
- „Die neue EnEV: der Schlüssel für die Energiewende“ während des Winterseminars am 18. und 20. März 2014, Eisenach
- „Zur Messung der Wärmeleitfähigkeit feuchter Stoffe“ auf dem FIW Forschungsnachmittag am 4. Juni 2014, München
- „Die Wärmewende am Ziel?“ auf dem FIW Wärmeschutztag am 5. Juni 2014, München
- „Gebäude als Baustein der Energiewende“ während der Eröffnung des Plus-Energiehauses am 24. Juli 2014, Deggendorf
- „Energieeffizienz – Beitrag der Bauphysik zu einem öffentlichen Diskurs“ auf dem Branchensymposium am 29. September 2014, Ludwigshafen
- „Neue und bewährte Wärmedämmstoffe und deren Anwendung – ein kritischer Überblick“ während des IBP-Dämmstoffsymposiums am 10. Oktober 2015, Stuttgart
- „Welchen Beitrag leisten Gebäude?“ auf der VBW-Veranstaltung zu Effizienzpotenzialen im Gebäudesektor am 20. Oktober 2014, München
- „Die Energiewende ist ohne Wärmedämmung nicht zu schaffen“ auf dem Technikertag des Fachverbandes WDVS am 5. November 2015, Baden-Baden
- „Lügen und Mythen als Angriff auf die Wärmedämmung“ während des politischen Abends in der parlamentarischen Gesellschaft am 11. November 2014, Berlin

## Veröffentlichungen



**Holger, S.:**

EnEV-Novelle 2013 – was ändert sich für die Gebäudehülle?. In: EnEV aktuell Heft IV/2014

**Holm, A.; Sprengard, C.; Simon, H.; Tremli, S.:**

EnEV Novelle 2014 – was ändert sich für die Gebäudehülle? Fachartikel im Auftrag des GDI, online abrufbar: [www.gdi-daemmstoffe.de/tl\\_files/pressemitteilungen](http://www.gdi-daemmstoffe.de/tl_files/pressemitteilungen)

**Sprengard, C.; Spitzner, M.H.:**

Wärmeschutz. in Bundesverband Kalksandsteinindustrie e. V. (Hrsg.); Kalksandstein-Planungshandbuch. Planung, Konstruktion, Ausführung. 6. Auflage, Verlag Bau und Technik GmbH, Düsseldorf, 2014

**Holm, A.; Sprengard, C.; Tremli, S.; Engelhardt, M.:**

Anforderungen an den Schallschutz bei Wärmedämmverbundsystemen. In: Rexroth, S.; May, F.; Zink, U. (Hrsg.): Wärmedämmung von Gebäuden – zeitgemäß und wandlungsfähig. VDE Verlag GmbH, Berlin, 2014 ISBN 978-3-8007-3570-9

**Holm, A.; Tremli, S.; Sprengard, C.:**

Anforderungen aus dem Brandschutz. In: Rexroth, S.; May, F.; Zink, U. (Hrsg.): Wärmedämmung von Gebäuden – zeitgemäß und wandlungsfähig. VDE Verlag GmbH, Berlin 2014 ISBN 978-3-8007-3570-9

**Sprengard, C.; Holm, A.:**

Numerical examination of thermal bridging effects at the edges of vacuum-insulation-panels (VIP) in various constructions, Energy and Buildings – IVS 2013 special issue, Elsevier (2014)

**Holm, A.:**

Neue und bewährte Wärmedämmstoffe und deren Anwendung – ein kritischer Überblick. In: Dämmstoffe und Dämmsysteme – neue Entwicklungen und Erkenntnisse. Fachsymposium, 10. Oktober 2014, Fraunhofer IBP

**Holm, A.:**

Metastudie Wärmedämmstoffe – Produkte – Anwendungen – Innovationen. In: WDVSysteme Jahresbericht 2013–2014 Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e. V.

**Holm, A.; Gertis K.:**

Zur Wärmeleitfähigkeits-Messung feuchter Stoffe bei beidseitig feuchtedichtem Probenabschluss. Bauphysik, 36. Jahrgang, Ausgabe 4. Ernst & Sohn

**Holm, A.:**

Wärmedämmung – für die Medien nicht „sexy“, aber ökologisch und ökonomisch von Bedeutung. Deutsches Ingenieurblatt 6-2014, Bundesingenieurkammer Wärmewende, Hauswende, Energiewende, Klimawende. Deutsches Ingenieurblatt 12-2014, Bundesingenieurkammer

## Impressum



**Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München**

Lochamer Schlag 4 | DE-82166 Gräfelfing  
T + 49 89 85800-0 | F + 49 89 85800-40  
[info@fiw-muenchen.de](mailto:info@fiw-muenchen.de) | [www.fiw-muenchen.de](http://www.fiw-muenchen.de)

**Konzept, Gestaltung und Realisation**

**Verenburg Kommunikation GmbH**

Fürstenrieder Straße 279 | DE-81377 München  
T + 49 89 5177775-0 | F + 49 89 5177775-20  
[kontakt@verenburg.com](mailto:kontakt@verenburg.com) | [www.verenburg.com](http://www.verenburg.com)

**Fotografie und Bildsprache**

**Stephan Guess**

Lochamer Schlag 4 | DE-82166 Gräfelfing  
T + 49 89 85800-0 | F + 49 89 85800-40  
[info@fiw-muenchen.de](mailto:info@fiw-muenchen.de) | [www.fiw-muenchen.de](http://www.fiw-muenchen.de)

**Thomas Dachs**

Markranstädter Straße 2a | DE-04229 Leipzig  
T + 49 179 4568518  
[info@thomasdachs.de](mailto:info@thomasdachs.de) | [www.thomasdachs.de](http://www.thomasdachs.de)



**Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München**  
Lochamer Schlag 4 | DE-82166 Gräfelfing

T +49 89 85800-0 | F +49 89 85800-40  
info@fiw-muenchen.de | www.fiw-muenchen.de