





1	Editorial Klaus-W. Körner, Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm	04
2	Das FIW München im Überblick	08
	Kernkompetenzen und Geschäftsfelder	10
	Personalentwicklung	16
	Finanzentwicklung	17
	Mitgliedschaften und Kooperationen	19
3	Highlights aus Forschung und Entwicklung	20
4	Qualitätsmanagement	26
5	Prüf- und Versuchseinrichtungen	28
	Mess- und Prüfgeräteentwicklung	32
	Spezielle Versuchseinrichtungen	33
	Neue Mess- und Prüfeinrichtungen	36
	Freiwilliges Zertifizierungssystem	39
	Forschung und Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich des Wärmeschutzes	42
6	Das FIW in Gremien und Ausschüssen	44
	Nationale Gremien und Ausschüsse	44
	Internationale Gremien und Ausschüsse	46
7	Der FIW Wärmeschutztag 2015 „Ist die Wärmewende auf Kurs?“	48
8	Forschungsnachmittag des FIW München	52
9	Das FIW München in Wort und Schrift	62
	Veranstaltungen, Seminare, Messen	62
	Lehrtätigkeit und Vorlesungen	62
	Vorträge	62
	Veröffentlichungen	64
	Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten	66
	Impressum	67



Sehr geehrte Mitglieder und Freunde unseres Instituts,

das Jahr 2016 könnte bzw. sollte für die Energiewende ein besonderes sein: Das Energieeinsparungsgesetz des Bundes (EnEG) wird 40 Jahre alt. Damals, in Zeiten scheinbar unendlich verfügbarer Energie, war an energieeffiziente Gebäude nicht zu denken. Die niedrigen Energiepreise sorgten selbst in einem strengen Winter für mollig warme Häuser. Mit dem Ölpreisschock Mitte der 1970er-Jahre begann dann der Umdenkprozess. Man erkannte, dass die Gebäude für einen großen Teil des Energieverbrauchs und ebenfalls in einem beachtlichen Maß für die Klimaveränderung verantwortlich sind.

Das Energieeinsparungsgesetz des Bundes (EnEG) in seiner ersten Fassung von 1976 war Grundlage der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977. Das EnEG zielt bis heute darauf ab, in Gebäuden Energie zu sparen und nur so viel Energie zu verbrauchen, wie jeweils notwendig ist, um das Gebäude zweckdienlich zu nutzen. Es hatte schon in der ersten Fassung insbesondere den Wärmeschutz der Gebäudehülle sowie die effiziente Anlagentechnik und deren Betrieb im Visier. Daraufhin wurden auch unter Mitwirkung des FIW München Anforderungen an den Wärmeschutz neu zu errichtender Gebäude eingeführt. Die erste Wärmeschutzverordnung und die in den späteren Jahren erfolgten Anpassungen sowie die Einführung der EnEV 2002 haben in Deutschland den Neubau von 1,75 Milliarden m² Wohnfläche (ca. 40 % der gesamten Wohnfläche) nachhaltig beeinflusst. Die energetische Qualität der Gebäude ist seit der Wärmeschutzverordnung Ende der 1990er-Jahre deutlich gestiegen und inzwischen um ein Vielfaches besser als die von Vor- und Nachkriegs-altbauten. Ohne diese, damals wie auch heute wieder,

umstrittenen Anpassungen an den Wärmeschutz würde der Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Wohngebäudebestand jährlich um etwa 250 TWh höher liegen. Mit den steigenden Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden sind in den letzten Jahrzehnten ebenfalls unter der aktiven Mitwirkung des FIW München leistungsfähige Materialien für den Wärmeschutz geschaffen, die Anwendungsbereiche ausgeweitet und neue Verarbeitungstechniken entwickelt worden.

Trotz dieses großartigen Erfolges von 40 Jahren energiesparendem Bauen sind wir noch am Anfang. Vergleicht man die Gebäudebestandsverteilung mit dem entsprechenden energetischen Zustand, so stellt man fest, dass noch immer 65 % der Gebäude in Deutschland sanierungsbedürftig sind. Dabei liegt der Anteil der nachträglich gedämmten Außenfassaden bei bescheidenen 30 %. Ausgehend von einem technisch realisierbaren Einsparpotenzial ergibt sich im gesamten Gebäudebereich (Wohn- und Nichtwohngebäude) ein grob geschätzter Minderverbrauch von ca. 350 bis 400 TWh pro Jahr. Diese Effizienzsteigerung ist natürlich nur dann abrufbar, wenn bei allen Gebäuden sämtliche Möglichkeiten wie ausreichende Dämmung der Gebäudehülle, Fenstermodernisierung und der Einsatz moderner Technik vollständig genutzt würden.

Dies verdeutlicht eindrucksvoll, dass die von der Bundesregierung im Energiekonzept formulierten Zielvorgaben (bis 2050) der Reduzierung des Primärenergieverbrauchs im Gebäudebereich um 80 % gegenüber 2008 allein mit einer energieeffizienten Ausführung von Neubauten nicht

zu erreichen sind. Es bedarf also in jedem Fall einer planvollen Sanierung des Gebäudebestands unter Ausnutzung aller sinnvollen aktiven (Haustechnik) und passiven (Dämmung) Maßnahmen in einer technologieoffenen und wirtschaftlichen Vorgehensweise.

Nun steht die nächste Stufe der nationalen Umsetzung an. Dazu sollen das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) strukturell neu konzipiert und in einem Regelungswerk zusammengeführt werden. Ziel ist ein aufeinander abgestimmtes Regulationssystem für die energetischen Anforderungen an Neubauten, Bestandsgebäuden und an den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Die EnEV 2017 setzt die neu gefasste EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden um und soll die Energiewende in Deutschland voranbringen. Zu klären ist aber sicherlich das zukünftige Anforderungsniveau. Man darf sich aber dabei nicht von den derzeit niedrigen Energiepreisen täuschen lassen.

Bei der Diskussion um die neue Fassung der EnEV darf man nicht vergessen, dass sich das Anforderungsniveau nur im Neubau verändern wird. Die eigentliche Herausforderung liegt aber im Bestand mit 18 Millionen Gebäuden. Hier bleibt alles auf dem Niveau von 2009. Eine öffentliche Diskussion um eine zukünftige EnEV im Neubau kann auch die Meinung vieler Investoren in Bezug auf die dringend notwendige Sanierung negativ beeinflussen und die Sanierungsrate noch weiter heruntersetzen. Die Gefährdung der Energiewende im Gebäudebereich durch eine solche Diskussion würde Deutschland in seinen internationalen Verpflichtungen um Jahre zurückwerfen und ist unbedingt zu vermeiden.

Eine Abkehr von der EnEV wäre fatal. Seit Langem ist bekannt, dass die Wärmedämmung von betriebstechnischen Anlagen durch die hier deutlich erhöhten Temperaturdifferenzen eine wirkungsvolle Maßnahme zur Erhöhung der Energieeffizienz ist. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) greift diese Idee auf und fördert mit seinem neuen Programm den Einsatz von hocheffizienten Querschnittstechnologien, ab Mai 2016 die Dämmung von industriellen Anlagen und Anlagenteilen. Je mehr Säulen der Einsparpotenziale neben der des Gebäudes genutzt werden, desto nachhaltiger und stabiler wird der Prozess der Energiewende voranschreiten können.

Daraus und aus den grundsätzlichen Änderungen im deutschen Baurecht und damit ebenso allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen werden sich in Zukunft neue Herausforderungen im Sinne des Gründungs- und Arbeitsauftrags unseres Instituts ergeben, auf die wir vorbereitet sind. Unser Institut versteht sich hier als neutraler und technologieoffener Moderator. Uns fällt eine führende Rolle in der Diskussion und in der Weiterentwicklung von durchdachten Methoden auf dem Gebiet der Energieeffizienz im Neu- und Altbau, in der Anlagentechnik und den Nichtwohngebäuden zu.



Klaus-W. Körner
Vorstandsvorsitzender
FIW München



Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm
Geschäftsführender
Institutsleiter



Das Institut verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Ziel ist die Förderung der Wissenschaft auf dem Gebiet des Wärme- und Kälteschutzes.

Der Satzungszweck wird insbesondere verwirklicht durch:

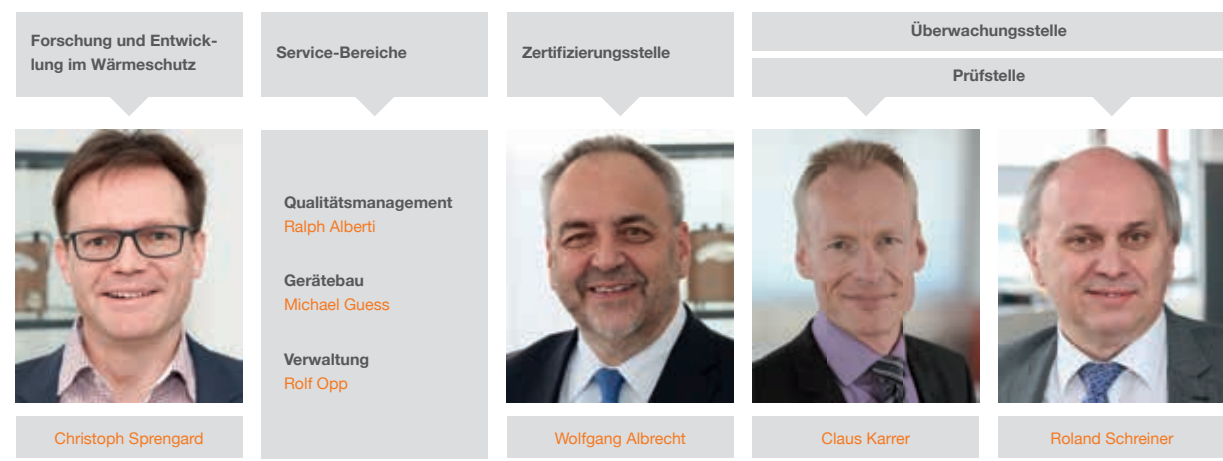
- Erforschung der Wärme- und Stoffübertragungsgesetze, insbesondere der wissenschaftlichen Grundlagen des Wärme- und Kälteschutzes
- Verbreitung dieser Erkenntnisse
- wärmetechnische Prüfungen von Bau- und Wärmedämmstoffen und damit hergestellten Konstruktionen (praktische Ausführungen)

- die Zusammenarbeit mit wärmewirtschaftlichen Verbänden, technischen Vereinen und wissenschaftlichen Instituten

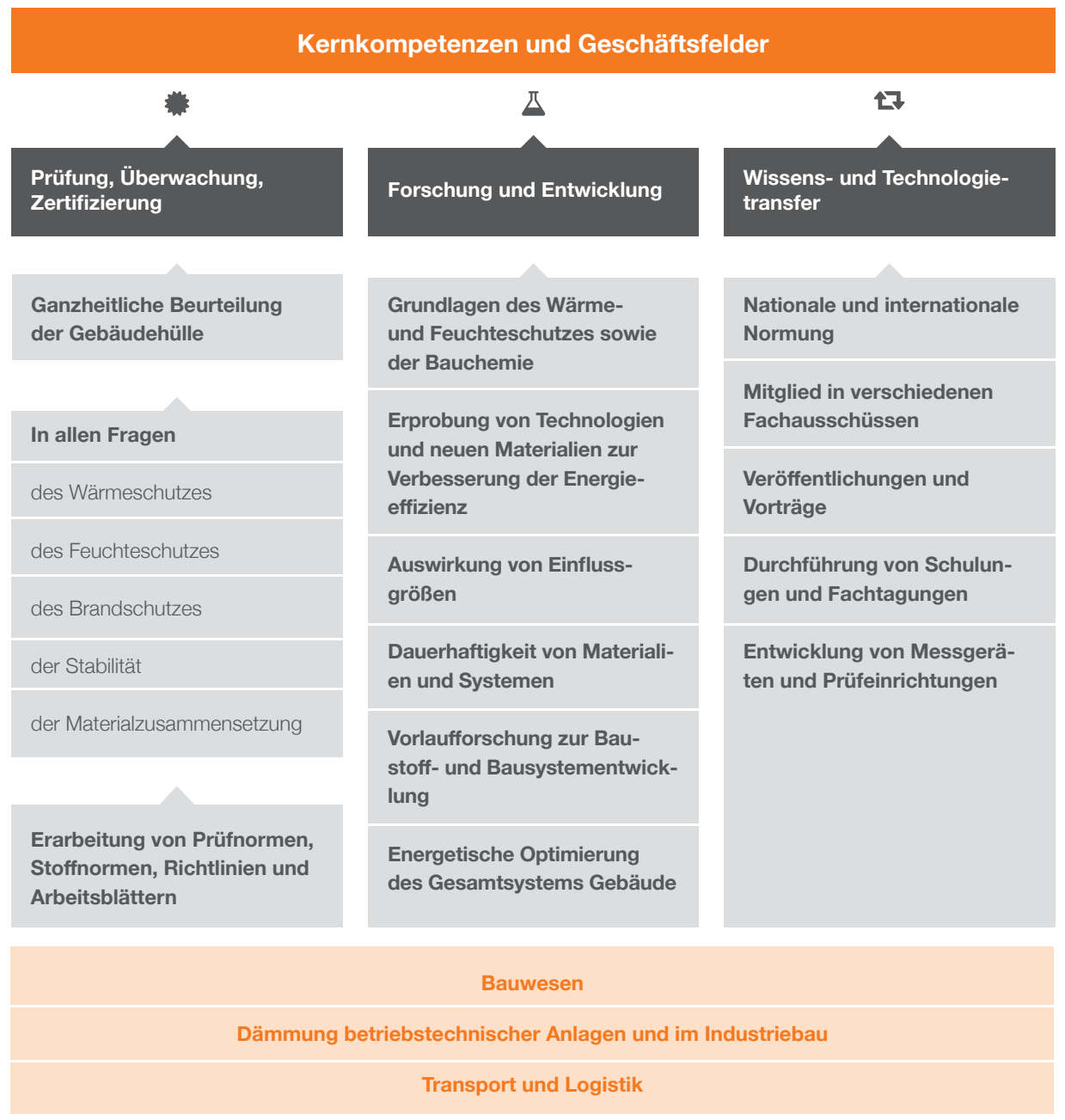
Der Aufbau und die Organisation des FIW München orientiert sich sowohl an den Geschäftsfeldern als auch an den klassischen Kernkompetenzen. Kernkompetenzen und Geschäftsfelder des FIW München umfassen ein breites Spektrum. Abgedeckt werden u.a. Laboruntersuchungen, Freigelandetests, Messgeräteentwicklung,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



Institutsleiter:
Prof. Dr.-Ing.
Andreas Holm



Die leitenden Mitarbeiter der Zertifizierungs-, Überwachungs- und Prüfstelle sind im Rahmen ihrer Tätigkeiten nach Landesbauordnung und EU-Bauproduktenverordnung fachlich von der Weisung der Institutsleitung freigestellt.



Kernkompetenzen und Geschäftsfelder

1. Prüf- und Überwachungsstelle

Bei der nationalen Übereinstimmungsbewertung von Baustoffen nach Landesbauordnung (LBO) sind die Aufgaben einer Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle zugeordnet. Die Tätigkeiten der Prüf- und Überwachungsstelle werden für Wärmedämmstoffe von der Prüfstelle des FIW München übernommen.

Unter Überwachung wird dabei nicht nur die formale Auditierung 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 ein faires Marktumfeld für die Hersteller. Derzeit überwacht das FIW München ca. 250 Werke im In- und Ausland.

Es ist Ziel der Prüfstelle, 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 ISO/IEC 17025. Die besondere Kompetenz zeigt die führende Mitarbeit bei der „Lambda Expert Group“ für das freiwillige europäische Zertifizierungssystem (CEN KEYMARK), bei der sich die registrierten Labore für die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Wärmedämmstoffen gegenseitig auditieren und durch Rundversuche in der Messgenauigkeit bestätigen. Im Bereich der technischen Dämmstoffe werden die durch die Laborgruppe fokussierten Eigenschaften auf die Bestimmung der oberen Anwendungsgrenztemperatur und der wasserlöslichen Chloride erweitert. Besonders stolz sind wir, dass wir ei-

nen Vergleichsdämmstoff (Blähglasgranulat) zur Absicherung des europäischen Niveaus der Wärmeleitfähigkeit zu höheren Temperaturen finden konnten.

Die Konformitätsbewertung von Baustoffen nach europäischer Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) sieht die Institution einer Überwachungsstelle nicht vor. Alle Aufgaben werden von einer Zertifizierungsstelle und einer Prüfstelle übernommen, wobei die Verantwortung der nationalen Überwachungsstelle, also die Auditierung von Herstellwerken und die Entnahme von Produktproben, der Zertifizierungsstelle zugeordnet werden. Diese hat jedoch die Möglichkeit, andere Stellen, also z.B. die Prüfstelle, mit der Durchführung einiger Aufgaben zu beauftragen.

Die mit der Betreuung von Dämmstoffherstellern beauftragten Mitarbeiter der Prüfstelle sind dadurch häufig im gleichen Herstellwerk und in Bezug auf den gleichen Dämmstoff eigenverantwortlich als Mitarbeiter der Überwachungsstelle nach LBO und gleichzeitig im Auftrag der Zertifizierungsstelle nach EU-BauPVO tätig. Sie sind jedoch stets die kompetenten Ansprechpartner für alle Fragen zur Qualitätssicherung und zu Konformitätsnachweisen von Wärmedämmstoffen.

Die Prüfstelle bietet im Fachbereich „Technische Dämmungen“ wärmeschutztechnische und mechanische Prüfungen im erweiterten Temperaturbereich von -180 °C bis +1000 °C an. Die nach europäischen Prüfnormen durchgeführten Laborprüfungen werden durch die Erfassung von Einflussgrößen an anwendungsbezogenen Dämmbauten 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 Ringversuchen ist ein fester Bestandteil der Arbeit der akkreditierten Labore der Prüfstelle.

Die energetische Betrachtung von technischen Dämmsystemen durch Detailerfassung mittels dreidimensionaler Finite-Elemente-Modellierungen und der Möglichkeit zur Berechnung des Wärme- und Kälteschutzes gemäß



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

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 anwendungsbezogene Dämmsystemprüfungen liefern abgesicherte Kennwerte, die bei der Bewertung von entscheidender Bedeutung sind.

Auch im Geschäftsjahr 2015 engagierte sich das FIW München im Bereich Wissenstransfer im Wärme- und Kälteschutz. Es wurden in Schulungen Berechnungsgrundlagen zur Auslegung von technischen Dämmsystemen vermittelt. 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. Die Arbeit wurde konsequent weitergeführt.



Ansprechpartner: Claus Karrer
T +49 89 85800-49 | karrer@fiw-muenchen.de

Im Jahr 2015 konnten viele Prüfeinrichtungen modernisiert und weitere Prüfkapazitäten bei der Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens geschaffen werden (siehe Berichte unter „Neue Versuchseinrichtungen“).

Die Einführung und konsequente Weiterentwicklung des modernen Datenbanksystems „eGecko“ im Institut zur Verwaltung von Prüfergebnissen und Produktinformationen ist die Basis zur Umsetzung von freiwilligen und europäischen Zertifizierungsprogrammen. Verstärkt wurde unser Team durch Anatoli Manski, der als Master für Materialwissenschaften die Prüfstelle in der Koordination und Umsetzung von Prüfabläufen unterstützt. Seit August 2015 ist Karin Wiesemeyer nach ihrer Elternzeit wieder aktiv im Fachbereich „Technische Dämmung“ tätig. Ralph Alberti wird in Zukunft Aufgaben in der Zertifizierungsstelle des Instituts übernehmen.

2. Zertifizierung

Um die in der öffentlichen Wahrnehmung so wichtigen Grundpfeiler Unabhängigkeit und Neutralität des FIW München weiter zu stärken und nach außen sichtbar zu machen, wurde eine Reihe von Maßnahmen in der Organisation und im Zusammenwirken der Vereinsgremien durchgeführt:

Die fachliche Struktur des FIW München (Organigramm) wurde klar getrennt und neu gegliedert.

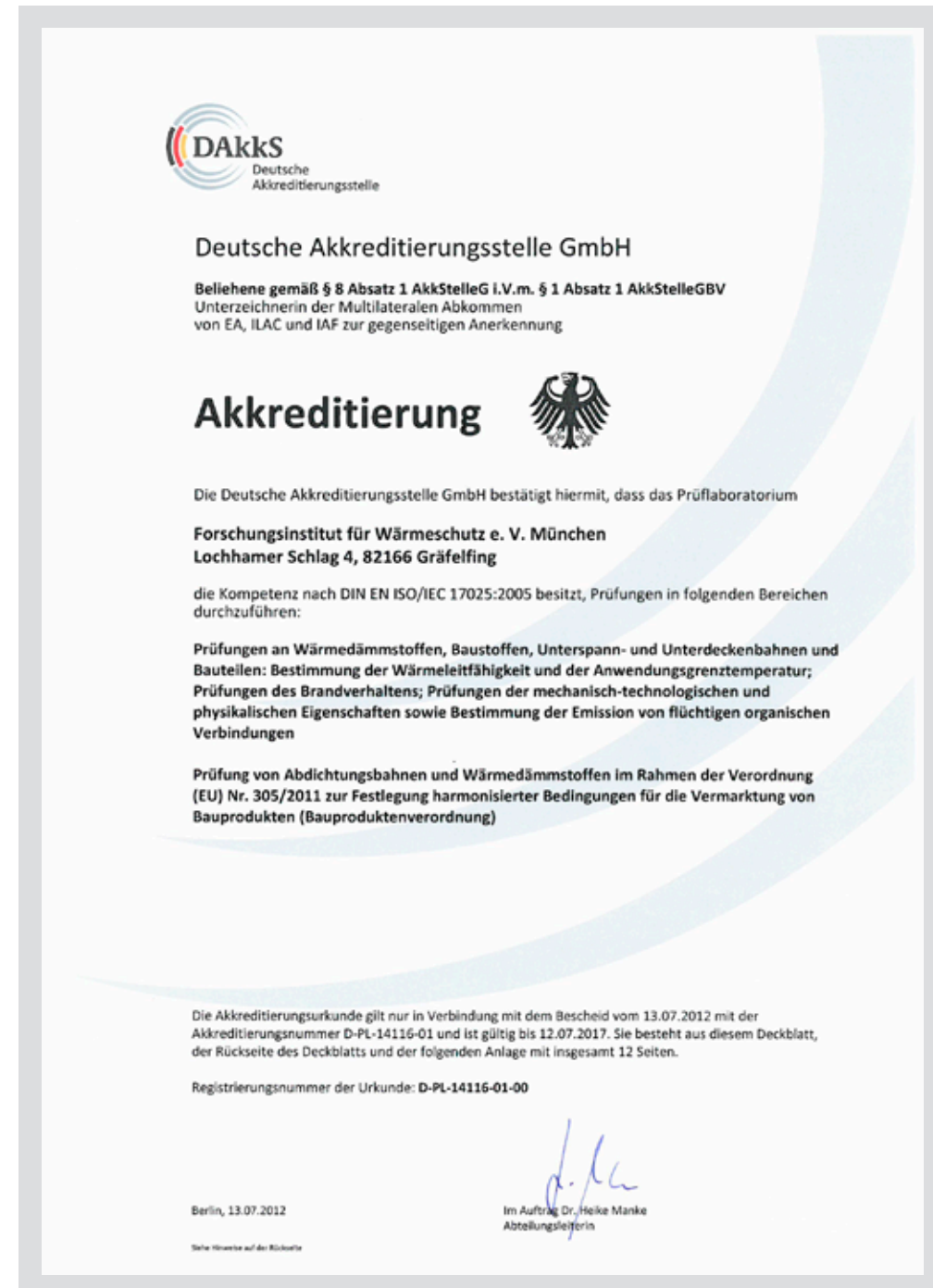
- Der Forschungsbereich wurde personell und organisatorisch von der Zertifizierungs-, Überwachungs- und Prüftätigkeit des FIW München abgekoppelt.
- Die Zertifizierungs-, Überwachungs- und Prüfstelle operieren als eigenständige Organisationseinheiten.
- Der Zertifizierungs-, der Überwachungs- und Prüfstellenleiter und deren Stellvertreter sind von fachlichen Weisungen der Institutsleitung, des Vorstandes und des wissenschaftlichen Beirats freigestellt.
- Seit dem 23. Juli 2015 ist das FIW München als Zertifizierungsstelle nach ETAG 004 (Leitlinie für außenseitiges WDVS mit Putzschichten) und für freiwillige Zertifizierungssysteme für Wärmedämmstoffe akkreditiert, und seit dem 25. September 2015 nach EU Bau PVO notifiziert. Ab dem 1. Dezember 2015 ist das FIW München neben der Registrierung als Labor nun auch als Zertifizierungsstelle nach dem freiwilligen Europäischen KEY-MARK Zertifizierungssystem anerkannt worden. Das rundet unser Angebot an freiwilligen Zertifizierungssystemen ab.

Mit Dämmstoffherstellern und Verbänden wurden intensive Gespräche zur Umsetzung einer freiwilligen Fremdüberwachung für die einzelnen Dämmstoffarten geführt, da das DIBt ab dem 16. Oktober 2016 nach dem EuGH-Urteil keine bauaufsichtlichen Zulassungen für europäisch genormte Dämmstoffe mehr ausstellen darf. Um hier kein Vakuum entstehen zu lassen und dem Verbraucher und Anwender von Dämmstoffen ein gleich hohes Qualitätsniveau wie zu Zeiten des Ü-Zeichens nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu bieten werden im Mo-



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

ment freiwillige Zertifizierungsprogramme für alle Arten von Dämmstoffen entwickelt. Schon jetzt liegen das Zertifizierungsprogramm und das erweiterte Zertifizierungsprogramm für WDVS-Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol (EPS) vor. Weitere freiwillige Zertifizierungsprogramme werden in Kürze folgen.



† Akkreditierungsurkunde nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005



† Moderne Fassadengestaltung mit WDVS

3. Forschung und Entwicklung im Wärmeschutz

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 „Forschung & Entwicklung“ 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, Mauerwerk und technischen Dämmsystemen im 1 : 1-Maßstab verifiziert werden.

Eine besondere Stärke der Abteilung „F&E“ liegt in der flexiblen Kombination von Berechnungen, Simulationen und Laboruntersuchungen. Vor allem für neue Dämmstoffe und Bauprodukte wie Vakuum-Isolations-Paneele (VIP), Dämmstoffe auf der Basis von Aerogelen und mikroporösen Materialien (APM „Advanced Porous Materials“), feuchteadaptive Dampfbremsen, niedrig emissiv beschichtete Foliendämmstoffe oder mit Dämmstoff gefüllte Mauersteine liegen verlässliche Materialwerte als Grundlagen für numerische Berechnungen oft nicht vor. „F&E“ 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 vielen Branchen zur Verfügung: Planer und Hersteller chemischer und kraftwerktechnischer Anlagen, Hersteller von Kühl- und Gefriergeräten, Klimatisierung, Transportbehältern und Fahrzeugen greifen auf unsere versierten Experten zurück, um



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

das thermische Verhalten und das Langzeitverhalten in der Anwendung 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 oder Anlagen. In der Forschung werden die klassischen bauphysikalischen Fragestellungen zum Wärme- und Feuchtetransport von uns genauso unterstützt wie Weiterentwicklungen von Produkten und Bauteilen bis hin zu anwendungsbezogenen Untersuchungen einzelner Komponenten. Energieeffizienzsteigerung bei betriebstechnischen Anlagen, im Gebäudebestand und der energieeffiziente Neubau sind der Schlüssel zum Gelingen der Energiewende. Ohne eine Verringerung der Wärmeverluste der Bestandsgebäude können aber die ehrgeizigen Energiesparziele der Bun-

desregierung nicht erreicht werden. Die Abteilung „F&E“ 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 2015 erfolgte die Umbenennung der Abteilung „Bauphysik & Bauteile“ in „Forschung und Entwicklung im Wärmeschutz“, um die in den letzten Jahren begonnene Fokussierung auf die Forschung auch im Namen zu verdeutlichen und die Trennung der Forschungstätigkeiten des Instituts von den bauaufsichtlichen Aufgaben der Prüfung, Überwachung und Zertifizierung auch nach außen hin besser zu kommunizieren. Die bereits Ende 2014 bewilligten Forschungsprojekte zur „Energieeffizienzsteigerung mit Innendämmsystemen“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), gefördert über den Projektträger Jülich (PTJ), und die ebenfalls durch den PTJ finanziell unterstützte Mitarbeit am entstehenden IEA Annex 65 „Long Term Performance of Superinsulating Materials SIM“ konnten erfolgreich gestartet werden und verlaufen nach Plan (Projektbeschreibung siehe Abschnitt „laufende Projekte“). Darüber hinaus konnten auch im Jahr 2015 wieder eine ganze Reihe kleinerer und größerer Projekte im Kundenauftrag bearbeitet werden. Im Dezember 2015 erfolgte die Bewilligung eines bereits im Herbst 2014 beantragten Forschungsprojekts zur Verwendung von Aerogelen und „Advanced Porous Materials“ (APMs) im Bauwesen. Das Vorhaben wird von der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ gefördert. Die Projektbeschreibung wird in Kapitel 5 vorgestellt. Bei der Planung und Ausführung von Sanierungsmaßnahmen rückt die Wirtschaftlichkeit zunehmend in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. In der Abteilung „F&E“ wurde daher schon im Vorjahr begonnen, entsprechendes Know-how für die Beurteilung energetischer Maßnahmen aus wirtschaftlicher Sicht aufzubauen, was sich in ersten erfolgreich durchgeführten Projekten (Wirtschaftlichkeit von wärmedämmenden Maßnahmen – im Auftrag des GDI) und weiteren Projekten und Veröffentlichungen bemerkbar macht. Einige laufende Vorhaben werden ebenfalls im Kapitel 5 beschrieben.

Personalentwicklung

Die Mitarbeiterzahl ist im Vergleich zum Vorjahr von 61 auf 64 Stamm-MitarbeiterInnen (Vollzeitäquivalente) gewachsen. Inclusive des Personals aus Arbeitnehmerüberlassung arbeiteten 66 Personen Ende 2015 in den Räumen des FIW München.

Es gab folgende Dienstjubiläen, Ein- und Austritte:

Dienstjubiläen	
5 Dienstjahre	Stephan Guess Stefan Klasche Barbara Kuttner Tobias Timmermanns Jens Trommer
20 Dienstjahre	Rainer Böttner Peter Eckart

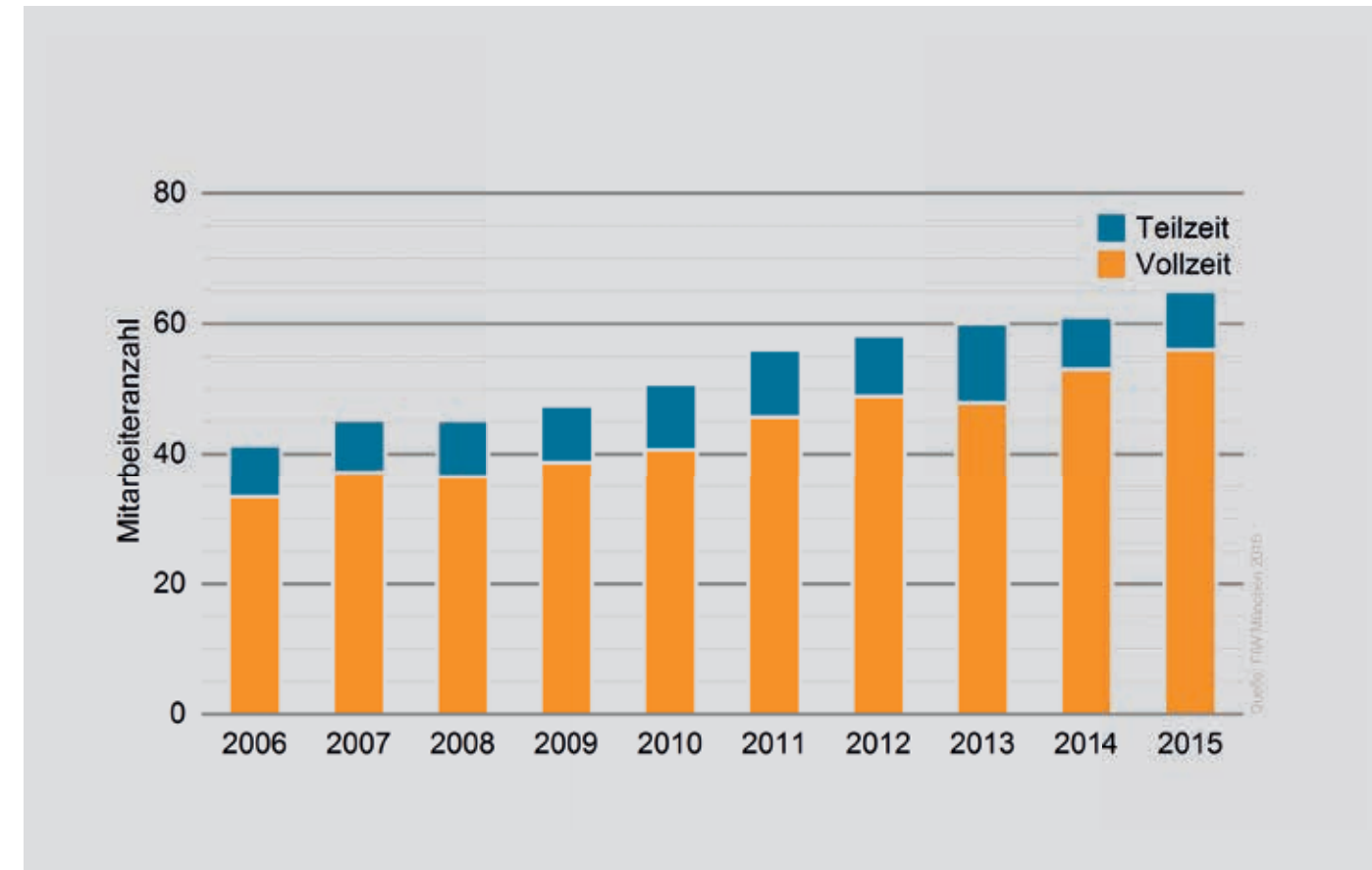
Personalveränderungen im FIW München

Eintritte

Melanie Jähne	zum 1. September 2015
Joachim Jahn	zum 1. Juli 2015
Anatoli Manski	zum 4. Mai 2015
Heike Richter	zum 1. Juli 2015
Dr. Andreas Schmeller	zum 18. Mai 2015

Austritte

Winfried Eiche	zum 31. Januar 2015
Rainer Künzl	zum 31. Mai 2015
Heike Meyer	zum 15. Februar 2015
Johannes Uhrhan	zum 31. Oktober 2015



† Mitarbeiterentwicklung seit 2006

Finanzentwicklung

Das Wachstum im Personalbereich spiegelt sich auch in der Gesamtleistung des Instituts wieder. Hier erhöhten sich 2015 die Erträge auf 8,67 Millionen Euro. Das Umsatzvolumen ist seit 2000 um mehr als 128 % 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 0,76 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 2015 entfallen 66 % auf das Inland und 34 % 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.

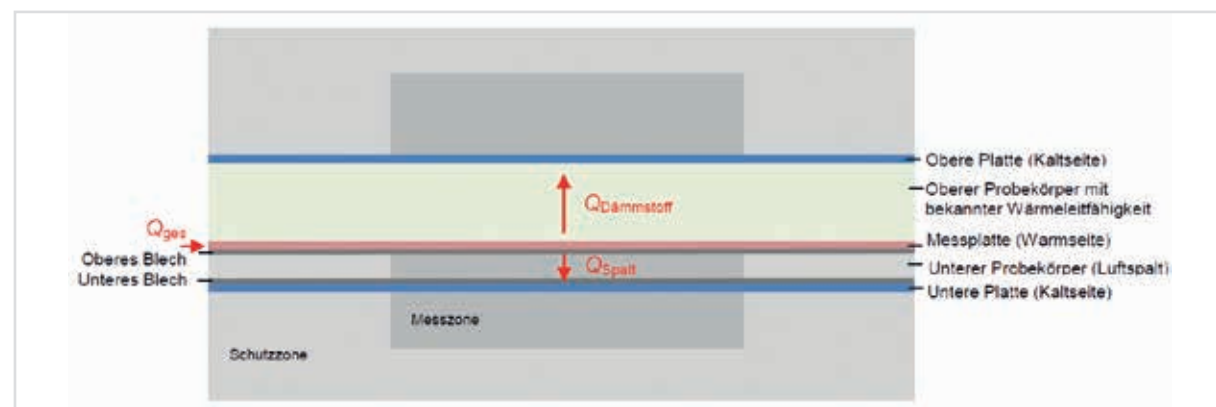


Mitgliedschaften und Kooperationen

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
- 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.



† Versuchsaufbau im Zweiplattengerät gemäß Anlage A, EN 1946-2:1999 als Modell

Indirekte Bestimmung des Emissionsgrades von Blechen durch Messungen im Zweiplattenapparat nach EN 12667

Roland Schreiner, Karin Wiesemeyer

Der Anhang A der EN 1946-2:1999 beschreibt das Verfahren zur Bestimmung des Emissionsgrades der Oberflächen der Heiz- und Kühlplatten eines Zweiplattengerätes. Dieses Verfahren wird verwendet, um den Emissionsgrad der Oberflächen von Blechen indirekt zu bestimmen. Die Abbildung zeigt den prinzipiellen Versuchsaufbau im Zweiplattengerät. Ein Zweiplattenapparat nach EN 12667 wird zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen und Bauprodukten eingesetzt. Es werden zwei Probekörper gleichzeitig gemessen, die durch eine Heizplatte (warme Zone) getrennt sind. Man spricht von der oberen und unteren Probe. Die eigentliche Messzone wird von einer Schutzzone umgeben, die adiabate Bedingungen in der Messzone schafft.

Bei der indirekten Bestimmung des Emissionsgrades wird als unterer „Probekörper“ eine Luftschicht mit beidseitig angrenzenden Blechoberflächen desselben Blechtyps installiert. Die definierte Luftspaltdicke wird mithilfe von Abstandshaltern erreicht. In diesem Luftspalt wirkt dadurch, dass sich die wärmere Begrenzungsfläche oben befindet, die Schwerkraft dem Motor für konvektive Strömungen entgegen. Eine Wärmeübertragung findet somit nur durch die Wärmeleitung der Luft und durch Strahlung statt. Als oberer Probekörper wird ein Dämmstoff mit bekannter niedriger Wärmeleitfähigkeit eingebaut. Die ge-

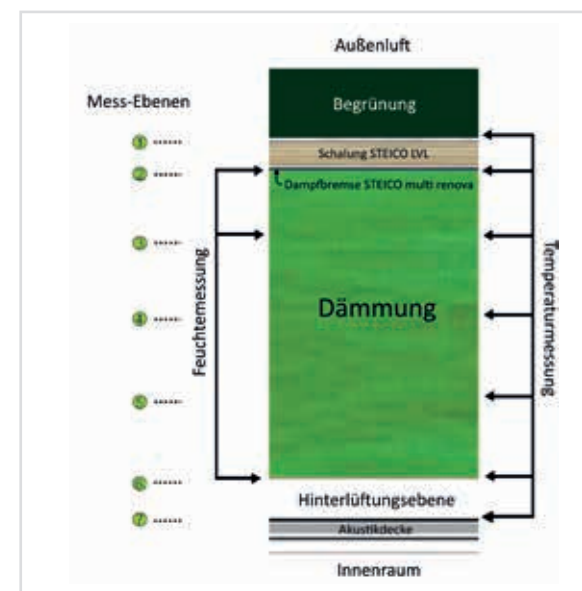
messene Leistung wird um den Wärmestrom durch die obere Probe verringert. Die so bestimmte Leistung über den Luftspalt wird dann um den Anteil der Wärmeleitung der Luft verringert, sodass aus dem Anteil der Wärmestrahlung der Emissionsgrad berechnet werden kann.

Die Methode zur indirekten Bestimmung des Emissionsgrades mit dem Zweiplattengerät nach Anhang A der EN 1946-2:1999 ist stark abhängig von der Möglichkeit, kleine Temperaturdifferenzen exakt erfassen zu können.

Hygrothermisches Monitoring von Gefachdämmstoffen im Holzbau

Max Engelhardt, Christoph Sprengard

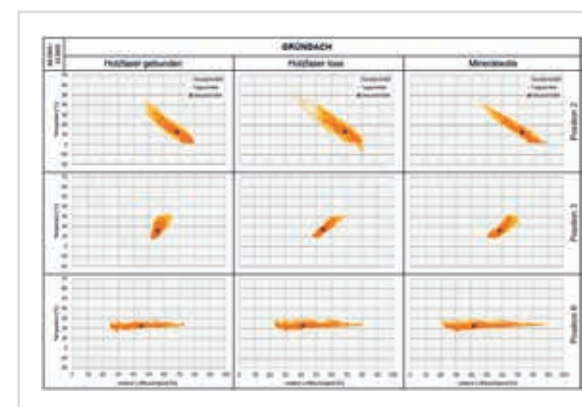
Seit Sommer 2013 läuft in einem Schulungsraum der neuen Firmenzentrale der STEICO SE in Feldkirchen ein vom FIW München konzipiertes Messsystem, und zeichnet seitdem Profile und Verläufe der Temperatur und Feuchtigkeit in den Außenwand- sowie Flachdachkonstruktionen eines Gebäudeteils kontinuierlich auf. Das Messsystem umfasst über 200 Sensoren. Über eine eigens dafür entwickelte Softwareplattform bietet das Messsystem den Besuchern und Seminarteilnehmern im Schulungsraum direkten Einblick in die Messung. Mithilfe einer grafischen Aufbereitung werden die Funktionsweisen und Eigenschaften der Aufbauten verständlich und bauphysikalische Grundlagen können direkt am Objekt anhand konkreter Vorgänge nachvollzogen werden. Zu Demonstrationszwecken und im Besonderen zum Nachweis der sicheren Funktionstauglichkeit der Konstruktionsvarianten wurden in den Gefachen der Holzständer-



† Anordnung der Sensorik im Bereich der begrünten Flachdachkonstruktion

konstruktionen in Dach und Wand unterschiedliche Dämmstoffe verbaut. Im Flachdachbereich entsprechen, aufgrund des verringerten Rückrocknungspotenzials im Vergleich zu Konstruktionsvarianten mit dunklen Dachbahnen, die ausgeführten Varianten mit hellen Dachabdichtungsbahnen als auch in Kombination mit einem Gründach bisher nicht dem Stand der Technik. Durch das Monitoring soll deshalb die Gebrauchstauglichkeit der gewählten Konstruktionsvarianten überwacht und nachgewiesen werden.

Die gesammelten Daten wurden einer detaillierten Auswertung unterzogen. Schwerpunkt im Flachdachbereich war, aufzuzeigen, dass in allen Bauteilschichten über das Jahresmittel Baustofffeuchten zu verzeichnen sind, die eine hohe Bauschadenfreiheit gewährleisten. Die Auswertung aller Daten über den Aufzeichnungszeitraum zeigt, dass mit Gefachdämmstoffen aus Holzfasern unproblematische Konstruktionen gegeben sind. Die Unterschiede der Sorptionseigenschaften und der Wärmekapazität führen zu verringerten Schwankungen der Luftfeuchtigkeit in den mit Holzfaserdämmung gefüllten Gefachen. Allerdings wurde auch ein tendenziell langsames Austrocknungsverhalten bei diesen Dämmstoffen festgestellt. Auf das Langzeitverhalten bezogen lässt sich aber festhalten, dass zwischen den geprüften Holzfaser- und Mineralfaserdämmstoffen kei-



† Zustände der Luft als Funktion der Temperatur über der relativen Luftfeuchtigkeit in den drei eingesetzten Dämmstoffen in unterschiedlichen Ebenen (siehe Abbildung zur Sensoranordnung) des begrünten Teils der Flachdachkonstruktion – Punktwolken für den Zeitraum August 2013 bis Dezember 2015

ne signifikanten hygrothermischen Unterschiede zu finden sind. Den Gesichtspunkt der Gebrauchstauglichkeit erfüllen alle Konstruktionsvarianten.

Studie zur Dauerhaftigkeit von Mineralwolleprodukten in der Bauanwendung abgeschlossen

Max Engelhardt

Die Dauerhaftigkeit von Dämmprodukten aus Mineralwolle ist seit ihrer Verbreitung immer wieder infrage gestellt worden. Auch gab es bisher keinen branchenweiten Versuch, durch eine Feldstudie die Dauerhaftigkeit zu belegen. Durch die steigenden Anforderungen an die moderne Baupraxis und die wachsende Bedeutung der ökologischen Bilanz (Lebenszyklusanalyse) von Gebäuden und Bauprodukten rücken das Langzeitverhalten und die Dauerhaftigkeit noch stärker in den Fokus. Auch in Produkt- und Systemnormung auf europäischer Ebene werden die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit stärker diskutiert. Wärmedämmung spielt eine wichtige Rolle bei der CO₂-Einsparung im Gebäudebereich. Die Gefährlosigkeit, Dauerhaftigkeit und Kosteneffizienz von Maßnahmen sind dabei die kritischen Bewertungskriterien für Förderer und Forderer. Die Dauerhaftigkeit wird daher zu einem rele-

vanten Unterscheidungsmerkmal zwischen Produkten auf dem Energieeffizienzmarkt werden.

Die im Jahr 2012 begonnene und vom europäischen Mineralfaserverband EURIMA in Auftrag gegebene Studie soll zuverlässige Daten über die Dauerhaftigkeit von Mineralwolleprodukten in Bauanwendungen zur Verfügung stellen. Daher wurden hohe Anforderungen an die Entnahme und Prüfung der Proben gestellt. Als unabhängiger und erfahrener Projektpartner wurde das FIW München als benannte Stelle für die Prüfung von Baustoffen gewählt, um in seinen Prüflaboratorien die für die Dauerhaftigkeit entscheidenden Eigenschaften der entnommenen Proben zu bestimmen. Auch die Entnahme erfolgte transparent zu einem überwiegenden Teil durch dritte Stellen.

Die Feldstudie sollte gezielt Gebäude mit intakten Baukonstruktionen untersuchen. Die Mitglieder des Verbands haben dazu gemeinsam Objekte ausfindig gemacht und für die Teilnahme an der Studie geworben. Neben der Schadensfreiheit der Gebäude war ein Mindestalter der Gebäude bzw. der Mineralwolle-Dämmung von 20 Jahren vorgeschrieben. Insgesamt umfasst die Studie Ergebnisse aus 15 Entnahmestellen an sieben Objekten aus verschiedenen Ländern Europas. Die Studie umfasste den Anwendungsbereich der Fassadendämmung und der Flachdachdämmung. Das Alter der entnommenen Dämmstoffproben lag zwischen 20 und 55 Jahren.

Die Ergebnisse der Messungen zeigten eindrücklich, dass die Dämmstoffe in sämtlichen Fällen trotz ihres Alters funktionstüchtig waren und eine einwandfreie Wärmeschutzwirkung aufwiesen. Trotz der zufriedenstellenden Ergebnisse kann darüber nachgedacht werden, die Studie in ihrem Stichprobenumfang zu erweitern, da dadurch interessante Möglichkeiten der Auswertung nach Produkttyp, Anwendungsart, Konstruktionsart (Hinterlüftung etc.), Klimaaspekten usw. eröffnet werden, die detaillierteren Aufschluss über die Einflussfaktoren auf die Dauerhaftigkeit geben könnten.

Entwicklung eines robusten Mess- und Auswertungsverfahrens zur Bestimmung des Innendrucks von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP)

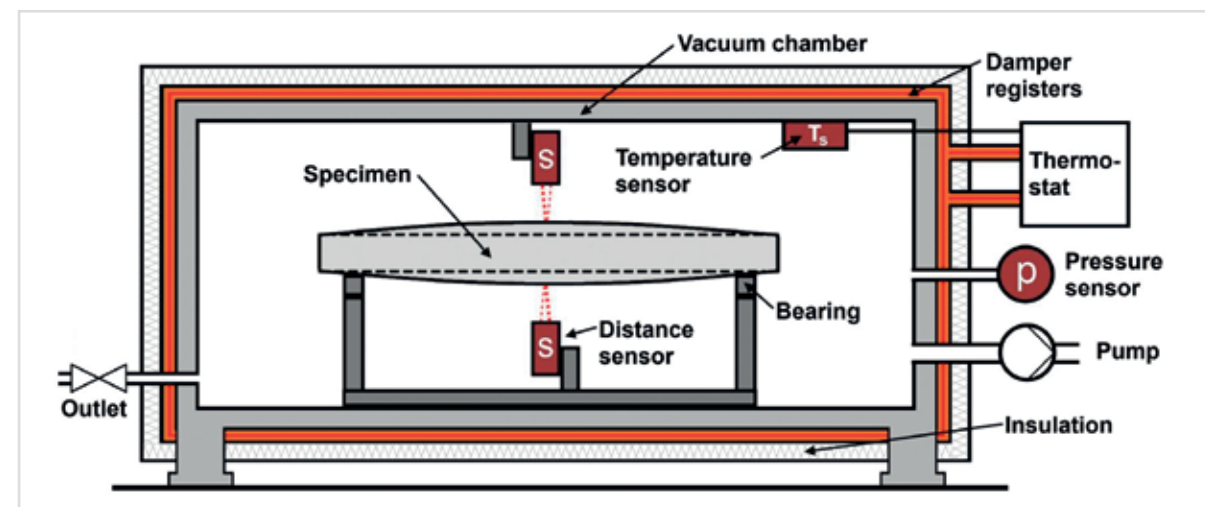
Max Engelhardt, Sebastian Tremel

Hochleistungsdämmstoffe sind seit vielen Jahren ein Forschungsgebiet des FIW München, und mehr denn je sind

Vakuum-Isolations-Paneele ein interessanter Vertreter dieser Gattung. Die europäische Normung hat in diesem Bereich ebenfalls Fahrt aufgenommen, eine Produktnorm des CEN wird erarbeitet. Gerade auch vor diesem Hintergrund sind Fragestellungen zur Dauerhaftigkeit und Qualitätssicherung ein dringendes Anliegen. Hierfür ist die Festlegung einer klar definierten und robusten Messmethode zur Bestimmung des Innendrucks notwendig, da dieser als potenziell einfach und schnell zu bestimmende Messgröße zu sehen ist, die zudem mittelbar Auskunft über die Wärmeleitfähigkeit der Proben geben kann. Die Bestimmung des Innendrucks nach dem Abhebeverfahren in einer Vakuumkammer ist die am häufigsten angewandte Methode. Dabei wird die Kammer mit der Probe so weit evakuiert, bis der Druck im VIP größer als der Druck in der Vakuumkammer wird und sich die Folienhülle vom Stützkern des VIP abhebt. Diese Bewegung wird mittels Lasertriangulation detektiert. Synchron dazu muss der Innendruck der Kammer aufgezeichnet werden, um dem Zeitpunkt der Abhebung einen Druck zuzuordnen.

- Derzeit werden verschiedenste Einflüsse wie
- Probenfixierung oder -auflagerung,
 - Anzahl und Position der Lasermessungen,
 - Evakuierungsgeschwindigkeit und Richtung,
 - Temperatur und dessen Regelung
- beleuchtet, um das Messverfahren zu optimieren.

Zusätzlich zur Optimierung der Messmethode muss die Auswertung der Messdaten zur Berechnung eines Messergebnisses erarbeitet werden, denn es handelt sich hier um ein indirektes Messverfahren. Die Entwicklungsschritte des Mess- und Auswerteverfahrens sind unmittelbar miteinander verknüpft, und laufen derzeit parallel und iterativ ab. Bislang existieren für das Abhebeverfahren in der Vakuumkammer keine eindeutig definierten und automatisierbaren Verfahrensbeschreibungen der Messdatenauswertung. Da das Folienabhebeverfahren als Innendruck-Messmethode in der gerade entstehenden Produktnorm VIP beschrieben werden soll, ist es wichtig und dringend, hier für die Messung maßgebliche Randbedingungen zu entwickeln und zu testen.



† Schematische Darstellung des Messaufbaus zur Innendruckbestimmung von VIP mit dem Abhebeverfahren in der Vakuumkammer

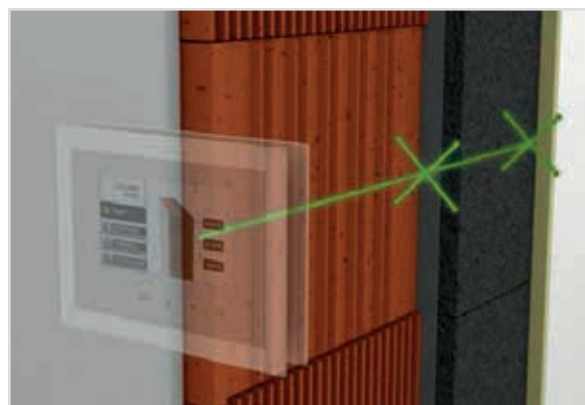
Kooperationsprojekt „Entwicklung eines Messsystems zur Darstellung von Energieeinsparungen durch Dämmmaßnahmen“
Max Engelhardt

Bereits im letzten Jahr haben wir über die Entwicklung von Messstationen für den privaten Hausbesitzer in unserem seit 2014 bestehenden Kooperationsprojekt mit der Firma Karl Bachl Kunststofftechnik GmbH & Co. KG berichtet. Mit dem „WDVS-Tacho“ getauften Gerät sollen die realen Einsparungen des Heizenergiebedarfs durch die energetische Ertüchtigung mittels Außendämmung der Fassade erfasst werden können. Damit kann das Einsparpotenzial der Außendämmung durch WDVS, die oft als Teil eines umfassenden Sanierungsplans umgesetzt wird, gesondert von den Effekten der übrigen Maßnahmen demonstriert werden. Der WDVS-Tacho ist in der Lage, den U-Wert der gedämmten Konstruktion sowie den U-Wert der ursprünglichen Bestandskonstruktion zu ermitteln. Auch die Wärmeströme, die bei der ungedämmten Konstruktion auftreten, können so aus den tatsächlichen nachträglich (im bereits gedämmten Zustand) berechnet werden. Damit ist die Bestimmung der Energieeinsparungen durch das WDVS-System möglich. Der WDVS-Tacho ermittelt die Einsparungen auf Basis eines Berechnungsmodells, das Annahmen und Vereinfachungen beinhaltet und durch

ein indirektes Messverfahren zur Bestimmung der Wärmeströme gestützt wird. Daher waren umfangreiche Untersuchungen notwendig, um die Genauigkeit des Verfahrens und der Hardware zu optimieren und hinreichend zu bestimmen. Das FIW München unterstützt die Produktentwicklung und die Markteinführung aus wissenschaftlicher Sicht und informiert in bauphysikalischen und messtechnischen Fragen. Für die Validierung der Software wurden Datensätze aus Simulationsprogrammen erzeugt und Technagone zur Verfügung gestellt. Die wissenschaftliche Begleitung dient den nachfolgend dargestellten Zielen:

- Nachweis der Funktionalität der Software und der Hardware
- Abschätzung der Messunsicherheit des Gerätes
- Abschätzung nutzerspezifischer und baulicher Einflussfaktoren
- Klärung bauphysikalischer und messtechnischer Fragestellungen im Vorfeld der Markteinführung
- Sicherstellung einer korrekten Datenbasis für Veröffentlichungen und Marketing
- Erarbeitung eines Leitfadens für Installateure und Anwender

Nachdem in einem FIW-Forschungsprojekt 2014 eine Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines solchen Mess-



† Das Vorserienmodell des WDVS-Tacho: Der Mikrocomputer mit grafischer Bedienoberfläche wird mit einer sensorbestückten Dämmplatte der Außendämmung verbunden und enthält selbst Sensoren zur Bestimmung der Oberflächentemperatur der Außenwand.

gerätes durchgeführt wurde, sind erste Prototypen gefertigt und getestet worden. Anforderungen waren 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 Genauigkeit der Berechnungsergebnisse.

Das positive Ergebnis der Studie führte zur Fortsetzung des Projekts, und mittlerweile finden nach aufwendigen Labortests und Softwarevalidierungen auch Praxistests in sanierten Gebäuden mit ersten Erfolgen statt. Bereits vor der Sanierung wird durch das FIW München an den ausgewählten Objekten der U-Wert der zu sanierenden Außenwände durch direkte Messung vor Ort bestimmt. Diese werden nach der Sanierung mit den vom WDVS-Tacho ermittelten Werten verglichen. Die gesammelten Daten zum Bestandszustand, der Sanierung, den Anzeigewerten und Konfigurationsdaten des WDVS-Tachos sowie gegebenenfalls Verbrauchsdaten und Angaben der Nutzer dienen anschließend als Grundlage für die Auswertung und Beurteilung des WDVS-Tachos. So soll die Zuverlässigkeit, die Genauigkeit der Berechnung und die Alltagstauglichkeit der Hard- und Software unter realen Bedingungen in Bezug auf Einbauort, Eigenschaften der Gebäudehülle und Nutzerverhalten bewertet werden.

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

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 feuchtechnischen Eigenschaften und deren Langzeitverhaltens die Akzeptanz dieser Produkte gesteigert 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 hocheffizienter 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 Charakterisierung von Hochleistungsdämmstoffen, die Untersuchung sinnvoller Alterungsmethoden sowie die Ableitung geeigneter Prüf- und Berechnungsmethoden durch Untersuchung der Randbedingungen ihrer Einsatzgebiete.

Dazu wurde im September 2015 ein großer Rundversuch gestartet; insgesamt sieben verschiedene Vakuumisulationspaneele (VIP) und Aerogele (APM) werden in insgesamt 22 teilnehmenden Prüfinstituten und Forschungseinrichtungen getestet werden. Im Prüfungsumfang enthalten sind neben den Messungen der Wärmeleitfähigkeit auch spezielle Messungen der Wärmebrückeneffekte an den Paneelrändern sowie des Innendrucks der VIPs. Um das Langzeitverhalten der Produkte bewerten zu können, werden die Prüfungen nach zwei Alterungsschritten wiederholt. Für die Alterung der Proben wird eine Klimalagerung bei 50 °C und 70 % rel. Feuchte für insgesamt sechs Monate vorgenommen. Diese Alterungsmethode entspricht dem Entwurf der CEN TC 88 WG 11 Taskgroup Ageing, der Einzug in die Normung haben soll. Dieselbe Konditionierung wird auch für die Hälfte der APM-Proben angewendet. Zum Vergleich wird die andere Hälfte mit einem Klima von 80 °C und 60 % rel. Feuchte durchgeführt. Das FIW München ist dabei für die komplette Koordination und Auswertung des Rundversuches verantwortlich.

Für den laufenden projektinternen Austausch des Fortschritts und der ersten Ergebnisse findet alle sechs Monate ein Projekttreffen statt. Nach dem Kick-off-Termin in Frankreich wurde das erste Arbeitstreffen im Februar 2015 vom FIW München ausgerichtet. Im September folgte das zweite Treffen in Nanjing, China, welches zusammen mit den IVIS (International Vacuum Insulation Symposium) abgehalten wurde.

Energieeffizienzsteigerung durch Innendämmsysteme – Anwendungsbereiche, Chancen und Grenzen FIW München und Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP erhalten Förderung als Forschungsverbund

Christoph Sprengard, Holger Simon,
Christine Maderspacher

Die Reduzierung des Wärmebedarfs in Bestandsgebäuden ist eine wesentliche und wirtschaftliche Maßnahme bei der Umsetzung der Energieeinsparziele der Bundes-

regierung. Dies kann vor allem durch die wärmetechnische Erhöhung 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 bauphysikalischer Gefahren wie Schimmelpilzbildung und Tauwasserausfall und der dafür fehlenden Erfahrungswerte der Planer nicht voll 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 Innendämmkonstruktionen hinsichtlich der dauerhaften Reduktion der Transmissionswärmeverluste und der bauphysikalischen Randbedingungen ausgearbeitet werden.

In den ersten knapp 1,5 Jahren der Projektlaufzeit wurden grundlegende Rechercharbeiten vorgenommen. So wurde eine ausführliche Marktrecherche der aktuell verfügbaren Innendämmmaterialien und Systeme durchgeführt. Des Weiteren konnten verschiedene Industriepartner für das Forschungsprojekt gewonnen werden. Diese unterstützen das Vorhaben nicht nur finanziell, sondern stellen auch ihre eigenen Dämmstoffe von etablierten EPS- oder Schaumglassystemen über nachwachsende Dämmstoffe wie Holz und Kork bis hin zu neuartigen Hochleistungsdämmstoffen für verschiedenste Prüfungen zur Verfügung.

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



† Taupunktspiegel

Prüfung und Überwachung von Dämmstoffen, Baustoffen und Bauteilen, die Zertifizierung von Dämmstoffen gemäß Bauproduktenverordnung und auf Basis freiwilliger Zertifizierungsprogramme sind die Hauptprozesse, die durch das Qualitätsmanagementsystem im FIW München abgesichert werden. Um die Rückführbarkeit der Prüfergebnisse auf nationale und internationale Normale zu gewährleisten, führt das interne Kalibrierlabor regelmäßige Kalibrierungen und Kontrollen, die die Einhaltung der erforderlichen Messgenauigkeit sicherstellen, durch.

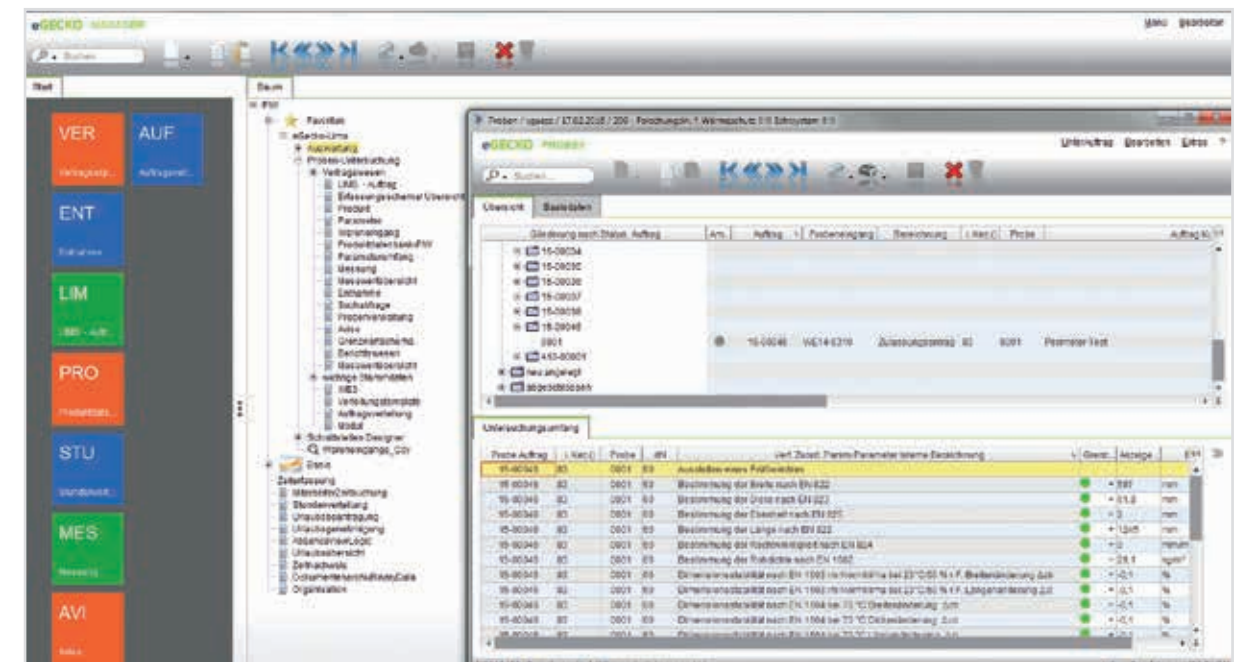
Praktische Kalibriertätigkeit am Beispiel der Messgröße „Feuchtigkeit“

Feuchtigkeit ist in vielen Prozessen ein kritischer Faktor, der überwacht werden muss. Das FIW München setzt für interne Feuchtekalibrierungen ein Taupunktspiegel-Hygrometer ein. Diese Technologie sichert höchstmögliche Genauigkeit und Wiederholbarkeit über einen großen Messbereich und ist für Kalibrierlaboratorien weltweit die erste Wahl.

Ein Taupunktspiegel-Hygrometer misst die Temperatur, bei der Kondensation eines feuchten Gases an einer Oberfläche erfolgt. Diese direkt gemessene Taupunkttemperatur ist ein Maß für den absoluten Feuchtegehalt des Gases.

Die Verpflichtung zur ständigen Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems wird zum Beispiel im Bereich der Messunsicherheit durch die konsequente Weiterentwicklung der Prüfgeräte und die Investitionen in neue Kalibriermittel erreicht. Durch die regelmäßigen Audits der Deutschen Akkreditierungsstelle DAkkS im Rahmen der Akkreditierung auf der Basis der DIN EN ISO/IEC 17025 für die Prüfstelle und der DIN EN ISO/IEC 17065 für die Zertifizierungsstelle wird dem FIW München die erfolgreiche Umsetzung eines Qualitätsmanagementsystems von unabhängiger Seite bescheinigt.

Die Akkreditierungen bilden die Basis für die Anerkennung des FIW München im Bereich der Dämmstoffe als europäischer Notified Body im Rahmen der Bauproduktenverordnung.



† eGecko

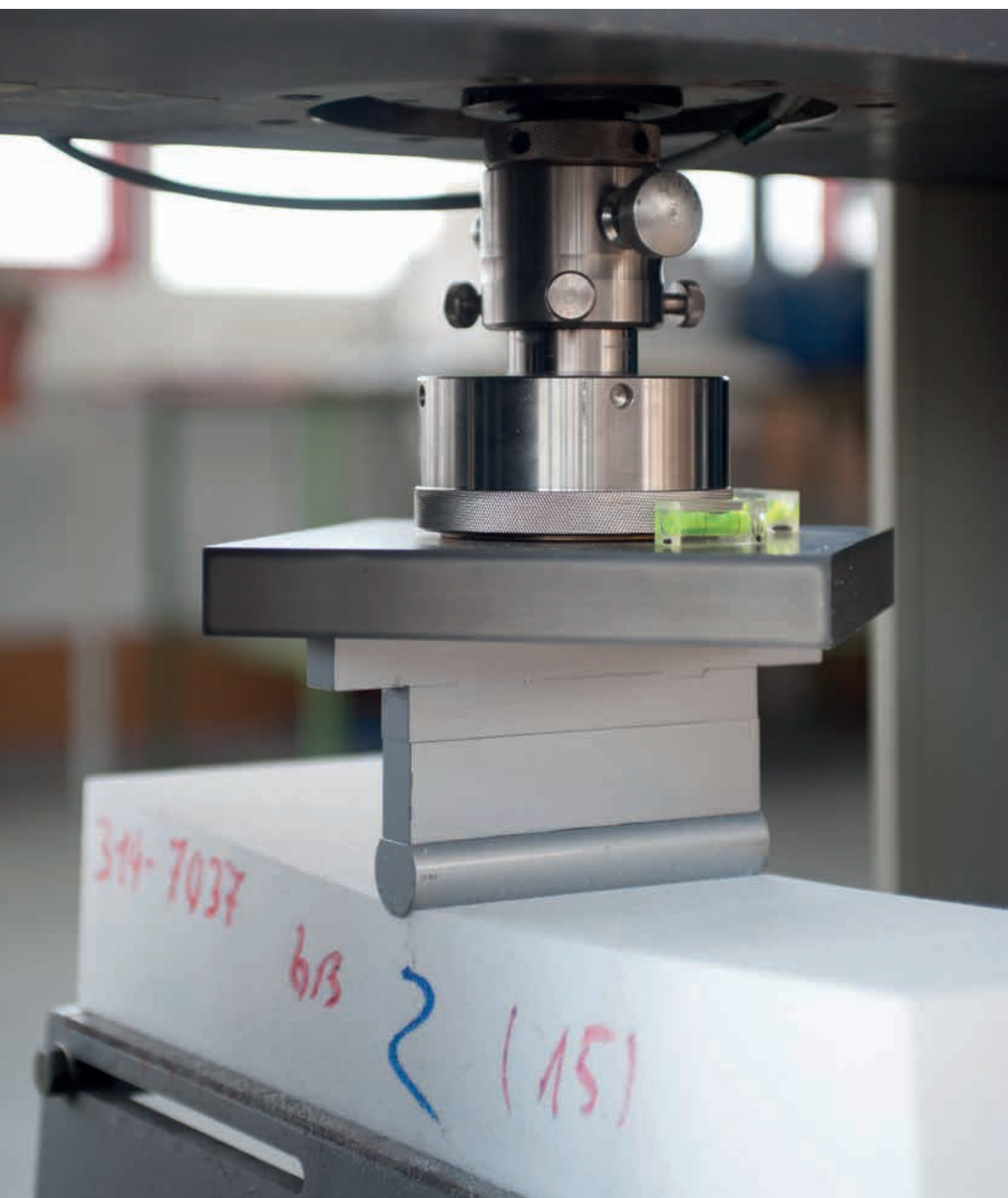
Umsetzung der ERP- und LIMS-Software

Im letzten Jahr berichteten wir über die Hintergründe der Einführung einer neuen „All-in-One-Software“ und deren erste Einsatzbereiche. Die neue Software umfasst alle Bereiche des FIW München. Im Jahre 2015 wurden davon die Bereiche Zeiterfassung und Urlaubsgenehmigung, Rechnungsstellung – hierfür wird auch der Bereich CRM (Customer Relationship Management, Kundenverwaltung) benötigt – und Finanzbuchhaltung/Anlagenverwaltung genutzt.

Ende 2015 wurde ein großes Update auf die Revision 31 der Software durchgeführt, welches nun „FIW-Spezialitäten“ wie z. B. „Antragsteller/Rechnungsempfänger/Warenempfänger“ in den Standard überführte. Dieses Update hat insbesondere die oben genannten Bereiche betroffen. In den früheren Revisionen war dies als anwenderspezifische Erweiterung ausgeführt. Für uns also der Schritt zur Revision 31 auch ein Schritt in Richtung konfigurierbarer Standardsoftware, was ebenfalls ein Ziel der Umstellung ist.

In allen Bereichen wurden Verfahren verfeinert. Beispielhaft ist hier das Vertragsmanagement zu nennen, welches uns hilft, Lieferantenverträge, aber vor allem unsere Verträge mit unseren Kunden zu verwalten. Neu hinzugekommen ist, dass das Vertragsmanagement verwendet wird, um unsere Mitglieder zu verwalten.

Wichtigster Bereich für das FIW München ist der Bereich LIMS (Labor Informations- und Managementsystem) – spricht der Bereich rund um unsere Prüfungen und Labore.



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 verfügen über 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

Product Type Determination (PTD) nach EN 14303 – 14309, EN 14313, EN 14314

- Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen** nach den Prüfvorschriften von DIN EN 12664, DIN EN 12667, ISO 8301, ISO 8302, ASTM C 177, ASTM C 518 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, Abreißfestigkeit, 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 Temperaturwechsel 20 °C / 40 °C
 - Diffusionsversuch 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-Werts 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)

Überprüfung der Baustoffklasse DIN 4102-B2 (normal entflammbar)

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

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

Mechanische Eigenschaften

- Beschaffenheit, Abmessungen, Dicke, Rohdichte
- Dicke von Dämmstoffen unter schwimmendem Estrich nach DIN EN 12431 (Zusammendrückbarkeit)
- 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

Dimensionsstabilität/Formbeständigkeit

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

Hygrische Eigenschaften und Verhalten bei Frost

- Wasseraufnahme nach DIN EN 12087 bei völligem Eintauchen
- Wasseraufnahme bei Temperaturwechsel 20 °C/40 °C
- Diffusionsversuch 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)
- Wasseraufnahme bei teilweisem Eintauchen nach DIN EN 1609
- Feuchtegehalt nach DIN EN 322

Mess- und Prüfgeräteentwicklung



1. Messgeräteentwicklung

Die verkauften Messeinrichtungen des FIW München werden bei den Kunden zur werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) eingesetzt.

2015 ist die Nachfrage von Wärmestrommessplatten (Abmessungen 500 x 500 x 8 mm und 200 x 200 x 8 mm) gestiegen, hier konnten 10 Stück fristgerecht ausgeliefert werden. Zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit wurden folgende Geräte entwickelt:

- 4 Geräte (Typ GHP-750-250) für ebene Dämmstoffe bis zu einer Temperatur von 700 °C Warmseite entsprechend den Prüfnormen CEN TS 15548-1, ISO 8302, ASCM C 177, EN 12667
- 2 Geräte (Typ LHT-550-89) für Wärmeleitfähigkeitsbestimmung an Formprodukten im Hochtemperaturbereich bis 550 °C Prüftemperatur, entsprechend der Prüfnorm EN ISO 8497
- Ein Prüfstand (Typ LLT-120-ø) für den mittleren Temperaturbereich bis 120 °C mit drei separat klimatisierten Prüfkammern (-20 °C bis +70 °C) und entsprechenden Prüfröhren (22 mm, 28 mm und 35 mm)
- Für die Bestimmung der Anwendungsgrenztemperatur an ebenen Dämmstoffen wurde ein Gerät (Typ MSTP-800-300) entsprechend der Prüfnorm EN 14706 verkauft.



Um unseren Kunden einen besseren Service zur Verfügung stellen zu können, wurde eine geschützte Webseite eingerichtet. Es können dort Software-Updates, Bedienungsanleitungen und auch Hinweise zur Prüfungsdurchführung in Deutsch, Englisch, Französisch und teilweise Tschechisch abgerufen werden.

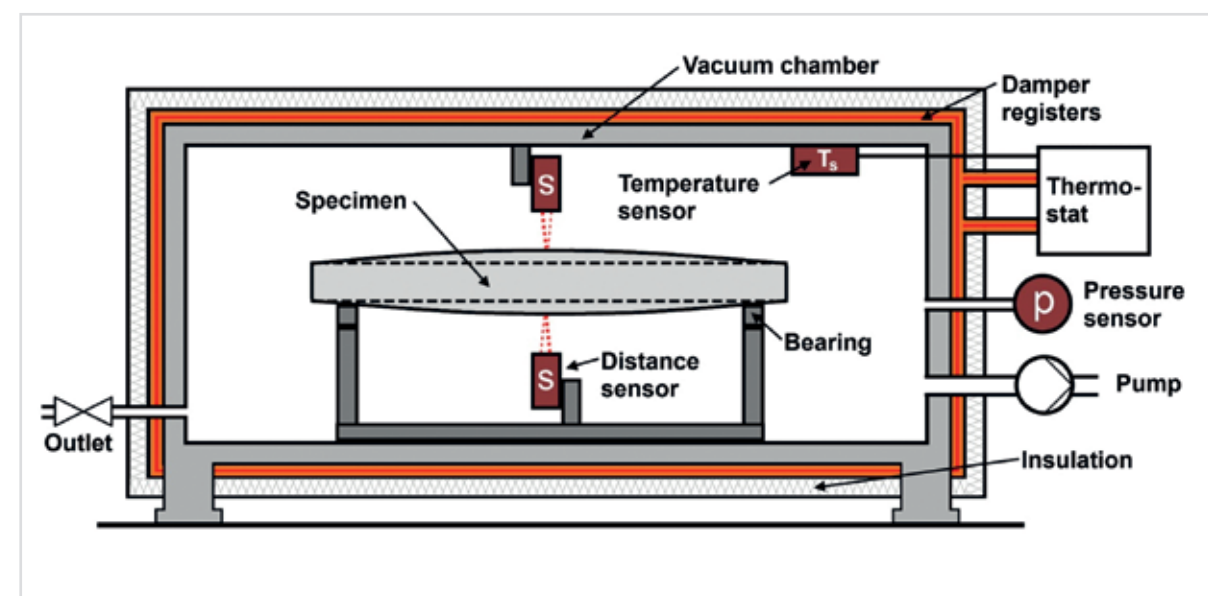
www.fiw-service.de

Ansprechpartner: Michael Guess

2. Brandmeldeanlage

Das FIW München hat sich nach 24 Jahren Betrieb der Brandmeldeanlage dazu entschieden, diese durch eine moderne Anlage zu ersetzen. Die neue Anlage umfasst 355 automatische Melder, 28 Handmelder und rund 6000m zusätzlich verlegte Kabel. Die flächendeckende Anlage wurde vom zuständigen Landratsamt und dem TÜV abgenommen. Im Zuge einer Begehung mit der Freiwilligen Feuerwehr Gräfelfing wurden alle Gruppenführer in die Örtlichkeiten unterwiesen. Bei zwei anschließenden Übungen mit der Feuerwehr wurden die rund 70 Einsatzkräfte mit dem Gebäude bekannt gemacht.

Spezielle Versuchseinrichtungen



† Schematische Darstellung einer Variante des Messaufbaus zur Innendruckbestimmung von VIP mit dem Abhebeverfahren in der Vakuumkammer

1. Vakuumkammer zur Prüfung des Innendrucks von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP)

Der Innendruck von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) ist eine potenziell einfach und schnell zu bestimmende Messgröße, die direkt Auskunft über den Qualitätszustand und mit Einschränkungen auch über die Wärmeleitfähigkeit der Proben geben kann. Als Messverfahren für den Innendruck versiegelter Paneele eignet sich die Folienabhebetechnik, bei der der Umgebungsdruck in einer Vakuumkammer soweit abgesenkt wird, bis dieser gleich oder niedriger als der Innendruck des darin befindlichen Paneels ist. Dabei hebt sich die Folie des Paneels ab, und das Paneel wird aufgebläht. Diese Lageänderung der Folie wird mittels Laserabstandsmessung detektiert.

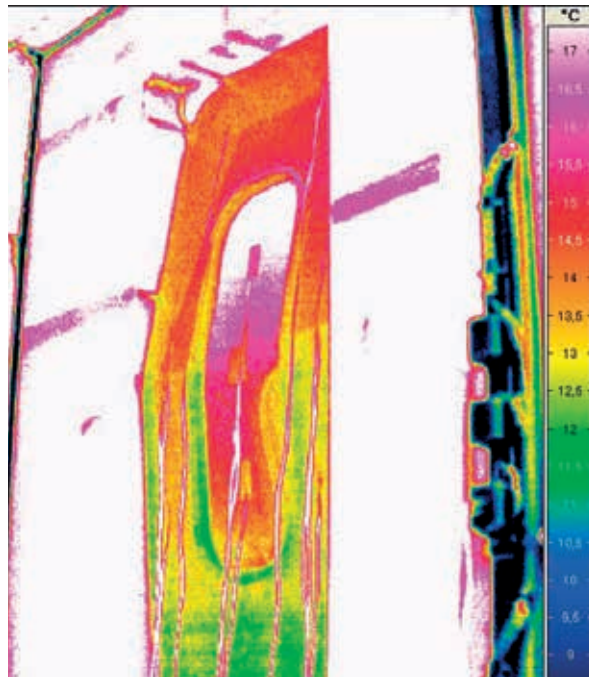
Das FIW München hat 2015 eine Vakuumkammer für die Messung des Innendrucks von VIPs in Betrieb genommen. Im Rahmen einer Studienarbeit mit der TU München läuft derzeit ein internes Forschungsprojekt zur Festlegung der Randbedingungen für die Messung und zur Untersuchung der Einflüsse auf das Messergebnis (siehe auch Kapitel 5).

Mit dem neuen Gerät schließt das FIW München eine Lücke bei den Testverfahren für die Bestimmung der Produktqualität von VIPs und schafft die Möglichkeit, zukünftig im Rahmen der Forschung auch den Innendruck als weitere wichtige Kenngröße bei der Weiterentwicklung von VIPs zu berücksichtigen. So können zukünftig auch die Ursachen für den Wärmeleitfähigkeitsanstieg, das Eindringen von Luft und Wasserdampf, genauer untersucht und in ihrer Wirkungsweise besser abgegrenzt werden.

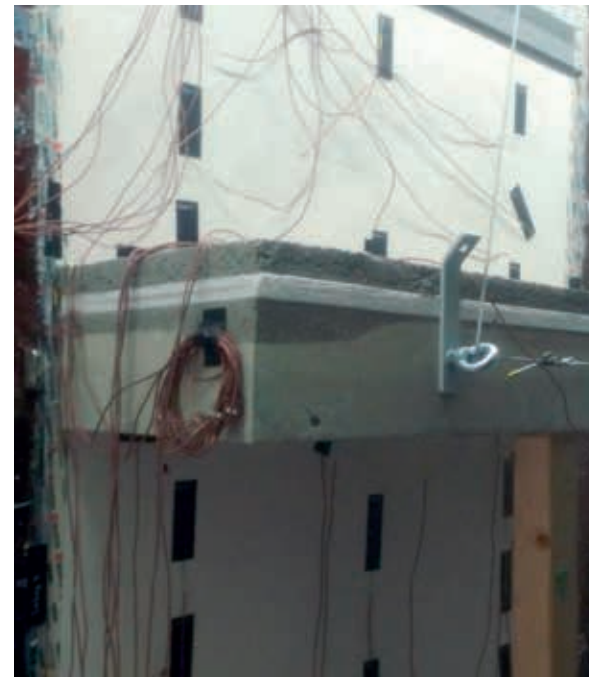
Ansprechpartner: Christoph Sprengard

2. Eine wachsende Vielfalt der Prüfaufträge demonstriert die flexiblen Einsatzmöglichkeiten unserer Differenzklimaprüfstände mit geregelterm Heizkasten (Hot-box-Verfahren)

Nicht nur im Baubereich ist der U-Wert als eine zentrale Kenngröße für die Energieeffizienz gefragt. Die Reduzierung des Wärmebedarfs spielt auch im Mobilitätsbereich eine wachsende Rolle. So wurden in diesem Jahr



† Falschfarbenwärmebild eines S-Bahn-Türflügels im Differenzklimaprüfstand



† Einbau einer Außenwandkonstruktion mit einbindender Betondecke in den Prüfstand zur Untersuchung von Wärmebrückeneffekten bei Innendämmungen

mehrmals Bauteile aus dem Bereich der Fahrzeugtechnik wie Türen oder Falten- und Wellenbälge in unseren Prüfständen wärmetechnisch charakterisiert. Differenzklimaprüfstände eignen sich besonders, um den Wärmedurchgangskoeffizienten von komplexen Bauteilen zu bestimmen. Sie kommen auch mit schwierigen Geometrien zurecht und können dabei standardisierte oder auch individuelle Randbedingungen der Temperatur, Feuchte und Konvektion berücksichtigen. Neben stationären Messungen sind gezielte instationäre Abläufe messbar, die auch zur Validierung und Optimierung von Berechnungsmodellen herangezogen werden können sowie auch Untersuchungen zu Wärmebrückeneffekten oder Analysen des Trocknungsverhaltens z. B. bei Kerndämmungen sind Anwendungsfälle, die erfolgreich mit dem Hotbox-Verfahren durchgeführt werden konnten.

Die realitätsnahe Abbildung ist ein Alleinstellungsmerkmal dieser Messmethode. Das FIW München verfügt zudem über einen drehbaren Differenzklimaprüfstand, der Messungen von Prüfkörpern im horizontalen oder geneigten

Einbauzustand ermöglicht. Damit wird z. B. bei der Messung des U-Werts von Lichtkuppeln sichergestellt, dass die Wärmeübergänge durch angrenzende bewegte Luftschichten dem Realzustand noch näher entsprechen und die Ausbildung von Konvektionswalzen Berücksichtigung finden.

Ansprechpartner: Max Engelhardt

3. Klimakammer für Langzeitkonditionierung von Rohrleitungsdämmstoffen für Kaltwasserleitungen

Zur messtechnischen Untersuchung von Rohrleitungsdämmstoffen bei der Anwendung auf Kaltwasserleitungen in Gebäuden bietet das FIW München die Langzeitkonditionierung in einer Klimakammer. Dämmsysteme für diese Anwendung haben einen hohen Widerstand gegen Wasserdampfdiffusion, um einen Ausfall von Kondensat im Dämmsystem zu verhindern.



† Klimakammer mit neu eingebautem Probekörper beim Start der Messung

Die aufgebauten Dämmsysteme können nach der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit in einer Umgebungstemperatur von 20°C bis 30°C bei relativen Feuchten von 50% r.F. bis 90% r.F. über mehrere Monate konditioniert werden. Dabei fließt ein Medium in einem Temperaturbereich von 2°C bis 8°C durch die Rohrleitungen. Durch regelmäßiges Wiegen des Dämmsystems während der Versuchsphase werden aufgenommene Kondensatmengen ermittelt.

Am Ende der Langzeitkonditionierung kann die Wärmeleitfähigkeit erneut geprüft werden, um festzustellen, ob sich durch Feuchtigkeitseinlagerung der Wert erhöht hat. Die Probekörper werden nach Abschluss der Prüfung rückgetrocknet, um die tatsächlich aufgenommene Wassermenge sowie die Verteilung entlang der Rohrleitung zu bestimmen.

Ansprechpartner: Roland Schreiner, Karin Wiesemeyer

Neue Mess- und Prüfeinrichtungen



† Versuchseinrichtung zum Langzeit-Kriechverhalten

1. Neue, hochmoderne Prüfstände zum Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung nach EN 1606

Die Prüfeinrichtungen dienen der Langzeituntersuchung des Verformungsverhaltens von Dämmstoffen unter Last. Die übliche Prüfdauer beträgt 1,67 Jahre für eine Extrapolationszeit von 50 Jahren. Diese Eigenschaft ist für die Bemessung von Dämmstoffen in lastabtragender Anwendung wichtig.

Laufende Zulassungsanträge und damit verbundene Prüfaufträge erforderten eine deutliche Kapazitätserweiterung, die bereits Ende 2014 begonnen und im Jahr 2015 abgeschlossen wurde. Die vorhandene Prüfkapazität wurde damit um mehr als 50% erhöht. Damit konnten die anstehenden Aufträge bedient und in einzelnen Bereichen Reserven geschaffen werden. Aufgrund der in der Anwendung zunehmenden Dämmstoffdicke erfolgt die Erweiterung der Kapazitäten um Prüfeinrichtungen speziell für Proben in großer Dicke bis zu 300 mm.

Die Prüfgeräte erfassen die Verformung durch hoch präzise Wegaufnehmer kontinuierlich und automatisiert. Die

Last wird gleichmäßig und andauernd durch Gravitation und Hebelarme aufgebracht und ist damit unabhängig von technischen Einrichtungen. Aufgrund der damit verbundenen hohen Eigengewichte der Geräte wurde für die neuen Prüfstände ein vollklimatisierter Raum mit entsprechender statischer Ausrüstung im Kellergeschoss des Instituts geschaffen.

Ansprechpartner: Stefan Sieber

2. Neubau eines Messplattengerätes und Optimierung der Messdatenerfassung bei der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit bei niedrigen und mittleren Temperaturen nach EN 12667

Bis Ende 2015 wurde das selbst gebaute Folgemodell für den Messplattenapparat Nr. 13 zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit fertiggestellt. Das neue Prüfgerät weist eine luftdichte Bauweise auf, die durch optimierte Auslegung der Innendämmung realisiert wurde. Der Abstand zwischen Warm- und Kaltseite wird durch einen magnetostriktiven Positionssensor gemessen, der über ein Quarzglas mit der Warmseite verbunden ist. Durch den geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten des Quarzglases ist der Positionssensor von der thermischen Ausdehnung im Bereich der Warmseite entkoppelt, wodurch die Dicke des Probekörpers auch bei höheren Prüftemperaturen präzise bestimmt werden kann.

Eine weitere Neuerung im Bereich der Wärmeleitfähigkeitsmessung ist die Umstellung von zentraler auf lokale digitale Messdatenerfassung. Bisher wurden die Messdaten aller Prüfgeräte an einer zentralen Messstation im Labor ausgelesen. Die Gefahr, dass eine technische Störung bei der Datenerfassung alle laufenden Messungen betrifft, wurde nun durch die Installation einer geräte-eigenen, lokal am Prüfgerät angebrachten Messdatenerfassung beseitigt. Diese hochpräzise digitale Messtechnik wurde bis Ende 2015 auch in nahezu allen 16 Prüfgeräten zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit umgesetzt.

Ansprechpartner: Anatoli Manski

3. Dimensionsstabilität bei Normalklima nach EN 1603 – Verfahren B1

Mit Veröffentlichung der Version 2013 der Produktnorm für Wärmedämmstoffe aus expandiertem Polystyrol (EPS) EN



† Wärmestrommessplatten-Gerät nach EN 12667

13163 wurde das Prüfverfahren für die Dimensionsstabilität im Normalklima neu formuliert. In der Vergangenheit genügte es, die EPS-Platten mit einem Stahlmaßband in den Liefermaßen zu vermessen. Das Verfahren B1 stellt durch die Probekörpergröße von 500x500 mm höhere Genauigkeitsanforderungen an die Messmittel.

Der Prozess wurde in der Vergangenheit angepasst und nun um die größtmögliche Genauigkeit bei der Durchführung der Prüfung zu erreichen, um ein präzises elektronisches Höhenmessgerät ergänzt. Die Lagerung der Probekörper erfolgt in dem 2014 errichteten Klimaraum, in dem das „Europäische Normalklima“ mit einer deutlich höheren Konstanz und Präzision sichergestellt wird, als die Prüfnorm EN 1603 fordert.

Ansprechpartner: Stephan Guess

4. Prüfeinrichtung zur Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung nach EN 12091 – Modernisierung

Wärmedämmstoffe, die in der Anwendung außerhalb der Gebäudeabdichtung Feuchtigkeit ausgesetzt sind (Umkehrdach, Perimeterdämmung), werden nach 300 Zyklen



† Frost-Tau-Wechsel

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.

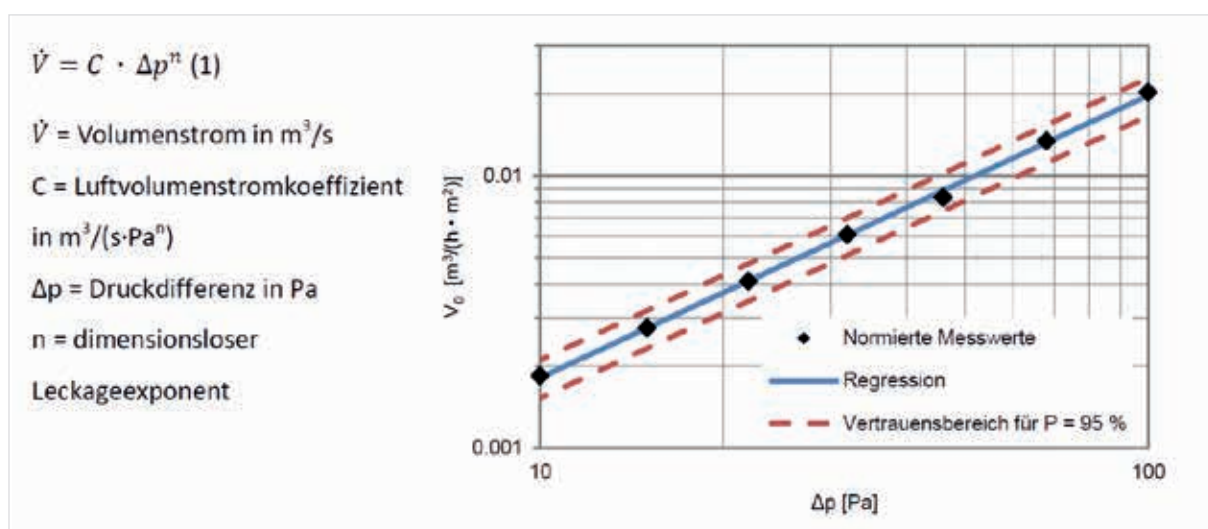
Aufgrund von Produktentwicklungen und den damit verbundenen Zulassungsprüfungen hat in den vergangenen Jahren die Anzahl der Prüfungen in diesem Bereich zugenommen. Zusätzlich erfordert die ansteigende Dämmstoffdicke mehr Prüfraum für die untersuchten Probekörper.

Ein ausgemustertes Prüfgerät wurde überarbeitet und durch Einbau einer neuen Steuerung modernisiert. Das Gerät wurde Ende 2015 wieder in den Prüfbetrieb aufgenommen. Damit stehen ab 2016 vier Prüfgeräte zur Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung zur Verfügung, wodurch die derzeitigen Prüfzeiten verkürzt werden.

Ansprechpartner: Stefan Sieber

5. Neuer Prüfstand zur Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Bauteilen

Die luftdichte Ausführung der Gebäudehülle ist eine wesentliche Voraussetzung zur Einhaltung der wärmetechni-



† Ermittlung des Volumenstroms als Funktion der Druckdifferenz durch Regression der Messwerte

schen Anforderungen und damit der Energieeffizienz des Gebäudes. Neben der Minimierung der Wärmeverluste und Behaglichkeitsaspekte stellt ein unkontrolliert durch das Bauteil wirkender Luftstrom außerdem ein Risiko für Feuchteschäden dar, wenn der mitgeführte Wasserdampf durch Kondensation innerhalb der Konstruktion ausfällt. Begrifflich unterscheidet man die Luftdichtheitschicht im Sinne der DIN 4108-7, welche meist auf der Warmseite des Bauteils liegt und häufig in Funktionseinheit mit der Dampfsperre, bzw. -bremse ausgeführt wird. Im Gegensatz hierzu liegt eine Winddichtung meist auf der Kaltseite der Konstruktion und verhindert bspw. einen Eintrag von Luftströmungen in die Dämmschicht (z.B. Unterspannbahnen, Unterdeckplatten etc.). Neben der Luftdichtheit in der Fläche ist selbstverständlich auch die Luftdichtheit von Bauteilen (z.B. Rollladenkästen, Fenster, Türen etc.) wichtig und entsprechend zu bewerten. Eine handwerklich hochwertige Ausführung der Anschlussdetails ist in diesem Zusammenhang sicher einer der wesentlichsten Aspekte zur Qualitätssicherung – Voraussetzung hierfür ist aber die Bereitstellung entsprechend geprüfter Bau- und Werkstoffe sowie entsprechender Bauteile.

Die Bestimmung der Luftdurchlässigkeit erfolgt nach DIN EN 12114 mit einem Bezugswert bei 50 Pa Druckdifferenz. Dabei wird an das zu prüfende Bauteil oder den Baustoff eine Serie von Druckdifferenzstufen zwischen 10–100 Pa angelegt und der zur Aufrechterhaltung dieser Druckdifferenz notwendige Volumenstrom gemessen. Aus

den Messdaten wird die Abhängigkeit des Volumenstroms als Funktion der Druckdifferenz durch ein Regressionsverfahren gemäß Gleichung ermittelt. Der Leckageexponent kennzeichnet die Strömungscharakteristik innerhalb des geprüften Querschnitts und liegt in der Theorie zwischen 0.5 (turbulente Strömung) und 1.0 (laminare Strömung, d.h., der Volumenstrom ist dann mit der Steigung des Luftvolumenstromkoeffizienten direkt proportional zur Druckdifferenz). Ein Leckageexponent > 1.0 kann auftreten, wenn sich die Luftdurchlässigkeit bei steigendem Druck, z. B. aufgrund von Gefügeänderungen vergrößert. Das FIW München bietet seit Langem die Möglichkeit, die Luftdurchlässigkeit von Baustoffen und Bauteilen nach EN 12114 zu bestimmen. Um den immer luftdichter werdenden Konstruktionen und Baustoffen gerecht zu werden, wurde nun durch die Investition in neue Mas-sendurchflussregler der Messbereich insbesondere im Bereich niedriger Volumenströme deutlich erweitert. Verteilt auf lediglich drei Sensoren steht nun ein Messbereich von 0.012 l/n/h – 27.000 l/n/h zur Verfügung (l/n = Normliter). Die nach EN 12114 geforderte Genauigkeit an die Volumenstrom- und Druckmessung wird über den gesamten Messbereich eingehalten. Im Weiteren sind die neuen Sensoren nun als Teil einer Regelstrecke konzipiert, die den Druckmesswert als Stellgröße führt, was eine weitgehende Automatisierung des Messablaufs ermöglicht.

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Sebastian Tremel

Freiwilliges Zertifizierungssystem

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

→ Nach der erfolgreichen Akkreditierung der Zertifizierungsstelle für freiwillige Zertifizierungsprogramme nach EN 17065 wurde vom FIW München ein „Zertifizierungsprogramm für WDVS-Dämmstoffe“ entwickelt, das die bisherige freiwillige Überwachung von WDVS-Dämmstoffen gleichwertig ablösen wird. Die vom FIW München bisher ausgestellten FZ-Zertifikate dienen als Qualitätsnachweis für Kunden und genießen sowohl bei den Überwachungs- und Zertifizierungsstellen für das WDV-System als auch beim DIBt hohes Ansehen. Umfangreiche Dämmstoffprüfungen und Audits aufgrund von Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZs) der vielen WDV-System-Anbieter waren dadurch nicht erforderlich.

Das Zertifizierungssystem sieht die zweimalige Auditing der werkseigenen Produktionskontrolle und die Produktentnahme im Herstellwerk sowie die regelmäßige Prüfung aller nach ETAG 004 geforderten und vom Hersteller deklarierten Eigenschaften vor.

Darüber hinaus bietet das FIW München ein erweitertes Zertifizierungssystem Z-Plus an. Es sorgt für ein noch höheres Sicherheitsniveau und unterscheidet sich im Wesentlichen vom (Standard-)Zertifizierungsprogramm durch:

- Vier Prüfergebnisse der Wärmeleitfähigkeit jährlich, um eine statistische Beurteilung durchführen zu können ($\lambda 90/90$). Vier Prüfergebnisse der Zugfestigkeit und der Dimensionsstabilität bei 70°C als weitere „Kerneigenschaften“
- Vier Werksinspektionen jährlich, davon zwei unangemeldet und zwei angekündigt mit Audit
- Sonderprüfungen von zwei Chargen bei einer negativen Regelprüfung, jedoch mit reduziertem Prüfumfang

Um die Verwendung der im Rahmen der Zertifizierungsprogramme erbrachten Leistung bei der Zertifizierung des WDV-Systems zu gewährleisten, hat sich die Zertifizierungsstelle des FIW München der Akkreditierung für die ETAG 004 unterzogen. Im Oktober 2015 erfolgte die Notifizierung durch das DIBt.

Freiwillige Überwachungsverträge für WDVS-Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol (EPS)

Seit 2012 bietet das FIW München die freiwillige Fremdüberwachung dieser Wärmedämmstoffe mit jährlicher Erteilung von Zertifikaten an. Diese dienen als Schnittstelle zwischen dem Dämmstoff und dem WDV-System als Nachweis für alle europäisch und national geforderten Eigenschaften und Konformitätsverfahren sowie als Qualitätsnachweis der Dämmstoffhersteller gegenüber dem Kunden (hier WDVS-Hersteller).

Diese Überwachungsverträge mit Zertifikatserstellung erwiesen sich als sehr praktikabel, widersprechen aber formal der EUBauPVO und der Akkreditierung der Zertifizierung des FIW und müssen deshalb mit Ende 2016 beendet werden. Seit Dezember 2015 bietet das FIW ein gleichwertiges sowie ein erweitertes (Z-plus) Zertifizierungsprogramm für WDVS-Wärmedämmstoffe aus EPS, in dem Verfahren der Werksinspektion, Probenahme, Prüfumfang, Zertifikatserstellung etc. ausführlich beschrieben werden. Die Zertifizierungsstelle des FIW München hat sich für die Durchführung von freiwilligen Zertifizierungsprogrammen nach EN 17067 sowie als Zertifizierungsstelle für WDV-Systeme nach ETAG 004 von der DAkkS akkreditieren lassen. Im Oktober 2015 erfolgte die Notifizierung durch das DIBt.

Freiwillige Zertifizierungsprogramme sind grundsätzlich eine attraktive Alternative für den Entfall der staatlich verordneten Fremdüberwachung. Sie können zwischen Hersteller und Kunden für den Nachweis der Einhaltung von deklarierten Eigenschaften vereinbart werden oder zur Darstellung der hohen Qualität eines Produktes oder einer Produktgruppe verwendet werden. Zertifizierungsprogramme können ohne oder mit Qualitätszeichen nach EN 17030 (als Ersatz für das Ü-Zeichen) formuliert werden. Das FIW München verfügt über jahrzehntelange Erfahrung bei der Prüfung, Überwachung und Zertifizierung von Wärmedämmstoffen, die wir bei der Formulierung von Zertifizierungsprogrammen gerne einfließen lassen.

Zertifizierungsprogramme können äußerst produkt- oder anwendungsbezogen gestaltet werden, wodurch Beson-

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

ZERTIFIKAT *plus*

Nr.: FZ-xxx.0-01/16

zum freiwilligen, erweiterten Zertifizierungsprogramm (Z-Programm plus) des FIW München nach EN 17067

„Z-Programm plus für WDVS-Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol (EPS)“

zum Nachweis der Eignung für die Anwendung in Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS)

Produkt: "Fassadendämmplatte EPS 032 WDV kd IR"

Wärmedämmplatten aus expandiertem Polystyrol (EPS) nach DIN EN 13163
Blockware aus grauem Rohstoff mit IR-strahlungsabsorbierenden Eigenschaften mit Flammschutz Polymer FR
für die Anwendung in Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) nach ETAG 004:2000
EPS-EN 13163-T(1)-L(2)-W(2)-S(2)-P(3)-BS100-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100
Brandverhalten nach EN 13501-1: Klasse E

Der Hersteller **xxx-Dämmstoffe GmbH, PLZ+Ort**
hat mit dem **FIW München**, Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V., 82166 Gräfelfing
akkreditierte Zertifizierungsstelle nach ETAG 004 und EN 17065 für freiwillige Z-Programme
für das Herstellwerk **PLZ+Ort**
einen Vertrag über die freiwillige Zertifizierung des oben genannten Produktes geschlossen.

Die Zertifizierung umfasst die regelmäßige Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) auf Grundlage der EN 13163 und EN 13172 Abschnitt 5, sowie die regelmäßige Produktprüfung an zufällig im Herstellwerk entnommenen Proben. Dadurch soll die Eignung des Wärmedämmstoffes für die Anwendung in Wärmedämmverbundsystemen nachgewiesen werden, die nach europäischer technischer Zulassung (ETA) auf Grundlage der ETAG 004, sowie nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) geregelt ist, sowie ein freiwilliger Qualitätsnachweis für Kunden und Endverbraucher erbracht werden.

Folgende Eigenschaften wurden im abgeschlossenen Überwachungsjahr bei Produktprüfungen nachgewiesen:

Produkteigenschaften vom FIW München überwacht:	Fassadendämmplatte	Jährlich erbrachte positive Nachweise
	EPS 032 WDV kd IR	
Wärmeleitfähigkeit (EN 12667): Nennwert λ_D : Messwert $\lambda \leq \lambda_D$ (Z-Programm plus Abschn. 6.4) oder $\lambda_{EN 13172 Abs. 5} \leq \lambda_D$ (siehe auch 4 Messwerten) UND $\lambda_{WPK} \leq \lambda_D$ in der WPK (EN 13163 Abs. A)	0,032 W/(m·K)	4x pro Produkt
Dicke (EN 823):	erfüllt T(1) (± 1 mm)	2x WPK-Kontrolle 4x pro Produkt
Zugfestigkeit senkrecht (EN 1607):	≥ 100 kPa	4x pro Produkt
Biegefestigkeit (EN 12089):	≥ 100 kPa	2x pro Produkt
Scherfestigkeit (60 mm Dicke) und Schermodul (EN 12090):	≥ 50 kPa ≥ 1000 kPa	2x pro Produkt 2x pro Produkt
Wasseraufnahme bei kurzzeitigem, teilweisem Eintauchen (EN 1609):	$\leq 0,2$ kg/m ²	1x pro Produkt
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ (EN 12086):	≤ 70	1x pro Produkt
Dimensionsstabilität bei Normaklima 23°C/50%r.F. (EN 1803) 70 °C über 48 h (EN 1804)	DS(N)2 ($\leq 0,2$ %) DS(70,-)2 (≤ 2 %)	2x pro Produktgruppe 4x pro Produkt
Länge und Breite (EN 822): Rechtwinkligkeit (EN 824): Ebenheit (EN 825): Rohdichte (EN 1602):	L(2), W(2) (± 2 mm) S(2) (± 2 mm/m) P(3) (3 mm) ≤ 25 kg/m ³	je 2x pro Produktgruppe

Das Zertifikat ist gültig bis zum Datum. Leiter der Zertifizierungsstelle

Gräfelfing, Datum Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Albrecht

Dieses Zertifikat wurde nach positivem Abschluss des 1. Zertifizierungshalbjahres 2016 ausgestellt, ist 12 Monate gültig und wird nach positiven Produktprüfungen und Werksinspektionen im folgenden Zertifizierungshalbjahr erneuert.

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München
Lochhamer Schlag 4 · 82166 Gräfelfing
Telefon +49 89 858000 · Telefax +49 89 8580040
info@fiw-muenchen.de · www.fiw-muenchen.de

derheiten wie z. B. Veränderlichkeit der Wärmeleitfähigkeit, Beurteilung von speziellen Deckschichten etc. berücksichtigt werden können. Weiterhin können auch Lücken der europäischen Produktnormen ergänzt werden: Die europäischen Normen für Wärmedämmstoffe treffen keine Aussage, wie ein einzelner Messwert der Wärmeleitfähigkeit zu beurteilen ist. Die Produktnormen für die einzelnen Wärmedämmstoffe für Gebäude EN 13162-71 stellen zwar Anforderungen an die statistische Auswertung der Wärmeleitfähigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ($\lambda_{90/90} \leq \lambda_D$), lassen aber ausdrücklich die Überschreitung des Nennwertes der Wärmeleitfähigkeit durch einzelne Messwerte zu.

Die europäische Konformitätsnorm für Wärmedämmstoffe EN 13172 schlägt im informativen Anhang F ein statistisches Verfahren zur Beurteilung der Wärmeleitfähigkeit im „Beschwerdefall“ vor, wofür aber vier Prüfergebnisse erforderlich sind. Anhang A dieser Norm, auf den sich auch die Zertifizierung der „Keymark“ bezieht, sieht aber nur eine einmalige Prüfung der Wärmeleitfähigkeit jährlich vor. Die Durchführung einer Zertifizierung erfordert klare Regeln, die mit Zertifizierungsprogrammen detailliert geschaffen werden können.

Mit zunehmendem Entfall der verpflichteten Fremdüberwachung durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen können freiwillige Zertifizierungsprogramme Hersteller von Wärmedämmstoffen bei ihrer Produktverantwortung durch ihre Leistungserklärung nach der EU-Bauproduktenverordnung unterstützen. Mit Zertifikaten von akkreditierten Zertifizierungsstellen und Prüfberichten von akkreditierten Prüfstellen kann die Qualität von Wärmedämmstoffen auch weiterhin gegenüber Kunden belegt werden.

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)), feuchteadaptive 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

HDB (Hauptverband der Deutschen Bauindustrie – Bundesfachabteilung WKSB)

- Technischer Ausschuss (TA)
R. Schreiner

IVH (Industrieverband Hartschaum e. V.)

- Fachausschuss (Festlegung des Überwachungsverfahrens, Beratung der Ergebnisse und der Zertifizierungsstelle)
W. Albrecht
- 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

ZDB (Zentralverband des Deutschen Baugewerbes)

- 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 (Obmann)
- 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 005-56-92 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)
Dr.-Ing S. Tremel
- 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)
Dr.-Ing S. Tremel
- NA 005-02-91 AA Flexible Bahnen unter Dachdeckungen (Sp CEN/TC 254/WG 9)
Dr.-Ing S. Tremel
- NA 005-02-92 AA Unterdeckplatten (Sp CEN/TC 128/SC 9/WG 5)
Dr.-Ing S. Tremel

Internationale Gremien und Ausschüsse

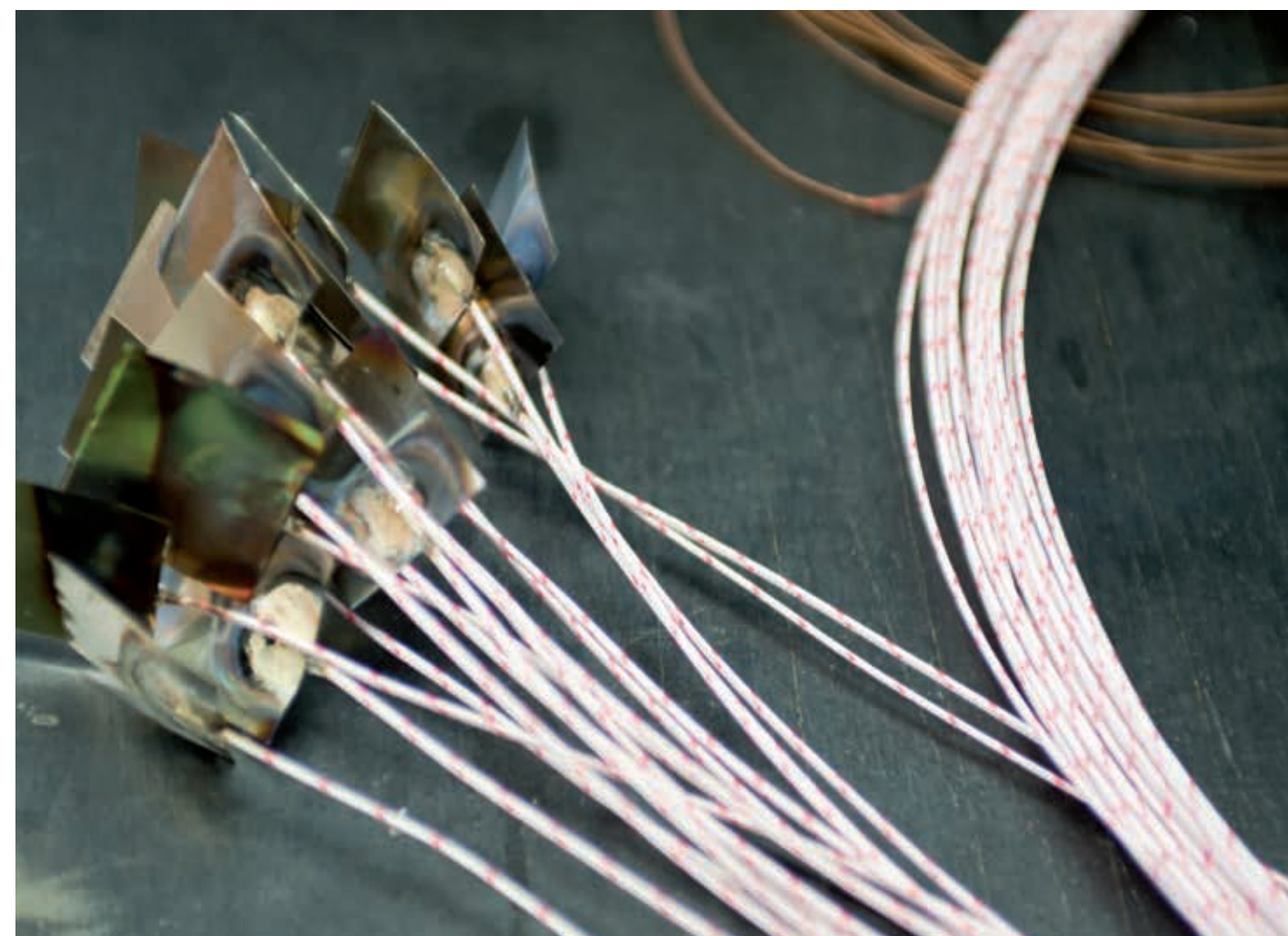
ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers)

- TC 1.12 Moisture Management in Buildings
Prof. A. Holm
- TC 4.4 Building Materials and Building Envelope Performance
Prof. A. Holm
- SPC 62.2 Ventilation and Acceptable IAQ in Low-Rise Residential Buildings
Prof. A. Holm
- SSPC 160 Criteria for Moisture-Control Design Analysis in Buildings
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 CEN/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
Dr.-Ing S. Tremel
- TC 254/WG 9 Underlays for discontinuous roof coverings
Dr.-Ing S. Tremel (Convenor)
- TC 254/TG WG 9 and 10 Artificial Ageing
Dr.-Ing S. Tremel (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 λ-Expert Group (Schaffung eines einheitlichen Wärmeleitfähigkeitsniveaus für Dämmstoffe in Europa)
W. Albrecht
- EUMEPS (European Manufacturers of Expanded Polystyrene)
S. Sieber

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

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

„Ist die Wärmewende auf Kurs?“



Rund 150 Teilnehmer aus Wirtschaft, Industrie und Politik waren der Einladung des Forschungsinstituts für Wärmeschutz e. V. München (FIW München) zum diesjährigen Wärmeschutztag ins Haus der Bayerischen Wirtschaft nach München gefolgt, der sich mit der zentralen Frage „Ist die Wärmewende auf Kurs?“ befasste. Neben Grußworten und Fachreferaten stand vor allem der gegenseitige Meinungsaustausch von Mitgliedern des FIW München, Branchenkennern und Gästen im Vordergrund.

In seiner Keynote umriss FIW-Vorstandsvorsitzender Klaus-W. Körner die Lage, wie es um die Energieeffizienz derzeit bestellt ist: „Die schwarz-gelbe Bundesregierung hat bereits 2010 in ihrem verabschiedeten Energiekonzept die Energieeffizienz als die zweite Säule einer nachhaltigen Energiewende definiert. Gefordert wurde damals, dass die Senkung des Energieverbrauchs durch mehr Energieeffizienz als vorderster Bestandteil der Energiewende mehr Gewicht erhalten soll. Heute müssen wir alle, die wir hier versammelt sind, feststellen, dass dieser Forderung bisher nicht ausreichend Rechnung getragen wurde. Umso mehr begrüßt das FIW München, dass die Große Koalition Ende 2014 im Aktionsprogramm Klimaschutz sowie im Natio-

nalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) ihre Pläne und Strategien zur Erreichung der Energieeffizienzziele vorgestellt hat. Der Gebäudebereich, der für 40 % des Energieverbrauchs in Deutschland und Europa und für 30 % der Emissionen verantwortlich ist, steht dabei klar im Zentrum der Programme. Energieeffizienz im Gebäudebereich ist damit ein Eckpfeiler des NAPE und muss es auch bleiben, da von den rund 19 Millionen Gebäuden mit rund 40 Millionen Wohnungen in den nächsten 20 Jahren etwa die Hälfte zur Sanierung ansteht. Das betrifft nicht nur Wohngebäude, sondern ebenso Nicht-Wohn- und öffentliche Gebäude. Als mindestens genauso wichtig erachtet das FIW München das weitere Ziel der Merkel-Regierung, einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Dabei soll der Verbrauch an Primärenergie um 80 % gegenüber dem Jahr 2008 gesenkt werden.“ Klaus-W. Körner betonte, dass die Energieeffizienz im Gebäudebereich neben einer gesamtgesellschaftlichen auch eine sehr soziale Verpflichtung darstellt. Körner forderte die Politik zu einem ausgewogenen Mix von Vorgaben, Anreizen und Informationen auf, der eine kostengestützte, technologieoffene und zielgruppenorientier-



te Umsetzung durch die Gebäudeeigentümer ermöglicht. München muss Körner zufolge das alles in einem energie-wirtschaftlichen Gesamtkonzept, das die Politik jetzt umzusetzen hat.

Die dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH) ist Mitveranstalter und Partner des Wärmeschutztags. Für sie sprach ihr Vorsitzender der Geschäftsführung Ulrich Benterbusch zum Thema „Wie geht es weiter mit der Wärmewende? Aktuelle Herausforderungen und Chancen“. Benterbusch ging dabei auf die gescheiterte Steuerförderung ein und stellte das seitens der Bundesregierung neue „Anreizprogramm Energieeffizienz“ mit einem Gesamtvolumen von 165 Millionen Euro vor. Gefördert werden sollen damit vor allem Investitionszuschüsse für Brennstoffzellen-Heizung, effiziente Heizungstechniken, Maßnahmenkombinationen für Energieeffizienz- und Wohnwertsteigerung. Umfassende Qualitäts-, Beratungs- und Bildungs-offensiven begleiten die Maßnahmen. Der dena-Chef berichtete ferner vom Erfolg des Modellvorhabens Effizienzhäuser, das bundesweit Vorbilder mit geringem Energieverbrauch und hohem Wohnkomfort abgibt. Über 400 Gebäude, darunter Schulen, Sporthallen, Museen, Ein- und Mehr-



familienhäuser haben mitgemacht. Laut Benterbusch betrug die durchschnittlich erzielte Energieeinsparung knapp 80 %. Nach einer Umfrage unter den Teilnehmern würden 86 % die Entscheidung für den gewählten energetischen Standard erneut treffen, 12 % einen höheren Standard umsetzen, 97 % nie wieder in einem unsanierten Gebäude wohnen wollen und 98 % Freunden eine energetische Sanierung empfehlen.

Für die bayerische Staatsregierung hielt Staatssekretär Franz Josef Pschierer, MdL, aus dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie das Grußwort. Sehr persönlich, aber auch im Namen der gesamten Bayerischen Staatsregierung dankte Pschierer dem FIW München für die Organisation des Wärmeschutztags und seine wichtige wegweisende Forschung seit nunmehr 97 Jahren. Der Staatssekretär zitierte eine schlichte Weisheit „Jede Kilowattstunde, die wir nicht verbrauchen, müssen wir nicht erzeugen und auch nicht transportieren“. Und laut Pschierer gilt das nicht nur beim Strom, sondern insbesondere auch bei der Wärme. Pschierer sieht das größte Potenzial bei der Energieeffizienz im Bereich Gebäude, weil viele Wohnungen in Zeiten billiger Energie gebaut wurden. „Damals dachte fast niemand über Wärmedämmung nach. Das ist jetzt anders. Die Wohnnebenkosten kennen nur noch eine Richtung, nach



oben“, so der CSU-Landtagsabgeordnete. Dazu mahnte Pschierer: „Es wird zu wenig energetisch saniert. Die Sanierungsrate Gebäude beträgt derzeit nur 1%. Die Bayerische Staatsregierung will dieses enorme Potenzial im Gebäudebereich nutzen und den Energiebedarf von Gebäuden bis 2021 um 20% verringern. Dazu braucht es ein breit angelegtes Anreizsystem. Bayern hält an der steuerlichen Förderung der energetischen Gebäudesanierung fest, und zwar ohne dafür den Handwerkerbonus zu opfern.“ Da der Freistaat Bayern aber nicht auf den Bund warten will, informierte der Staatssekretär über den bevorstehenden Start des 10.000-Häuser-Programms. „Damit will die Bayerische Staatsregierung selbst kraftvolle Akzente setzen und das intelligente Zusammenspiel von Wärme und Strom, Speichern, Lastmanagement und Netzen fördern. Dafür investieren wir 90 Millionen Euro“, so Pschierer.

Einen Höhepunkt des Wärmeschutztags 2015 bildete der Vortrag des SPIEGEL-Redakteurs und Buchautors Jan Fleischhauer, der zum Thema „Die Energieeffizienz und die Presse – über die Entstehung medialer

Urteile“ referierte. Kurzweilig, pointiert, teilweise ironisch erzählte Fleischhauer aus dem redaktionellen Innenleben der SPIEGEL-Redaktion. Im Dezember 2014 hätte man in der Chefredaktion gar nicht anders mehr entscheiden können, als das Titelthema „Die Volksverdämmung“ auf acht Seiten zu bringen, nachdem u. a. die FAZ und Frontal 21 – „die Champions League der deutschen Presselandschaft“ – mit Berichten über den „Dämmwahnsinn“ vorgelegt hatten. Fleischhauer machte den Anwesenden Hoffnung und sprach ihnen Mut zu: „Verdämmt bzw. verdammt in alle Ewigkeit, wie wir damals im SPIEGEL die Überschrift formuliert haben, sind Sie gewiss nicht. Die Lebensmittelindustrie hat es da beispielsweise viel schwerer als Sie. Ihr Glück ist, dass Sie keine mächtigen Gegner haben, und daher wird sich Ihr Umfeld auch wieder beruhigen bzw. hat es ja schon.“ Anhand einiger Presseclippings verdeutlichte der SPIEGEL-Redakteur, teils selbstkritisch gegenüber seiner eigenen Zunft, wie manche Medien immer wieder bewusst dem Leser oder Zuschauer Vorurteile suggerieren, die faktisch nicht belegbar sind.

Fachreferate kamen u. a. von Sascha Müller-Kraen-



ner, dem Bundesgeschäftsführer der Deutschen Umwelthilfe (DUH). Sein Thema lautete „Gezielte Kommunikation für eine erfolgreiche Wärmewende – Welche Rolle spielen Umweltverbände?“ Dr.-Ing. Alexander Renner vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie stellte den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) en détail vor. Marita Klempnow, Sprecherin des Vorstands des Deutschen Energieberater Netzwerks (DEN), referierte unter der Überschrift „Neutralität und Qualitätssicherung – das Spannungsfeld der Energieberatung“, und Frank Junker, Vorsitzender der Geschäftsführung der AGB Frankfurt Holding, zu „Am Dämmen führt kein Weg vorbei – vom Passivhaus zum Aktivhaus“. Weitere Redebeiträge kamen von Stephan Kohler, Sprecher der geea (Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz) und Ministerialdirektor Günther Hoffmann vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

Den Wärmeschutztag 2015 fasste Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm, geschäftsführender Institutsleiter des FIW München in einem Schlusswort zusammen. Holm resümierte, die verschiedenen Vorträge der Veranstaltung hätten deutlich aufgezeigt, dass die Frage, ob die Wärmewende auf Kurs sei, aktuell nicht mit einem klaren „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden könne. Es brauche schon noch einige Anstrengungen, v. a. seitens der Politik, damit es zu einem erfolgreichen Kursverlauf der Wärmewende komme, so Holm. „Der Wärmeschutztag des FIW München hat dazu hoffentlich die notwendigen Denkanstöße und Impulse geliefert“, endete der Institutsleiter und dankte allen Mitwirkenden sehr herzlich für ihr Engagement.

Die meisten Vorträge vom Wärmeschutztag 2015 sind unter www.waermeschutztag.de kostenfrei abrufbar.

Weitere Informationen unter:
www.waermeschutztag.de

Die Mitarbeiter des FIW München stellten am 20. Mai 2015 aktuelle Ergebnisse vor. Die Vielfalt der Themen reicht dabei von der Grundlagenforschung zur Wärmeübertragung in Schüttungen über die Wirtschaftlichkeit wärmedämmender Maßnahmen, der Recyclingfähigkeit von Dämmsystemen bis hin zur Sicherung der Qualität von Dämmstoffen.

Wirtschaftlichkeit von wärmedämmenden Maßnahmen

Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm

Für die Sanierung der Gebäude, und somit für die Umsetzung der von der Bundesregierung geforderten Sanierungsraten, ist letztendlich der Gebäudeeigentümer verantwortlich. Dieser muss entscheiden, wann und in welchem Umfang die Instandsetzungen bzw. energetischen Ertüchtigungen am Gebäude durchgeführt werden. In den zunehmend negativen Berichterstattungen in den Medien wird die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit von Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle jedoch immer wieder angezweifelt.

Instandsetzungsmaßnahmen, unabhängig von einer energetischen Verbesserung, kosten Geld. Kosten werden zum Hindernis für eine energetische Sanierung, wenn den Eigentümern oder Investoren die finanziellen Möglichkeiten zur Umsetzung der Maßnahmen fehlen oder diese ihnen nicht sinnvoll erscheinen. Eine wichtige Frage bei allen energiesparenden Maßnahmen lautet, ob sich die im Moment der Bauerstellung oder Sanierung aufzubringenden Mehrkosten durch weniger Heizkosten im Laufe des Nutzungszeitraumes eines Gebäudes wieder einsparen lassen.

Neben den klimatischen, bauphysikalischen, geometrischen und ökonomischen Parametern werden die Ergebnisse auch durch die gewählte Kalkulationsmethode selbst beeinflusst. Das führt dazu, dass in der Öffentlichkeit zum Teil heftig über den Sinn solcher Maßnahmen diskutiert wird.

Grundsätzlich gilt: Art, Umfang und Ausführung der Sanierungsmaßnahmen müssen exakt auf das Gebäude zugeschnitten sein und erfordern deshalb eine kompetente, individuelle Analyse durch einen qualifizierten Energieeffizienz-Experten. Über eine gründliche Bestandsauf-



nahme kann er einen Sanierungsfahrplan erstellen, der beschreibt, in welcher Reihenfolge welche Maßnahmen sinnvoll und welche Sparpotenziale damit erreichbar sind. Auf jeden Fall gilt, dass sich Dämmungsmaßnahmen an der Gebäudehülle besonders dann lohnen, wenn beispielsweise am Dach eines Hauses ohnehin Reparaturen anfallen oder der Putz einer Fassade erneuert wird. Werden energetische Verbesserungsmaßnahmen so in eine allgemeine Modernisierung eingebunden, fallen z. B. Gerüstkosten, Baustelleneinrichtung, Bauschuttmulden usw. nur einmal an und reduzieren damit die Kosten für die eigentliche energetische Ertüchtigung.

Das bedeutet, dass Aussagen zur Wirtschaftlichkeit und Sinnhaftigkeit einer energetischen Sanierungsmaßnahme nur in der individuellen und ganzheitlichen Betrachtung des Gebäudes seriös darstellbar sind. Allen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Renta-

bilitätsbetrachtungen muss zunächst die Frage nach der richtigen Bezugsgröße zugrunde gelegt werden. Dabei muss man zwischen einer Anteilskosten- und einer Gesamtkostenbetrachtung differenzieren.

Für die Wirtschaftlichkeitsbewertung einer Dämmmaßnahme ist darüber hinaus die Angabe verschiedenster Parameter wie beispielsweise der zugrunde gelegte Energiepreis und seine zukünftige Entwicklung, klimatische Randbedingungen, Nutzerverhalten oder die Entwicklung der Finanzmärkte notwendig. Diese Kennwerte sind jedoch nicht immer bekannt, bzw. bei einer Energiepreisveränderung kann diese nur als Annahme berücksichtigt werden. Deshalb weisen Aussagen über die Wirtschaftlichkeit verschiedener Sanierungsmaßnahmen, die heute aus Kreisen der Industrie, Wohnungswirtschaft, Eigentümer, aber auch der Wissenschaft angeführt werden, zum Teil erhebliche Unterschiede auf. Je nach Berechnungsansatz gelangt man zu unterschiedlichen Aussagen über die Amortisation einer energiesparenden Maßnahme. Der Einfluss auf die Amortisationszeit unter Berücksichtigung aller relevanten Parameter und deren Bandbreite kann mit einer „Monte-Carlo-Simulation“ ermittelt werden. Mit ihr lässt sich mit immerhin 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit die Amortisationszeit investierter Vollkosten ableiten; offensichtliche Ausreißer sind so nahezu ausgeschlossen.

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

Vor dem Hintergrund, dass viele WDVS aus den 1970er-Jahren vor der Revision stehen, führte das FIW München zusammen mit dem wissenschaftlichen Projektpartner Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Holzkirchen (IBP) eine Studie durch, bei der folgende Fragen untersucht werden sollten:

- Was geschieht mit den Komponenten nach der Nutzungsphase

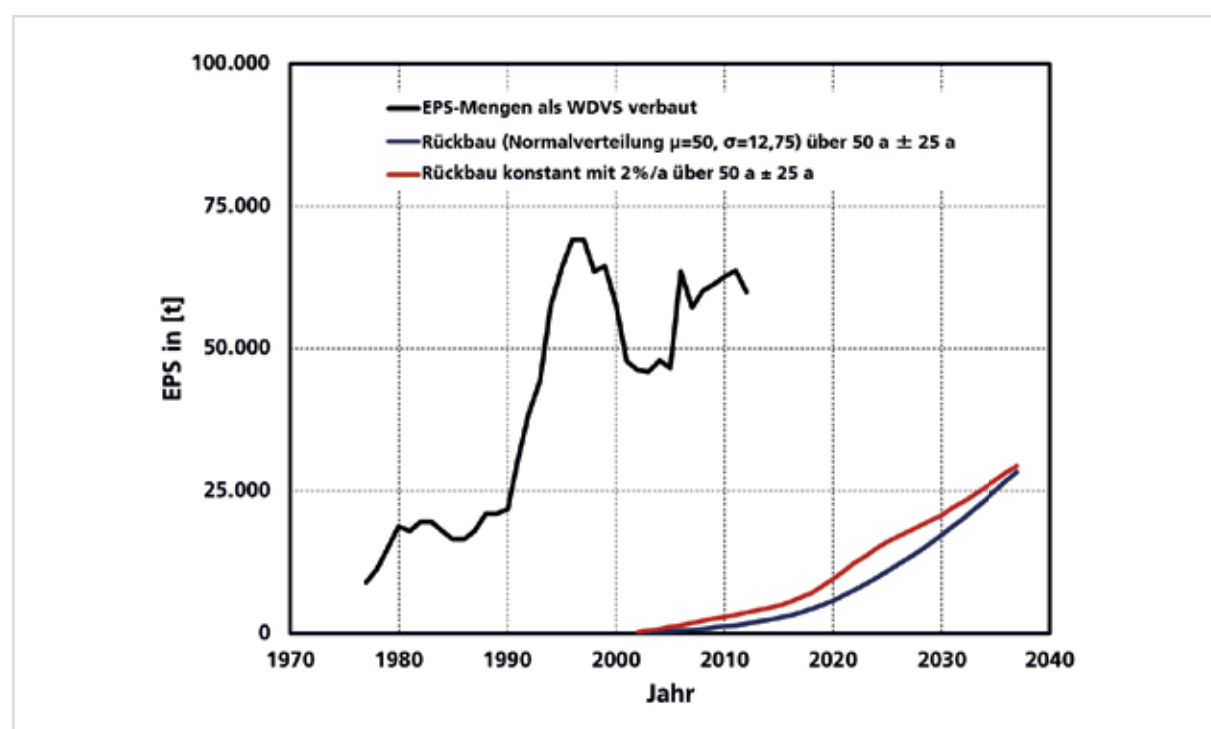


- Können Sie einer weiteren Verwertung zugeführt werden
- Rückbauverfahren
- Verwertungsmöglichkeiten
- Prognose der zukünftigen Abfallmengen

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 m² WDVS verbaut. Etwa 720.000.000 m² (80 %) entfielen davon auf EPS-Systeme. Abhängig von der Dicke der EPS-Schicht ergibt sich daraus eine Gesamtmasse zwischen 646 und 1570 kt. Hinzu kommen weitere verbaute WDVS-Komponenten wie 2822 kt Kleber, 2880 kt Armierungsmörtel, 130 kt Gewebe, 2160 kt Oberputz sowie etwa 2,6 Milliarden Dübel.



† Absatzmengen EPS für WDVS und Prognose für den Rückbau.

Quelle: FV WDVS und Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Betrachtet man die Abfallmengen, so fielen im Jahr 2011 in Deutschland insgesamt 4.400kt Kunststoffabfall an. Der Anteil von EPS und XPS (nicht WDVS allein) aus dem Baubereich betrug mit 42kt pro Jahr weniger als 1 % 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. Bei den derzeit üblichen Methoden zum Rückbau von Gebäuden mit schweren Maschinen wird die Arbeit erleichtert und beschleunigt. Allerdings vermischen sich beim konventionellen Rückbau die unterschiedlichsten Fraktionen, sodass für die Trennung und Rückgewinnung verwertbarer Materialien zusätzlicher Aufwand nötig wird. Das manuelle

Entschichten oder der selektive Rückbau ist zwar arbeitsintensiver, ermöglicht aber die Trennung der einzelnen Fraktionen. Die verschiedenen Verfahren wurden näher beleuchtet und erprobt.

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 verputzt 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 % Recyclinganteil. Wegen des HBCD-Verbots wird dieser Entsorgungspfad in den nächsten Jah-

ren nicht zur Verfügung stehen, sondern nur für Baustellenabfälle und Produktionsabfälle aus HBCD-freiem EPS. Das CreaSolv-Verfahren zur „selektiven Extraktion“ von Polystyrol mithilfe 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. Eine größere Versuchsanlage soll in ca. zwei Jahren in Betrieb gehen.

Entsprechend große Bedeutung kommt deshalb 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 % EPS- oder XPS-Abfall dem Restmüll zugeführt werden sollen. Die gemessenen Schadstoffkonzentrationen lagen deutlich unter den Grenzwerten.

Erschweren könnte die thermische Verwertung von EPS-Abfällen mit dem alten Flammschutzmittel HBCD in Zukunft der neue Abfallschlüssel für HBCD-haltige Dämmstoffe, nachdem diese in die sogenannte POP-Liste aufgenommen wurden. Sie sollen in Zukunft als gefährlicher Abfall gekennzeichnet werden. Inzwischen besitzen mehrere Müllheizkraftwerke die Genehmigung, weiterhin HBCD-haltige Abfälle zu verbrennen. Weitere Müllheizkraftwerke werden folgen.

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. Mithilfe 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 bestehen-

den 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 rohstofflichen Verwertungsverfahren wie die selektive Extraktion weiterentwickelt werden, um im kommerziellen Maßstab EPS-Rohstoff zu sparen und damit die natürlichen Ressourcen langfristig deutlich zu schonen. Zusammenfassend wird der zukünftige Fokus von Forschung und Entwicklung auf die Bereiche Befestigungstechnik, Aufdoppelung und Rückbau, Kennzeichnung, Erkennung und Analyse von HBCD und die Weiterentwicklung von Recyclingverfahren liegen.

Dämmstoffüberwachung gestern, heute, morgen Claus Karrer



Die Fremdüberwachung von Wärmedämmstoffen hat in Deutschland eine lange Tradition. Neben der Erforschung von physikalischen Grundlagen für Messmethoden zur Bestimmung von wärmetechnischen Größen war auch deren konsequente und regelmäßige Anwendung durch eine neutrale und kompetente Stelle eine Hauptmotivation zur Gründung des FIW München im Jahre 1918 durch die Industrie.

Bei der Einführung der ersten Deutschen Industrienorm für Wärmedämmstoffe DIN 1101 für Holzwolle-Leichtbauplatten im Jahre 1938 wurde die Fremdüberwachung verankert. Die Normung der „neuen“ Wärmedämmstoffe aus Mineralwolle (DIN 18165 ab 1957) und Hartschaumstoffen (DIN 18164 ab 1963 für EPS, XPS und PUR) knüpfte daran an. Dadurch konnte in Deutschland über Jahrzehnte ein für Europa unüblich hohes Qualitätsniveau für Wärmedämmstoffe erreicht werden, was auch zu fairen Marktbedingungen für die Hersteller führte. Mit Einführung der europäischen Produktnormen für Wärmedämmstoffe ab 2003 wurden diese DIN-Normen mit den entsprechenden Regeln zurückgezogen.

Heute wird eine Fremdüberwachung von Wärmedämmstoffen im FIW München mit folgenden Grundlagen durchgeführt:

1. Europäische Grundlagen, also europäische Produktnormen für Wärmedämmstoffe (EN) oder europäisch technische Zulassungen (ETA): Diese sehen für Wärmedämmstoffe das Konformitätssystem 3 vor, das fast ausschließliche Herstellerverantwortung ohne jegliche Überwachung durch eine neutrale Stelle bedeutet. Der Hersteller kennzeichnet selbstständig sein Produkt mit dem CE-Zeichen auf Grundlage seiner Leistungserklärung. Lediglich Wärmedämmstoffe mit einem Brandverhalten der Klasse A1, A2, B und C benötigen eine Zertifizierung mit einer laufenden Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle, jedoch nur für die Eigenschaft des Brandverhaltens – nicht aber für wärmetechnische oder mechanische Eigenschaften.
2. Nationale deutsche Grundlagen, i. d. R. allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ), die eine Fremdüberwachung und Zertifizierung von Wärmedämmstoffen fordern.
 - 2.1. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für europäisch genormte Dämmstoffe (Z-23.15-xxxx), die die Festlegung des Bemessungswertes der Wärmeleitfähigkeit auf Grundlage eines Grenzwertes (DIN 4108-4 Kategorie II) regeln, verbunden mit einer freiwilligen Überwachung aller in der Anwendungsnorm DIN 4108-10 geforderten Eigenschaften: Nach allgemeiner Auslegung des Urteils C-100/13 des EuGH von 16. Oktober 2014 werden diese abZs als unzulässiges „Nachregeln“ europäisch genormter Bauprodukte angesehen, was nach Umsetzung des Urteilspruches nicht mehr verbindlich von der deutschen Gesetzgebung gefordert sein darf. Mit Stellungnahme des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) wurde eine Änderung der DIN 4108-4 angekündigt, die im Entwurf bereits vorliegt. Andererseits wurden vom DIBt Verlängerungen und Neuausstellung von Zulassungen Z-23.15-xxxx bis

zum 15. Oktober 2016 (2-Jahresfrist zur Umsetzung des EuGH-Urteils) und mit maximaler Geltungsdauer bis 2020 in Aussicht gestellt, sofern die entsprechenden Beantragungen bis zum 31. Januar 2016 erfolgt sind. Eine Fremdüberwachung auf dieser Grundlage könnte nach Umsetzung des EuGH-Urteils bei weiterer optionaler Verwendung dieser Zulassungen durch den Hersteller auf freiwilliger Basis erfolgen (Stand: Februar 2016). Dies gilt entsprechend auch für Wärmedämmstoffe für Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), die in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-33.4-xxxx geregelt werden, sofern diese von einer europäischen Produktnorm erfasst werden. Nicht betroffen sind Dämmstoffe, die nicht europäisch genormt sind und deshalb kein CE-Zeichen tragen. Für diese können weiterhin Zulassungen für diese Anwendung erteilt werden, die eine Fremdüberwachung verbindlich vorsehen.

- 2.2. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für die Anwendung von Wärmedämmstoffen bzw. für Dämmsysteme (Z-23.34-xxxx für Wärmedämmstoffe unter lastabtragenden Bodenplatten, Z-23.31-xxx für das Umkehrdach, Z-23.33-xxxx für Perimeterdämmung): Diese Zulassungen regeln auch die Anwendung bzw. das Dämmsystem und sollen nach Auskunft des DIBt nicht dem EuGH-Urteil unterliegen. Dies wird aber erst nach erfolgter Umsetzung des Urteils C-100/13 des EuGH durch eine geänderte Muster- bzw. durch eingeführte Landesbauordnungen feststehen, wovon die Verbindlichkeit der in diesen Zulassungen geforderten Fremdüberwachung abhängt (Stand: Februar 2016).

- 2.3. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Dämmstoffe ohne europäische Grundlage (z. B. Z-23.11-xxx): Sie sind nicht vom EuGH-Urteil betroffen und können weiterhin, einschließlich der üblichen Regelung zur Fremdüberwachung, vom DIBt erteilt werden.

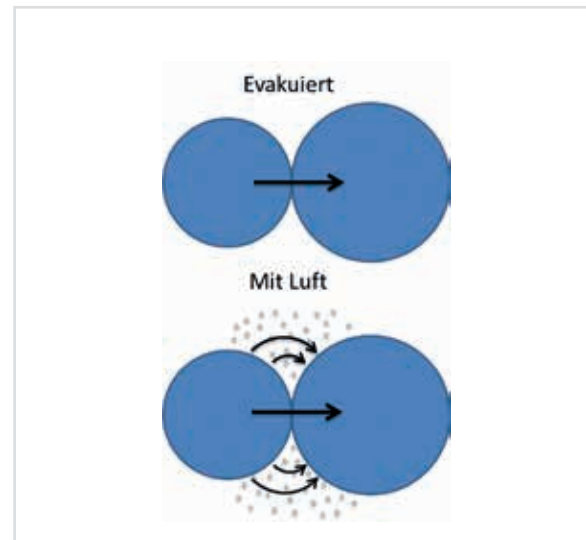
Modellierung des Wärmetransports in Schüttungen im erweiterten Temperaturbereich Robert Hofmockel



Robert Hofmockel gab einen Einblick in den Wärmetransport von Schüttungen, der sich nicht nur auf den Bereich der Raumtemperatur beschränkte, sondern sich mit einem erweiterten Temperaturbereich hin zu höheren Temperaturen beschäftigte. Unter Schüttungen versteht man ein Gemisch aus Partikeln mit einem Durchmesser von ca. 1 bis 10 mm, im speziellen sind dies Blähglas- oder Blähtonpartikel, die neben den Hohlräumen zwischen den Partikeln auch eine innere Porosität aufweisen (siehe Abbildung Blähglas).

Im Allgemeinen besteht der Wärmetransport aus drei Bereichen: Wärmeleitung, Strahlung und Konvektion. Die Wärmeleitung lässt sich bei Dämmstoffen, da sie aus unterschiedlichen Phasen bestehen, in die zwei Bestandteile Gas- bzw. Festkörperwärmeleitung unterteilen. Die Konvektion spielt bei Schüttungen kaum eine Rolle, jedoch trägt ein weiterer Effekt einen zusätzlichen Beitrag zum

Wärmetransport bei, der sogenannte Kopplungseffekt. Um die verschiedenen Anteile der Mechanismen des Wärmetransportes quantitativ zu beschreiben, können diese durch verschiedene Messungen und Auswertungen der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit im Zweiplattenapparat ermittelt werden. Durch die temperaturabhängige Messung der Wärmeleitfähigkeit von evakuiertem Blähglas und der Extrapolation der Ausgleichskurve hin zu niedrigeren Temperaturen wird der Strahlungsanteil sehr klein, und es ergibt sich der Wert der Festkörperkontaktwärmeleitfähigkeit zu ca. $0,004 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Dieser Wert gilt jedoch nur für einen sehr geringen Druck zwischen den Partikeln. Eine druckabhängige Messung der Wärmeleitfähigkeit ergibt eine Erhöhung um ca. $0,005 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ für einen Druckanstieg auf 1000 mbar und somit einen Wert der Wärmeleitfähigkeit des Festkörperkontakts bei Normaldruck von $0,009 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Die Luft besitzt eine Wärmeleitfähigkeit von ca. $0,025 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ bei Raumtemperatur, somit würde man bei Einkopplung von Luft in das evakuierte System der Schüttung eine Wärmeleitfähigkeit von ca. $0,034 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ erwarten. In der Realität liegen jedoch Werte von ca. $0,060$ bis $0,070 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ vor, für den Unterschied zwischen Erwartung und Realität von ca. $0,030 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ist der Kopplungseffekt verantwortlich. Bei Temperaturen im Bereich von 0°C spielt der Kopplungseffekt als Beitrag zum Gesamtwärmetransport eine große Rolle, gefolgt von der Wärmeleitung der Luft, dem Festkörperkontakt zwischen den Partikeln und der Strahlung. Bei höheren Temperaturen nimmt der Anteil des Kopplungseffekts deutlich ab und die Strahlung trägt den größten Anteil bei. Die Festkörperwärmeleitung spielt im

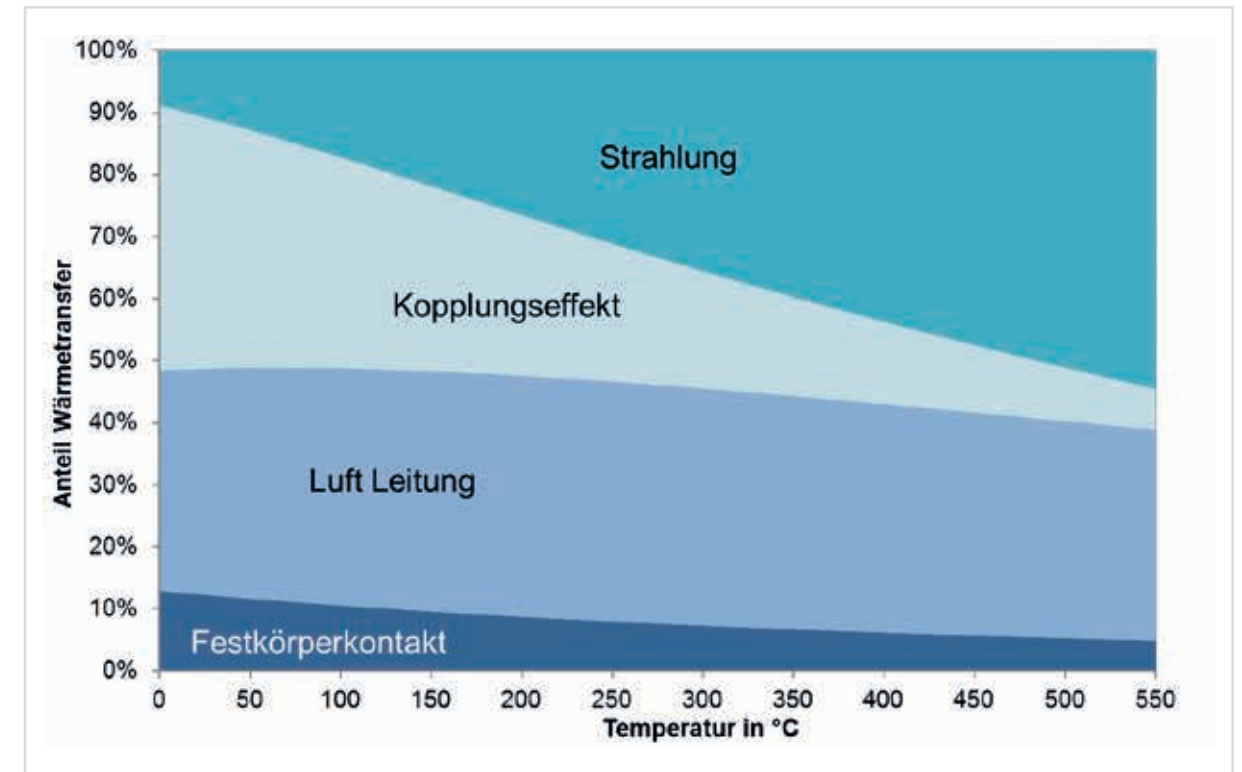


† Schematische Darstellung des Kopplungseffekts

gesamten Bereich eine untergeordnete Rolle, mit fallender Tendenz bei höheren Temperaturen, während der Anteil der Wärmeleitung der Luft über den gesamten Temperaturbereich nahezu konstant bleibt. Damit konnte ein umfassendes Modell zum Wärmetransport in Schüttungen entwickelt werden, das die an der Wärmeübertragung beteiligten Transportmechanismen in Abhängigkeit der Temperatur darstellt. Die entwickelte Modellierung des Wärmetransports in Schüttungen im erweiterten Temperaturbereich findet ihre Anwendung bei der Auslegung und Planung von Wärmespeichern im Bereich der Solarthermie.



† Blähglas: Links: loses Granulat, Mitte: einzelne Partikel mit einem Durchmesser von ca. 1 mm bis 2 mm, Rechts: Querschnitt durch Partikel, die innere poröse Struktur ist sichtbar.



† Anteile des Wärmetransports von Schüttungen in Abhängigkeit der Temperatur

Long-Term Performance of Superinsulating Materials (SIM) – Die Aktivitäten des FIW München im Rahmen des IEA Annex 65
Christoph Sprengard

Christoph Sprengard stellte die Aktivitäten vor, die das FIW München im Rahmen seiner Mitarbeit am entstehenden IEA Annex 65 „Long-Term Performance of Superinsulating Materials (SIM)“ betreut und bearbeitet. Die Internationale Energieagentur (IEA) als Nicht-Regierungsorganisation (NGO) arbeitet an der Sicherstellung verlässlicher, erschwinglicher und sauberer Energie. Derzeit sind 29 Staaten Mitglied bei der IEA und unterstützen die Arbeit durch direkte finanzielle Beteiligung, aber vor allem über die Zusicherung der Finanzierung der Mitarbeit nationaler Institute an IEA Projekten. Die Teilnehmerländer versprechen sich davon die Etablierung von Netzwerken für



zukünftige gemeinsame F+E-Projekt sowie eine Stärkung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit (interkulturelle Aufgabe). Diese IEA-Projekte werden „Annex“ genannt und werden durchnummeriert. Im Rahmen des „Energy in Buildings and Communities Programme“ (EBC) werden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten für Niedrig- und Nullenergiegebäude, Verringerung der CO₂-Emissionen, Energieeinsparung, Anwendung neuer Technologien in der Praxis und die Beeinflussung der Energiespargesetzgebung national und international unterstützt. Die Annex haben durchschnittlich eine Bearbeitungsdauer von 3–4 Jahren, eine klare Zielsetzung und genaue Definition der angestrebten Ergebnisse und dienen vor allem der Publikation und dem Wissenstransfer. Forschungsschwerpunkte des EBC-Programms sind derzeit die integrierte Gebäudeplanung und Gestaltung, moderne Energiesysteme für Gebäude, die thermische Gebäudehülle, Konzepte für Kommunen und Quartiere sowie der tatsächliche Energieverbrauch von Gebäuden.

Die Ziele des Annex 65 „SIM“ sind der Ausbau des Wissensstands bei Entscheidern und Planern und die Schärfung des Bewusstseins für neue Materialien. Aus technischer Sicht soll die Basis gelegt werden für die Ermittlung zuverlässiger und reproduzierbarer Daten zu den wärmetechnischen und mechanischen Eigenschaften dieser neuen Materialien, mit besonderem Fokus auf Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit. Das erhöht die Sicherheit der Eigenschaften in den Anwendungen und bildet die Basis für Normungsarbeiten zu diesen Materialien. Ein wichtiges Ziel ist auch die Definition klarer und nachvollziehbarer Schnellalterungsmethoden. Die IEA- und EBC-Statuten schließen dabei eine Weiterentwicklung der Produkte sowie Forschung zur Ausweitung der Anwendungsgebiete aus. Im Rahmen der Arbeiten werden auch keine neuen Messverfahren und Geräte entwickelt, sondern die bestehenden Verfahren analysiert, ob sie für diese neuen Materialien geeignet und genau genug sind und gegebenenfalls auch entsprechende Anpassungen der Randbedingungen und Auswertungen vorgeschlagen.

Das FIW München leitet einen von vier sog. Subtasks (Teilprojekten) zu den vorhandenen Mess-, Berechnungs- und Bewertungsverfahren und organisiert den Erfahrungsaustausch der beteiligten Institute und Herstellerfirmen. Am Forschungsnachmittag informierte Christoph Sprenghard die Teilnehmer über den Stand der Arbeit, die begon-

nene Kategorisierung der am Markt verfügbaren Materialien, Mess-, Berechnungs- und Bewertungsmethoden und über die geplanten Rundversuche zur Messung der Wärmeleitfähigkeit der vielfältigen, neuen Materialien.

Zur Ermittlung der Sorptionsenthalpie von Baustoffen

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. mult. Dr. E. h. mult. Karl Gertis



Obwohl die Sorptionsvorgänge seit vielen Jahren intensiv untersucht wurden, sind in der Fachliteratur nur spärliche Angaben zur Sorptionsenthalpie von Baustoffen vorhanden. Man bräuchte solche Daten aber bei der Berechnung instationär-gekoppelter Wärme- und Feuchtetransportvorgänge. Hierbei spielen Latentenergien eine Rolle, die sich aus der Verdampfungsenthalpie bei der Phasenänderung Wasser/Dampf und der sorptiven Bindungsenthalpie bei Wasseranlagerung in den Baustoffporen zusammensetzen. Die Sorptionsenthalpie hängt bei höheren Materialfeuchten nicht vom Baustoff ab, sondern nur von der Was-



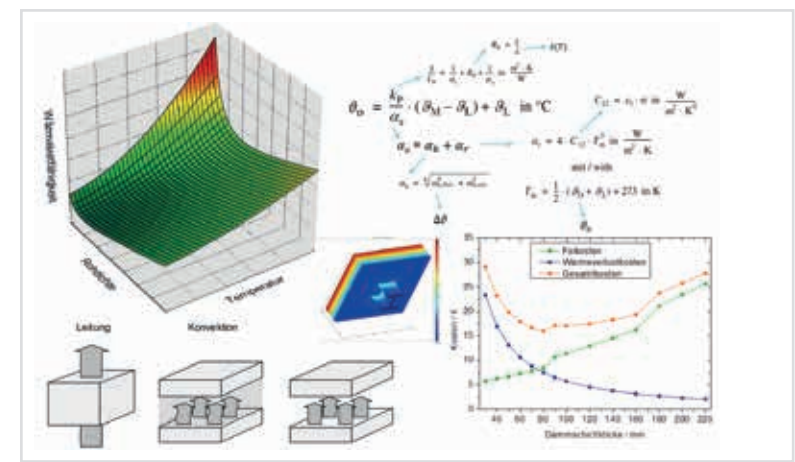
serdampf-Gaskonstanten sowie von der Temperatur und wird vernachlässigbar klein, je feuchter der Baustoff ist. Bei niedrigen Feuchten hängt sie, wenn der Baustoff hygroskopisch ist, vom Baustoff ab und nimmt zu, je trockener der Baustoff ist. Ihre Ermittlung kann durch kalorimetrische Messungen oder durch die Messung zweier Sorptionsisothermen bei zwei verschiedenen Temperaturen geschehen. Wegen eines linear-logarithmischen Zusammenhangs genügt die Messung von nur zwei Isothermen, die Ermittlung der gesamten Isothermenschar ist nicht notwendig. Das Ermittlungsverfahren wird in Einzelschritten dargestellt. Hieraus lässt sich eine simple Formel für die Bestimmung der Sorptionsenthalpie ableiten.

Weitere Informationen unter:
www.fiw-muenchen.de/forschungsnachmittag_2015.php

Veranstaltungen, Seminare, Messen

Das FIW München veranstaltet seit vielen Jahren erfolgreich Seminare zum Thema Wärme- und Kälteschutz an betriebstechnischen Anlagen. Neben den Schulungen für Dämmstoffhersteller im Institutsgebäude wurden in diesem Jahr auch Seminare und Schulungen bei Anlagenbauern im Bereich der Kraftwerkstechnik durchgeführt. Die Inhalte können individuell auf die Wünsche und Anforderungen der Kunden angepasst werden. Die Schulungen beinhalten die Grundlagen des Wärmetransports

und Wärmeübergangs wie auch Berechnungen und Anwendungsbeispiele. Der Einfluss von Feuchtigkeit und somit Korrosion unter der Dämmung und Wirtschaftlichkeitsberechnungen in Zeiten langfristig steigender Energiepreise werden den Schulungsteilnehmern anschaulich dargestellt. Nicht zuletzt ist ein Einblick in die dazugehörigen Normen, Regelwerke und Arbeitsblätter sowie Produktspezifikationen sinnvoll und rundet die Thematik ab.



Lehrtätigkeit und Vorlesungen

Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm
 „Bauphysik – Grundlagen“
 Hochschule München

Vorträge

- Wolfgang Albrecht**
- „Rückbau, Recycling und Verwertung von WDVS“, Pressekonferenz zum gemeinsamen Forschungsprojekt am 21. Januar 2015 auf der BAU 2015, München
 - „Recycling von WDVS-Dämmstoffen“, FIW-Forschungsnachmittag am 20. Mai 2015, München
- Robert Hofmockel**
- „Modellierung des Wärmetransports in Schüttungen im erweiterten Temperaturbereich“, FIW-Forschungsnachmittag am 20. Mai 2015, München

Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm

- „Ist Dämmen wirklich der richtige Ansatz“ auf der Messe „Bau 2015“ am 19. Januar 2015 in München
- „Möglichkeiten der Innendämmung“ auf der FIW-Fachveranstaltung „Innendämmung“ am 12. Februar 2015 im FIW München
- „Sinn und Unsinn von Dämmung an Häuserfassaden“ beim 27. Gesprächskreis Immobilienstandort Dortmund am 5. März 2015
- „Entwicklung neuer Dämmstoffe – zukunftsweisende Innovation oder Sackgasse“ bei den Bausachverständigentagen am 21. April 2015 in Aachen
- „Wirtschaftlichkeit von wärmedämmenden Maßnahmen“ bei den Berliner Energietagen 2015 am 29. April 2015 in Berlin
- „Wirtschaftlichkeit von wärmedämmenden Maßnahmen“, FIW-Forschungsnachmittag am 20. Mai 2015, München
- „Ist die Wärmedämmung auf Kurs?“ Vortrag während der Feiern zum 350-jährigen Jubiläum von Saint-Gobain am 20. Oktober 2015 in Paris
- „Recyclingmöglichkeiten gängiger Dämmstoffe“ beim Energieberaterstag der Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH am 5. November 2015 in Kaiserslautern
- „Energieeffizienz: Schlüssel zu neuem Wachstum“ beim dena-Energieeffizienzkonferenz am 16. November 2015 in Berlin
- „Ist die Wärmewende auf Kurs?“ Vortrag am 18. November 2015 im BI-Forum der Hochfachschule in München
- „Quality assurance as a need to achieve NZEB in new and refurbished construction“ während des Workshop on upcoming 2020 building regulations in Dänemark am 24. November 2015

Claus Karrer

- „Dämmstoffüberwachung – gestern, heute, morgen“, FIW-Forschungsnachmittag am 20. Mai 2015, München

Roland Schreiner

- „Energieeffizienz am Praxisbeispiel kältetechnischer Anlagen“, KAIMANN FORUM 2015 von 16. und 17. Juni 2015 in Hövelhof

Christoph Sprengard

- „Energieeffizienz im Vorwärtsgang – Vom KfW-Standard zum Plusenergiehaus“ beim Fachforum „Zukunftssicheres Bauen“ der Firma Klimaleichtblock, KLB, am 26. Februar, 4., 5. und 11. März 2015
- Initialvortrag und Leitung des Workshops: „WDVS-Zulassung – Qualitätsmerkmale“ beim Informationstag im Bauzentrum München am 30. April 2015
- „Long-Term Performance of Superinsulating Materials (SIM) - Die Aktivitäten des FIW München im Rahmen des IEA Annex 65“ beim FIW-Forschungsnachmittag am 20. Mai 2015
- „Determination of linear thermal transmittance of VIP by measurement in a Guarded Hot Plate (GHP) or a Heat-Flow Meter (HFM) apparatus“ beim 12. International Vacuum Insulation Symposium in Nanjing, China, am 20. September 2015
- „Nachhaltiges Bauen mit Dämmstoffen“ beim Fachforum des Verbandes der Haus- und Wohnungswirtschaft VHW in Frankfurt am 12. Oktober 2015
- „Bauteilbezogene Abschätzung der möglichen Einsparpotenziale im Bereich der energetischen Sanierung“ beim Fachforum des Verbandes der Haus- und Wohnungswirtschaft VHW in Frankfurt am 12. Oktober 2015
- „Die Verschärfung der EnEV zum 1. Januar 2016“ beim Kalksandstein Bauseminar 2015 in München und Hersbruck am 14. und 15. Oktober 2015
- „Der Schlüssel für die Energiewende – Anforderungen und Potenziale der Gebäudehülle“ beim Fachseminar „Energieeffizienz und Wärmeschutz“ der Fa. Puren, Überlingen, am 20. Oktober 2015
- „Die Bedeutung des Wärmeschutzes der Gebäudehülle für die Energiewende – Materialien, Konzepte, Wirtschaftlichkeit“ beim IHK-Energieausschuss der Industrie- und Handelskammer Bodensee-Oberschwaben am 20. Oktober 2015 in Überlingen

Veröffentlichungen



Holm, A. (2015):

Kellerdämmung – Von unten warm.
In: ÖKO TEST, Sonderheft T1, S. 60–61.

Holm, A. (2015):

Dämmen lohnt sich laut Studie.
In: baustoffpraxis, 6, S. 18–20.

Holm, A. (2015):

Metastudie belegt: Gut gedämmt wohnt es sich besser!
In: JOMA Aktuell, Frühjahrsausgabe, S. 6.

Holm, A. (2015):

Wärmedämmung.
In: /NEXT, Sommerausgabe, S. 50–53.

Holm, A. (2015):

Lohnt es sich zu dämmen?
In: ENERGIE, 2, S. 38–39.

Holm, A. (2015):

Hightech in der Gebäudehülle.
In: Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung Verlags-
spezial/Bauen, Sanieren und Finanzieren, S. B3.

Holm, A. (2015):

Lohnt sich Dämmung?
In: Supplement im Deutschen Ingenieurblatt, 6, S. 3.

Holm, A. (2015):

Entwicklung neuer Dämmstoffe – zukunftsweisende
Innovation oder Sackgasse?
In: Aachener Bausachverständigentage 2015, Außenwän-
de und Fenster (S. 109–113). Wiesbaden: Springer Vieweg

Holm, A.; Simon, H. (2015):

Was bringt die neue EnEV – Innendämmung im Lichte
der EnEV 2014. In: Leitfaden Innendämmung 2.0.

Holm, A.; Sprengard, C. (2015):

Wirtschaftlichkeit von wärmedämmenden Maßnahmen.
Studie, Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V., Mün-
chen.

Holm, A.; Sprengard, C. & Treml, S. (2015):

Wärmeschutz ist mehr als Energiesparen. In: Supplement
im Deutschen Ingenieurblatt, 6, S. 8–13.

Holm, A.; Sprengard, C.; Treml, S. (2015):

Wärmeschutz ist mehr als Energiesparen – Sieben Fak-
ten zum energetischen Sanieren. In: Dämmtechnik 1 Spe-
cial der Zeitschrift Bauplaner, Fachverlag Schiele & Schön.



Holm, A.; Sprengard, C.; Treml, S.

& Engelhardt, M. (2015):
Wärmedämmung von Gebäuden.
Berlin: VDE Verlag GmbH.

Holm, A.; Sprengard, C.; Simon, H.; Treml, S. (2015):

EnEV Novelle 2013 – was ändert sich für die Gebäude-
hülle? In: EnEV aktuell Heft 4, 2014, erschienen Januar
2015.

Sprengard, C.; Holm, A. (2015):

Determination of Linear Thermal Transmittance of Vacuum
Insulation Panels by Measurement in a Guarded Hot Pla-
te (GHP) or a Heat-Flow-Meter (HFM) Apparatus. In: Pro-
ceedings of the 12th Vacuum Insulation Symposium, Nan-
jing, 2015, S. 292–295.

Sprengard, C.; Künzli, H. (2015):

Energieeffizienzsteigerung durch Innendämmysteme –
Anwendungsbereiche, Chancen und Grenzen.
In: EnEV aktuell, Heft II, Beuth Verlag, Berlin.

Sprengard, C.; Simon, H. (2015):

Titelthema Kellersanierung – Unterirdisch und behag-
lich – Innendämmung für Keller planen.
In: Bauen im Bestand, Mai 2015, Verlag Rudolph
Müller, Köln.

Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten

In Zusammenarbeit mit der Hochschule München und der Universität Salzburg wurden im Jahr 2015 folgende studentische Arbeiten betreut:

Maximilian Hummel

„Untersuchung des zeitabhängigen Sorptionsverhaltens von Holzfaserdämmstoffen“. Hochschule München, Fakultät für Bauingenieurwesen, Bachelorarbeit.

Roxana Künzel

„Entwicklung einer neuen Methode zur Messung der spezifischen Wärmekapazität von Dämmstoffen an ganzen Platten“. Universität Salzburg, Ingenieurwissenschaften, Fachbereich Chemie und Physik der Materialien, Bachelorarbeit.

Zacharias Kleber

„Verhalten von Dämmstoffen unter dem Einfluss von Feuchteinwirkungen“. Hochschule München, Bachelorarbeit.

Impressum



Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München

Geschäftsführender Institutsleiter:

Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm

Lochhamer Schlag 4 | DE-82166 Gräfelfing
T + 49 89 85800-0 | F + 49 89 85800-40
info@fiw-muenchen.de | 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 | www.verenburg.com

Fotografie und Bildsprache

Ralph Alberti & Stephan Guess

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München
Lochhamer Schlag 4 | DE-82166 Gräfelfing
T + 49 89 85800-0 | F + 49 89 85800-40
info@fiw-muenchen.de | www.fiw-muenchen.de

Thomas Dachs

Markranstädter Straße 2a | DE-04229 Leipzig
T + 49 179 4568518
info@thomasdachs.de | 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