



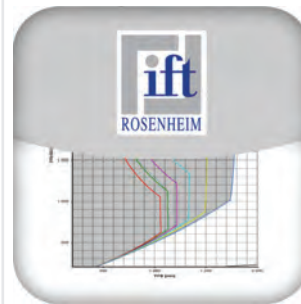
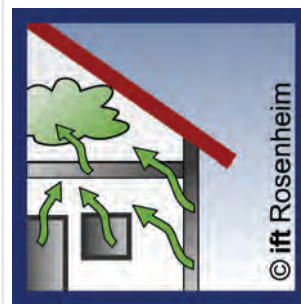
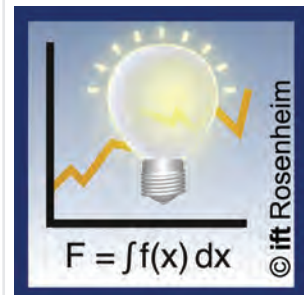
Das Institut für
Fenster und Fassaden,
Türen und Tore,
Glas und Baustoffe

Forschung & Entwicklung

Jahresbericht 2011

Ü

<



Vorwort



Ulrich Sieberath
Leiter des **ift** Rosenheim

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

6,6 Millionen Google-Treffer für die Energiewende zeigen deutlich, dass das Thema unveränderte Priorität hat. Auch die steigenden Energiepreise und die wirtschaftlichen Impulse für energieeffiziente Technologien treiben den neuen Bundesumweltminister zur Aktivität. Die energetische Gebäudesanierung und insbesondere die Fenster und Fassaden nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein. Die Branche und das **ift** Rosenheim haben ihre Hausaufgaben gut gemacht, so dass die Wärmedämmwerte der neuen Konstruktionen Spitze sind und sich der Einsatz von Dreifachverglasung etabliert hat.

Forschung muss aber in die Zukunft blicken und deshalb arbeiten wir in unterschiedlichen Projekten intensiv an der Lösung praktischer Probleme von neuen Produktbereichen, beispielsweise der Gewichtsreduzierung von Dreifachglas, geklebter Vakuumdämmung, an wärmetechnisch optimierten Abstandhaltern oder dem Energy Label.

Darüber hinaus gewinnen die Themenbereiche „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ sowie „nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ immer mehr an Bedeutung, nicht zuletzt durch die neue Bauproduktenverordnung (BauPV). Deshalb untersuchen wir gerade Relevanz und Vorgehen bzgl. der Emissionen von gesundheitsschädlichen, flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) aus Bauprodukten, wie nachwachsende Rohstoffe als Dämmstoff in der Fassade eingesetzt und wie Umweltproduktdeklarationen auch für weitere Produkte der Gebäudehülle vereinfacht erstellt werden können.

Das **ift** Rosenheim wird auch weiterhin die starke Orientierung an den Bedürfnissen der mittelständischen Bauindustrie mit praxisorientierten Lösungsansätzen fortführen. Dies ist – neben der intensiven Kommunikation durch Fachveröffentlichungen, auf Kongressen und durch Richtlinien – der wesentliche Erfolgsfaktor für die schnelle Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis. In diesem Sinne werden wir die Branche auch weiterhin durch unsere Forschungsarbeit bei der technischen Weiterentwicklung von Produktbereichen und Dienstleistungen unterstützen.

Ihr



Ulrich Sieberath
Leiter des **ift** Rosenheim

Inhaltsverzeichnis

1	Laufende Forschungsvorhaben	1
1.1	Holzbalkendecken in der Altbausanierung II	1
1.2	Geklebte Vakuumdämmung	3
1.3	Flächengewicht Mehrscheiben-Isolierglas	5
1.4	Wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter	7
1.5	VOC Holzfenster	9
1.6	Energy Label	11
2	Abgeschlossene Forschungsvorhaben	13
2.1	Emissionen aus Innentüren	13
2.2	EPDs für transparente Bauelemente	15
2.3	Holzfenster 2012	17
2.4	Erstellung von Anwendungsdiagrammen für Dreh- und Drehkippschläge	19
2.5	Untersuchung des Gesamtenergiedurchlassgrades (g-Wertes) an gebäudeintegrierbaren, teiltransparenten Photovoltaik-Modulen ohne und mit elektrischer Leistungsentnahme	21
3	Beantragte Forschungsvorhaben	23
3.1	Untersuchungen zur Umsetzbarkeit von druckentspanntem Mehrscheiben-Isolierglas	23
3.2	Wärmedämmverbundsysteme und Außendämmungen aus nachwachsenden Rohstoffen zum Einsatz in der Altbausanierung – Prognose und Optimierung der schalltechnischen Eigenschaften	25
3.3	Vibroakustik im Planungsprozess für Holzbauten – Modellierung, numerische Simulation, Validierung	27
4	Publikationen	29
4.1	Abschlussberichte	29
4.2	Richtlinien	30
4.3	Fachartikel/Veröffentlichungen	30
4.4	Vorträge	31
5	Master-/Bachelor-/Diplomarbeiten	35
6	Zusammenarbeit	37
6.1	Institutionen/Forschungspartner	37
6.2	Gastwissenschaftler	38
7	Veranstaltungen	39
	ift-Forschungstag 2011	39



1 Laufende Forschungsvorhaben

Projektleiter



Dr.-Ing. Andreas Rabold

Weitere Forschungspartner

Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



Prof. Dr. Ulrich Schanda

Projektlaufzeit

02/2010 bis 12/2011

Förderstelle



Über den internationalen Verein für technische Holzfragen bei der Arbeitsgemeinschaft Industrielle Forschung (AIF)

Themengebiete

Altbausanierung,
Schallschutz Altbaudecke,
Schalllängsleitung

1.1 Holzbalkendecken in der Altbausanierung II

Ausgangssituation/Problemstellung

Die Altbausanierung nimmt gegenüber dem Gesamtvolumen der Bautätigkeit eine immer bedeutendere Stellung ein. Eine umfassende und effiziente Planung der Sanierungsmaßnahmen wird somit immer wichtiger. Für die richtige Planung einer Sanierung ist jedoch die Kenntnis und Berücksichtigung der einzuhaltenden bauphysikalischen Anforderungen sowie der Brandschutzanforderungen erforderlich. Falls die Sanierungsmaßnahmen nicht unter den Bestandsschutz fallen, sind die Anforderungen der zum Zeitpunkt der Sanierung baurechtlich eingeführten Normen zu berücksichtigen und ihre Einhaltung nachzuweisen.

Für den Nachweis des erforderlichen Schallschutzes im zu sanierenden Bauvorhaben ist derzeit DIN 4109:11-1989 maßgebend. Das Bauteil, das bei der Sanierung eine besonders sorgfältige Planung erfordert, ist die Trenndecke, da sie in Altbauten häufig als Holzbalkendecke ohne ausreichende schalldämmende Maßnahmen ausgeführt wurde. Die vorhandenen Planungsgrundlagen für den Schallschutznachweis von Holzbalkendecken in Massivbauten sind in der derzeitigen Fassung der DIN 4109 mit zwei Ausführungsbeispielen sehr lückenhaft. Bezüglich der Einschätzung der Luft- und Trittschalldämmung einer Altbaudecke bestehen somit mangels ausreichender Grundlagen große Unsicherheiten. Dies liegt an der großen Anzahl an Konstruktionsvarianten der Altbaudecken, aber auch an der großen Streuung ihrer baulichen Zustände. Folge dieser Lücken in den Planungsgrundlagen sind Fehler in Planung und Ausführung von Sanierungsmaßnahmen, die kostenintensive, nachträgliche Korrekturen erfordern.

Ein erster Schritt zur Reduzierung dieser Planungsunsicherheiten wurde bereits in einem abgeschlossenen Forschungsvorhaben des ift Schallschutzzentrums geleistet („Holzbalkendecken in der Altbausanierung“, s. auch Jahresbericht 2007). Hierzu wurden auf Basis von Literaturangaben verschiedene Ausführungsvarianten typischer Altbaudecken sowie verschiedene Sanierungsmaßnahmen zusammengetragen. In Absprache mit der beteiligten Arbeitsgruppe konnten praxisrelevante Deckenkonstruktionen ausgewählt und in Laborversuchen auf ihre Einflussparameter hinsichtlich der Schallübertragung durch die Decke selbst, also ohne Flankenübertragung, geprüft werden.

Im nächsten Schritt waren nun Planungsgrundlagen zu erarbeiten, um die umfangreichen Laborergebnisse durch eine Prognose der Flankenübertragung auf die jeweilige Bausituation übertragen zu können. Um eine ausreichende Praxistauglichkeit des Verfahrens gewährleisten zu können, sollte es sich hierbei um ein vereinfachtes Verfahren mit Einzahlwerten handeln.

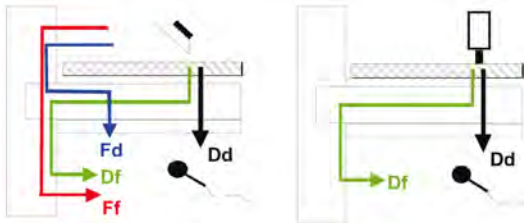


Abbildung
Links Luftschallübertragung;
rechts Trittschallübertragung.
Direkte Schallübertragung
(Weg Dd) und Beiträge der
Flankenübertragung auf den
Übertragungswegen Ff, Fd,
und Df.

Zielsetzung

Ziel ist die Bereitstellung eines Prognosemodells, um die Luft und Trittschalldämmung (R'_w und L'_{nw}) von Holzdecken im Altbau zu berechnen. Planer und Ausführende sollen dadurch in der Lage sein

- die Luft- und Trittschalldämmung der vorhandenen Altbaudecke prognostizieren zu können,
- geeignete Sanierungsmaßnahmen für die spezielle Altsituation aus umfangreichen Konstruktionsdetails auswählen und das schalltechnische Verbesserungspotenzial beurteilen zu können,
- die Luft- und Trittschalldämmung der sanierten Altbaudecke inklusive der Flankenübertragung prognostizieren zu können.

Ergebnisse

Die Analyse vorhandener Berechnungsmodelle ergab, dass die frequenzabhängige Berechnung nach DIN EN 12354 für die praktische Anwendung zu aufwendig ist und umfangreiche und i.d.R. unbekannte Eingangsparameter erfordert.

Da die Laboruntersuchungen weiterhin ergaben, dass die gemischten Übertragungswege Fd und Df bei der Luftschallanregung eine untergeordnete Rolle spielen, kann die Berechnung des Bau-Schalldämmmaßes R'_w nach dem vereinfachten Modell mit Weg Dd und Weg Ff erfolgen. Für die Berechnung des Norm-Trittschallpegels am Bau ist es in der Regel ausreichend, die Flankenübertragung auf dem Weg Df durch den Korrektursummanden K zu berücksichtigen.

Die Eingangsdaten für die Berechnung können sowohl für die direkte Übertragung der Decke als auch für die Flankenübertragung der Wände den ausgearbeiteten Planungsunterlagen entnommen werden (erster und zweiter Projektteil). Die Berechnung liegt, wie der Vergleich zwischen Baumessung und Berechnung für 17 verschiedene Deckenaufbauten zeigte, i.d.R. auf der sicheren Seite.

Industriepartner

fermacell[®]
FIBO EXCLAY

getzner[®]
the good vibrations company

GUTEX[®]
DÄMPLATTEN AUS SCHWARZWALDHOLZ

KNAUF

LIGNATUR[®]
Das tragende Element. Aus Holz.

pavatex[®]
Schweizer Holzfaserplatten.
Baustoffe der Natur.

Rigips
SAINT-GOBAIN

SFS intec

SSB Spillner
Spezialbaustoffe GmbH

STEICO
natürlich bauen & wohnen

**Projektleiter**

Dipl.-Phys. Norbert Sack

Projektmitarbeiter

Dr. Ansgar Rose

Weitere ForschungspartnerFIW München,
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Albrecht**Projektlaufzeit**

06/2010 bis 12/2012

FörderstelleDeutsches Institut für
Bautechnik, Berlin**Themengebiete**Wärmedämmung,
Energieeffizienz,
Dauerhaftigkeit,
Verträglichkeit,
Vakuumdämmung,
Klebung

1.2 Geklebte Vakuumdämmung

Untersuchung der Dauerhaftigkeit von VIP (Vakuuminisulations-Paneele) mit verklebten Schutzschichten und in der klebetechnischen Anwendung

Ausgangssituation/Problemstellung

Nicht zuletzt durch die Meseberger Beschlüsse (integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung vom August 2007) kommt der Thematik Energie- und CO₂-Einsparung in Politik und Öffentlichkeit ein hoher Stellenwert zu. Zur Erreichung dieses Ziels im Gebäudebereich leistet die Verbesserung des Wärmeschutzes der Gebäudehülle einen maßgeblichen Beitrag. Neben konventionellen Dämmstoffen wurden in den letzten Jahren sogenannte VIP entwickelt. Diese besitzen den Vorteil, dass gegenüber konventionellen Dämmstoffen eine Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit um den Faktor 6–10 zu verzeichnen ist. So können Wärmeleitfähigkeiten von ca. 0,004 W/(mK) im Neuzustand erreicht werden. Die Sicherstellung über den kompletten Nutzungszeitraum bedarf jedoch einer entsprechend dichten „Umhüllung“ der VIP, um geringe Leckraten und damit geringe Druckerhöhungen im Paneel garantieren zu können. Bei der Bewertung der Dauerhaftigkeit solcher Paneele ist es wichtig, alle relevanten Belastungen, die während der Nutzung auf das VIP einwirken, zu betrachten. Unter dieser Prämisse wurde im Sachverständigenausschuss des DIBt SVA B1 „Wärmeleitfähigkeit und Wärmedämmstoffe“ entsprechende Prüfscenarien erarbeitet. Auf Grundlage dieser Prüfungen wurden in den vergangenen Jahren bereits nationale Zulassungen erteilt.

**Abbildung** VIP (Quelle: va-Q-tec)

In jüngster Vergangenheit erfolgt der Einbau solcher Produkte in die Gebäudehülle jedoch auch durch Kleben, durch Verarbeitung von bereits werkmäßig mit Schutzschichten aus Gummigranulat und EPS-Platten versehenen Verbundplatten oder durch die Integration in weitere Paneele mit polymeren Bestandteilen wie z. B. PU-Schäumen. Ebenso sind zukünftige Anwendungen denkbar, die das VIP in direkten Kontakt mit Beton, Estrich usw. bringen. Aus anderen Anwendungsbereichen ist jedoch bekannt, dass beim Kontakt von unterschiedlichen Polymeren bzw. Polymeren und alkalischen Stoffen entsprechende Reaktionen auftreten können, die durch Wanderung von einzelnen Bestandteilen, wie z. B. Weichmachern, ausgelöst wird. So treten solche Effekte beispielsweise beim Kontakt von Verglasungsklötzen mit ausreagierten Dichtstoffen aus dem Randverbund von Mehrscheiben-Isolierglas und auch bei Dichtstoffen in Kontakt mit den Kanten von Verbund- und Verbundsicherheitsgläsern auf. Derartige Reaktionen können Einfluss auf die Dauerhaftigkeit von wesentlichen Eigenschaften haben. Auch im Rahmen der ETAG 002 „Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung



für Geklebte Glaskonstruktionen (SSGS) Teil 1: Gestützte und ungestützte Systeme“ wird der Thematik Unverträglichkeit mit anderen Materialien im Abschnitt 5.1.4.2 Rechnung getragen.

Zielsetzung

Ziel des Vorhabens ist es, den Einfluss von unterschiedlichen Klebern und Klebsystemen sowie weiteren Stoffen wie Betoninhaltsstoffe, Estriche auf die Dauerhaftigkeit der Folienumhüllung von VIP zu untersuchen. Zusätzlich sollte auch der Einfluss der thermischen Ausdehnung von verklebten Deckschichten auf die Dauerhaftigkeit von VIP untersucht werden. Die notwendigen Untersuchungen können zum einen an der Folie direkt durchgeführt werden, um entsprechende Reaktionen zwischen den „Beteiligten“ direkt visuell oder auch analytisch festzustellen. Ebenso werden komplette VIP mit unterschiedlichen Klebern in Kontakt gebracht und die Auswirkung auf den zeitlichen Druckanstieg des Paneels und infolgedessen auf die Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit ermittelt.

Vorgehensweise

1. Analyse und Klassifizierung hinsichtlich
 - der bisherigen Erkenntnisse zur Thematik (öffentliche Forschung, Erkenntnisse der Projektpartner),
 - der verwendeten Folien und des Aufbaus für VIP,
 - des Klebers und anderer Materialien wie Klebemörtel, Putz, Estrich, Betoninhaltsstoffe, die in Kontakt mit den VIP stehen,
 - weiterer Belastungen, die z. B. durch die Verklebung auf das VIP wirken; Beispiel: unterschiedliche Längenausdehnung,
 - der Analyse weiterer Randbedingungen in der Nutzungsphase wie Temperaturen, Strahlung, Feuchtigkeit etc.
2. Festlegung der Untersuchungsschwerpunkte und der entsprechend durchzuführenden Prüfungen. Aufgrund der Ergebnisse der Analyse werden die relevanten Untersuchungsschwerpunkte sowie die hierzu notwendigen Prüfungen festgelegt:
 - Kombination der Folien und Klebstoffe bzw. Stoffe wie Beton, Estrich etc.
 - Anzahl und Größe der Probekörper
 - Sonstige Belastungen wie Temperatur, Druck, Zwängung
3. Vorbereitung der Probekörper
4. Durchführung der Untersuchungen/Prüfungen

An den entsprechend Punkt 3 hergestellten Probekörpern werden hinsichtlich der in Punkt 2 festgelegten Belastungen Untersuchungen durchgeführt. Um eine Aussage zu erhalten, ob die jeweilige Belastung zu signifikantem Einfluss geführt hat, können folgende Parameter und deren Änderung ermittelt werden:

 - Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit entsprechend EN 12667,
 - Ermittlung des Gasdrucks im Paneel (Verfahren im Rahmen der WPK der Hersteller),
 - visuelle Prüfung auf Veränderungen der Folie.
5. Auswertung der Untersuchungen und Dokumentation

Projektpartner



**Projektleiter**

Dipl.-Phys. Norbert Sack

Projektmitarbeiter

Dr. Ansgar Rose

Projektlaufzeit

10/2010 bis 12/2012

Förderstelle

Bundesinstitut für Bau-,
Stadt- und Raumforschung
im Rahmen der Forschungs-
initiative Zukunft Bau

Themengebiete

Energieeffizienz,
Dreifachglas,
Flächengewicht,
Dünnes Glas,
Kunststoffe,
Dauerhaftigkeit,
Verträglichkeit

1.3 Flächengewicht Mehrscheiben-Isolierglas
**Energieeffizientes Mehrscheiben Isolierglas –
Untersuchungen von technischen Maßnahmen zur Reduzierung
des Flächengewichtes**
Ausgangssituation/Problemstellung

Durch die Novellierung der EnEV 2009 und weitere Verschärfungen der energetischen Anforderungen ist zu erwarten, dass in naher Zukunft Dreifach-Isolierglas auch in Fenstern und Fenstertüren zum Standard werden wird. Ebenso werden auch die Anforderungen an den Schallschutz, die Einbruchhemmung, den Feuerwiderstand etc. zunehmen. Der Trend zu größeren, öffenbaren Fenstern/Fenstertüren und Fassadenelementen wird durch die moderne Architektur vorangetrieben. Geschosshohe Elemente wie z. B. Fenstertüren werden mehr und mehr auch im privaten Wohnungsbau eingesetzt.

Durch diese Entwicklungen erhöht sich das Gewicht des verwendeten Mehrscheiben-Isolierglases und infolgedessen des kompletten Bauelementes signifikant. Das Resultat sind u. a. folgende Auswirkungen:

- Erhöhte Belastungen der Beschläge. Hierdurch ergeben sich aufwändigere Konstruktionen sowie eine Erhöhung der Gefahr des Versagens von Beschlägen.
- Erhöhte Belastungen der Rahmenkonstruktionen.
- Erhöhter Bedarf an Hebewerkzeugen zur Verteilung der Bauelemente auf der Baustelle.
- Erhöhte Belastungen der Bauarbeiter bzw. Monteure beim Handling der Bauelemente und die sich hieraus ergebende gesundheitliche Gefährdung sowie die Erhöhung des Risikos von Unfällen.

Ein Reduzierung des Flächengewichts von Mehrscheiben-Isolierglas und somit eine Reduzierung der o. g. Belastungen scheint sinnvoll und wäre prinzipiell über zwei Strategien umsetzbar:

1. Einsatz von dünnerem Glas
2. Einsatz von transparenten Kunststoffen

Dünneres Glas könnte in allen drei Ebenen eingesetzt werden, d. h. auf der Außenseite, der Raumseite sowie als mittlere „Scheibe“. Dies gilt auch prinzipiell für den Einsatz von Kunststoffen. Hierbei ist jedoch z. B. zu beachten, dass beim außen- bzw. raumseitigen Einsatz von Kunststoffen die Gasdichtheit sichergestellt sein muss sowie weitere Eigenschaften wie Kratzfestigkeit etc. gegeben sein müssten.



Zielsetzung

Im Rahmen des beantragten Vorhabens soll daher untersucht werden, mit welchen technischen Maßnahmen das Flächengewicht von Mehrscheiben-Isolierglas reduziert werden könnte und welche Auswirkungen sich hieraus ergeben.

Vorgehensweise

Die geplanten Untersuchungen sollen Aspekte hinsichtlich der praktischen Umsetzbarkeit von Mehrscheiben-Isolierglas mit reduziertem Flächengewicht beleuchten. Hierzu sollen sowohl konkrete Aufbauten mit reduzierter Glasdicke als auch Aufbauten mit Folien/Kunststoffen untersucht werden. Im Rahmen des Projektes ist keine generelle Untersuchung aller Grundlagen möglich. Vielmehr sollen anhand ausgewählter Prüfungen Entscheidungsgrundlagen erarbeitet werden, die eine Beurteilung erlauben, ob eine zukünftige Umsetzung machbar und auch sinnvoll ist. Insofern müssen von gewichtsreduzierten Isoliergläsern alle Eigenschaften erfüllt werden, die auch für „normale“ Isoliergläser gefordert werden.

Die im Rahmen des Vorhabens zu untersuchenden Fragen sollen im Wesentlichen mit experimentellen Untersuchungen beantwortet werden. Dies betrifft im Speziellen die Dauerhaftigkeit, Verträglichkeit sowie sonstige weitere wesentliche Eigenschaften wie z. B. Luftschalldämmung.

Wo möglich, sollen die experimentellen Untersuchungen durch numerische Simulationen begleitet werden. Dies ist vorstellbar bei Fragestellungen sowohl zur Dauerhaftigkeit und zum statischen Verhalten als auch zum Wärmeschutz und zu optischen Eigenschaften.

Prinzipiell sind an möglichen Aufbauten alle Anforderungen zu stellen, die auch für „konventionelle“ Produkte gelten. Ein Großteil dieser Untersuchungen ist aus den Anforderungen der EN 1279 ableitbar.

Projektpartner



**Projektleiter**

Dipl.-Phys. Norbert Sack

Weitere Forschungspartner

FIW München,
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Albrecht

Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



Prof. Dr. Franz Feldmeier

Projektlaufzeit

11/2011 bis 11/2012

Förderstelle

Deutsches Institut für
Bautechnik, Berlin

Themengebiete

Wärmedämmung,
Energieeffizienz,
Psi-Wert,
Abstandhalter
Isolierglas

1.4 Wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter**Ermittlung der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit von wärmetechnisch verbesserten Abstandhaltern****Ausgangssituation/Problemstellung**

Durch die auch in Zukunft weiter steigenden Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz werden Wärmbrücken in der energetischen Gesamtbeurteilung von Gebäuden und entsprechend auch von Bauteilen immer wichtiger. Bei Fenstern und Fassaden kommt der wärmetechnischen Bewertung sowie Optimierung der „Wärmebrücke Glasrandverbund“ durch den Einsatz von hochwärmedämmenden Mehrscheiben-Isoliergläsern und hochwärmedämmenden Rahmen in Zukunft ein höherer Stellenwert zu.

Die wärmetechnische Kenngröße zur Beurteilung des Glasrandverbundes ist der sogenannte längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient Ψ . Die Ermittlung des Ψ -Wertes erfolgt durch Berechnung nach EN ISO 10077-2. Hier für ist neben dem exakten geometrischen Querschnitt des Abstandhalters auch die genaue Kenntnis der Wärmeleitfähigkeit der eingesetzten Materialien notwendig.

Wärmeleitfähigkeiten können z. B. für bestimmte Materialien einschlägigen Normen entnommen werden. Hierbei ist jedoch festzustellen, dass im Speziellen bei wärmetechnisch verbesserten Abstandhaltern Materialien zum Einsatz kommen, deren Wärmeleitfähigkeiten normativ nicht festgelegt sind. Um die Wärmeleitfähigkeit solcher Materialien zu ermitteln, wären nun zugehörige Messungen notwendig. Hierbei sind jedoch folgende „Probleme“ ungelöst:

- Es ist kein eindeutiges Messverfahren festgelegt; ob dies überhaupt möglich ist, kann angezweifelt werden, da das „richtige“ Messverfahren u. U. vom Material und weiteren Parametern abhängt
- Viele eingesetzte Materialien weisen eine anisotrope Wärmeleitfähigkeit auf, eine Messung müsste also die Wärmeleitfähigkeit in der Hauptwärmestromrichtung ermitteln. Bei Materialien ist im Allgemeinen die spätere Anwendung nicht bekannt und daher auch nicht der „Hauptwärmestrom“
- Durch die Herstellung der Abstandhalter bzw. der darin verwendeten Komponenten kann sich die Wärmeleitfähigkeit gegenüber anderen Herstellungsverfahren ändern. So werden z. B. Edelstahlfolien auf unter 0,1 mm gewalzt. Durch diese Umformung findet eine Gefügeveränderung statt, welche die Wärmeleitfähigkeit im Vergleich zu dicken Stahlblechen ändern kann.
- Es kann vorkommen, dass die Wärmeleitfähigkeit des Materials direkt nicht bestimmt werden kann. So z. B. bei entsprechenden Folien, die eine Beschichtung (z. B. Metall) im μm - bis nm -Bereich aufweisen können.



Eine Lösungsmöglichkeit besteht darin, nicht die Wärmeleitfähigkeit aller eingesetzten Materialien zu ermitteln, sondern eine „äquivalente Wärmeleitfähigkeit“ des kompletten Abstandhalters.

Zur Umsetzung wird der Raum zwischen zwei Glasplatten komplett mit Abstandhaltern gefüllt (siehe Abbildung 1). Von diesem wird der Wärmedurchlasswiderstand nach EN 12664 ermittelt. Durch Subtraktion des Wärmedurchlasswiderstandes der beiden Glasscheiben vom Gesamtwärmedurchlasswiderstand kann auf die äquivalente Wärmeleitfähigkeit des Abstandhalters geschlossen werden.

Projektpartner



Arbeitskreis Warme Kante des Bundesverbandes Flachglas

Zielsetzung

Das Vorhaben soll daher dazu dienen, ein eindeutiges Prüfverfahren zur Ermittlung der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit von wärmetechnisch verbesserten Abstandhaltern zu definieren. Ebenso sollen in diesem Vorhaben die äquivalenten Wärmeleitfähigkeiten von marktgängigen Systemen ermittelt und hiermit auch das Optimierungspotenzial aufgezeigt werden.

Vorgehensweise

1. Festlegung der zu untersuchenden Systeme

Zusammen mit allen Projektpartnern werden die zu vermessenden Systeme festgelegt. Hierbei sind zu berücksichtigen:

- Verwendete Materialien (Edelstahlsystem, Kunststoffsysteme)
- Abmessung der Probekörper (Messapparaturen der beteiligten Messstellen)
- Anzahl der Probekörper (Statistik)

2. Herstellung der Probekörper

Die in AP1 festgelegten Varianten von Probekörpern werden hergestellt.

3. Messung/Berechnung

Messung der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit nach EN 12664. Die Messungen werden an mehreren Prüfstellen (ift Rosenheim, FIW München, Hochschule Rosenheim, Netzsch Gerätebau, ZAE Bayern) durchgeführt. Die vermessenen Systeme werden parallel durch eine 2-D-Simulation berechnet, um einen Vergleich zur bisherigen Vorgehensweise der detaillierten Berechnung zu erhalten.

4. Auswertung der Untersuchungen

Die ermittelten Resultate werden detailliert ausgewertet:

- Vergleich der Ergebnisse zwischen den Messstellen
- Statistische Auswertung nach EN ISO 10456

**Projektleiter**

Dipl.-Ing. (FH)
Benno Bliemetsrieder

Weitere Forschungspartner

Fraunhofer-Institut für
Holzforschung,
Wilhelm-Klauditz-Institut WKI
Dr. Michael Wensing

Projektlaufzeit

11/2011 bis 10/2013

Mittelgeber/Förderstelle

Über den Internationalen
Verein für Technische Holz-
fragen e.V. bei der Arbeits-
gemeinschaft Industrielle
Forschung (AIF)

Themengebiete

Wärmedämmung,
Energieeffizienz,
Psi-Wert,
Abstandhalter
Isolierglas

1.5 VOC Holzfenster

Untersuchung der Emissionen von Holzfenstern zur Bewertung des Verhaltens von Bauprodukten in Bezug auf Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Ausgangssituation/Problemstellung

Eine der wesentlichen Anforderungen der neuen europäischen Bauproduktenverordnung betrifft die Punkte Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz. Für im Innenraum eingesetzte Bauprodukte betrifft dies vor allem mögliche schädliche Emissionen in die Innenraumlufte, welche die Gesundheit der Gebäudenutzer gefährden würden. Die Bewertung von Emissionen aus Baustoffen und Bauprodukten sowie die Herstellung und Vermarktung möglichst emissionsarmer Produkte gewinnt daher zunehmend an Bedeutung.

In dem bereits Anfang 2011 abgeschlossenen Forschungsvorhaben „VOC-Emissionen von Bauelementen“ konnte ein Überblick über das Emissionsverhalten von Fenstern im Rahmen der Produktnorm EN 14351-1 gewonnen werden. Während die bisher durchgeführten Untersuchungen an Metall- und Kunststoffenfenstern bereits als repräsentativ betrachtet werden können, ist die Ausgangslage bei der Produktgruppe der Holzfenster derzeit gänzlich anders. Hier ist vor allem eine sehr viel höhere Anzahl möglicher Variationen von unterschiedlichen Holzarten und Beschichtungssystemen zu berücksichtigen. Aufgrund der großen Anzahl möglicher Variationen ist zudem der bei Fenstern mit anderen Rahmenwerkstoffen gut anwendbare Prüfablauf für den Bereich der Holzfenster nicht ohne Weiteres und nur unter erheblichen Aufwand umsetzbar.

Seit November 2011 läuft daher zu dieser Thematik ein neues Forschungsprojekt mit dem Titel „Untersuchung der Emissionen von Holzfenstern zur Bewertung des Verhaltens von Bauprodukten in Bezug auf Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ (Kurztitel: VOC-Emissionen von Holzfenstern). Das Projekt ist eine Kooperation zwischen dem Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI in Braunschweig und dem ift Rosenheim. Die Hauptaufgabe des ift Rosenheim liegt dabei – in enger Abstimmung mit den Projektpartnern aus der Holzfenster- und Lackbranche – bei der Auswahl der Elemente, der Logistik der Probenahme sowie in der Auswertung und Interpretation der Ergebnisse. Aufgrund der vorhandenen Prüfmöglichkeiten liegt der Schwerpunkt des WKI auf den Emissionsmessungen sowie der Auswertung und Interpretation der Ergebnisse.

Zielsetzung

Übergeordnetes Ziel des Projekts ist die detaillierte Erforschung des vermutlich sehr weit streuenden Emissionsverhaltens von beschichteten Holzfenstern. Im Speziellen sollen dabei Oberflächenbeschichtungen für Holz bzw. deren Kombination mit unterschiedlichen Holzarten betrachtet werden. Durch die Erkenntnisse der Untersuchungen sollen erweiterte Daten für die Anpassung eines Konzepts zur zukünftigen normativen Handhabung der Thematik, speziell im Bereich Holzfenster, gewonnen werden, die sowohl für die Vereinheitlichung des Messverfahrens als auch auf Produktebene zur Normierung des Prüfablaufs und der Probennahme verwendet werden können.

Als mögliches Projektergebnis ist es denkbar, dass auch bei Holzfenstern die Klassifizierung bzw. Einstufung von spezifischen Aufbauten in Zukunft als cwt (classification without testing) erfolgen kann. Aus den Erkenntnissen des Projektes sollen weiterhin Möglichkeiten zur Minderung der Emissionen durch Variation der verwendeten Materialien erarbeitet werden.

Vorgehensweise

Da VOC-Emissionen an Holzfenstern maßgeblich auf lackierte Holzoberflächen sowie die verwendeten Dichtstoffe zurückgeführt werden können, sollen auch die weiteren Betrachtungen im Projekt hierauf konzentriert werden. Um ein möglichst breites Spektrum unterschiedlicher Oberflächenbeschichtungen betrachten zu können werden zunächst aus dem Portfolio der Projektpartner maßgebliche Systeme ausgewählt.

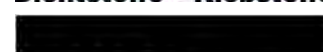
Mithilfe von Screening-Untersuchungen werden sowohl eine große Anzahl einzelner Systemkomponenten als auch die kompletten Oberflächensystemaufbauten auf Kleinproben aus Holz untersucht und verglichen. Mittels der Erkenntnisse werden repräsentative Varianten von Oberflächenbeschichtungssystemen und Dichtstoffen ausgewählt.

Die ausgewählten Varianten werden im Weiteren am kompletten Fensterelement in einer großen Emissionsprüfkammer sowie als Materialproben in einer kleineren Emissionsprüfkammer untersucht. Die Messwerte werden auf mögliche Korrelationen hin überprüft und stellen die Basis für Aussagen zur Produktbewertung dar. Im Projekt erfolgt eine Bewertung nach dem AgBB-Schema des DIBt sowie nach dem aktuell für den französischen Markt erforderlichen neuen Bewertungssystem.

Projektpartner



Dichtstoffe • Klebstoffe



**Projektleiter**

Prof. Dr. Franz Feldmeier
(Hochschule Rosenheim)

Mittelgeber/Förderstelle

Eigenforschung

Themengebiete

Fenster, Energieeffizienz,
Kennzeichnung, Energy Label

1.6 Energy Label

Erarbeitung eines Vorschlages zur Umsetzung der Europäischen Energie-Kennzeichnungs-Richtlinie

Ausgangssituation/Problemstellung

Die EU Kommission und die Bundesregierung haben die Kennzeichnung von „energiebetriebenen Haushaltsgeräten“ auf „energieverbrauchsrelevante Produkte“ erweitert. Die EU-Rahmenrichtlinie 2010/30/EU erfasst künftig nicht mehr nur Haushaltsgeräte, sondern auch Produkte, die maßgeblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, so beispielsweise auch Fenster. Die deutsche Umsetzung der EU-Richtlinie ist das Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz, mit dem die Energieeffizienz durch eine klare und verständliche Verbraucherinformation verbessert werden soll.

Gebäude und Fenster sind leider nicht so einfach zu bewerten wie ein Kühlschrank oder eine Waschmaschine, da bei Gebäuden das Außenklima, die Temperaturen und die Sonneneinstrahlung unterschiedlich sind; es unterscheiden sich auch die Anforderungen im Sommer und Winter deutlich. Deshalb muss nicht nur der Heizenergiebedarf betrachtet werden, sondern auch der Kühlenergiebedarf, die Vermeidung hoher Raumtemperaturen und die Versorgung mit natürlichem Tageslicht. Die Kennzeichnung muss daher den Einfluss von Sonnenschutzvorrichtungen, Tageslichtnutzung und den Wärmeschutz berücksichtigen und soll dennoch übersichtlich bleiben. In der ISO 18292 „Energetische Bewertung von Fenstersystemen – Berechnungsverfahren“ wird deshalb eine Unterscheidung zwischen Heiz- und Kühlperiode getroffen, die durch die beiden Kennzahlen „Energy Performance Heating Period“ (EP-H) und „Energy Performance Cooling Period (EP-C)“ beschrieben wird. Hinzu kommen noch Angaben zum Tageslicht (Daylight Performance – DP).

Ziel- und Umsetzung

Das Bewertungsverfahren beruht auf wissenschaftlicher Basis und auf genormten Eingangskennwerten. Grundlage der Bewertung der Energieeffizienz ist die vom internationalen Komitee ISO TC163 SC2 „Kalkulation der Wärmeübertragung“ erstellte Norm ISO 18292 „Energetische Bewertung von Fenstersystemen – Berechnungsverfahren“. Wärmeverluste und Solargewinne werden auf Grundlage einer Gebäudesimulation ermittelt, in Form der Kenngrößen EP-H und EP-C bilanziert und Energieeffizienz-Klassen zugeordnet. Bei der Bilanzierung wurden praxisnahe Annahmen bezüglich der Fenster, der Fensterorientierung und Himmelsrichtung, des Dämmniveaus, der Speichermassen des Gebäudes und der Standortfaktoren Außenklima, Temperatur und Sonnenscheindauer zugrunde gelegt.

Ergebnis

Das Energy Label besteht aus einer Eigendeklaration „energetisches Verhalten“, welche auf der eigenverantwortlich durch den Ersteller/das Unternehmen/den Betrieb, für das/den das Energy Label erstellt wird, angegebenen Daten basiert. Weiterhin erhält man die zugehörige Datei des Energy Labels für die Nutzung als Aufkleber oder Beilage in den Liefersdokumenten. Das erstellte Label ist gekennzeichnet durch

- Zugrundelegung einer internationalen Norm – ISO/CD 18292 Energy performance of fenestration systems – Calculation procedure,
- realitätsnahe Simulation des Bauteils bei gleichzeitig überschaubaren Parametern,
- Berücksichtigung Sommerfall (Energiegewinne und Sonnenschutz) und
- Berücksichtigung Winterfall (Energieverluste und Energiegewinne),
- eine universelle Einstufung für Fenster in Wohngebäuden.

Daraus ergibt sich eine übersichtliche Darstellung in dem endverbraucherbekanntem „Weißwaren“-Diagramm mit sieben Klassen.

Das Energy Label ist als webbasiertes Rechentool konzipiert, um die Berechnung für den Nutzer so einfach wie möglich zu machen und steht unter www.ift-service.de zur kostenlosen Nutzung allen Herstellern von Fenstern zur Verfügung. Das Ergebnis ist eine „Eigendeklaration“ des Herstellers im PDF-Dateiformat, die das energetische Verhalten der gewählten Kombination aus Rahmen, Glas und Sonnenschutz detailliert beschreibt. Das Dokument enthält neben den Kennwerten für EP-H und EP-C auch eine Identifikationsnummer, die Firmendaten, die Bezeichnung des Fenstersystems und die Parameter, die vom Ersteller eingegeben wurden.

Energy Label
 Nr. 0000000045

Schöne Fenster GmbH
 Fensterallee 5
 12345 Holzhausen
 Deutschland

Superfenster 3000

A	A EP _H
B	B EP _C
C	
D	
E	
F	
G	

	H – Heizen	C – Kühlen
Energiebedarf (EP) in kWh/(m²d)	0,10	0,21
Tageslichtangebot (DP)	79 %	20 %
Luftdurchlässigkeit Klasse 4		
Kennwerte Energie	U_w in W/(m²K) 0,92	
	g-Wert 0,65	
	g_l (F _g) 0,16 (0,25)	

Der Hersteller bestätigt die CE-Konformität des Produkts im Einsatzland.

Gültigkeit und Basisdaten des Energy Labels überprüfbar unter:
www.ift-service.de/energy

Erstellt mit: ift Energy Label, Version 1.2

Abbildung ift-Energy Label



2 Abgeschlossene Forschungsvorhaben

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH)
Benno Bliemetsrieder

Projektmitarbeiter

Dipl.-Ing. (FH)
Patrick Wortner

Weitere Forschungspartner

Fraunhofer-Institut für
Holzforschung,
Wilhelm-Klauditz-Institut WKI
Dr. Michael Wensing

Projektlaufzeit

09/2009 bis 09/2011

Mittelgeber/Förderstelle



Über den Internationalen
Verein für Technische Holz-
fragen e.V. bei der Arbeits-
gemeinschaft Industrielle
Forschung (AIF)

2.1 Emissionen aus Innentüren

Untersuchung der raumluftrelevanten Emissionen aus Innentüren zur Bewertung des Verhaltens von Bauelementen in Bezug auf Hygiene, Umweltschutz und Gesundheit

Ausgangssituation/Problemstellung

Eine der wesentlichen Anforderungen der neuen europäischen Bauproduktenverordnung betrifft die Punkte Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz. Für im Innenraum eingesetzte Bauprodukte betrifft dies vor allem mögliche schädliche Emissionen in die Innenraumluft, welche die Gesundheit der Gebäudenutzer gefährden würden. In der künftigen DIN EN 14351-2 für Innentüren wird auch der Abschnitt „Gefährliche Stoffe“ enthalten sein, der sich mit der von Produkten ausgehenden Gesundheitsgefährdung und Beeinträchtigung des Wohlbefindens befasst.

I. d. R. der Regel ist dem Hersteller selbst weitgehend unbekannt, welche potenziellen Emittenten in den Innentüren verbaut sind und welche VVOC-, VOC- und SVOC-Emissionen durch diese verursacht werden. Aus anderweitigen Untersuchungen ist aber bekannt, dass eine Vielzahl von zur Fertigung von Türen eingesetzten Werkstoffen und Materialien flüchtige organische Stoffe abgeben. Zudem kommt es durch innovative Entwicklungen zu einer stetigen Zunahme unterschiedlichster Materialien in Bauprodukten, zu deren Umfang und Wechselwirkungen bezüglich ihres Emissionsverhaltens kaum Erkenntnisse vorliegen.

Zielsetzung

Übergeordnetes Ziel des Projekts war die Erforschung des bislang weitgehend unbekanntem Emissionsverhaltens von Innentüren sowie Untersuchungen von Möglichkeiten zur Optimierung dieser Produkteigenschaft. Dabei sollte der Schwerpunkt hauptsächlich bei Türaufbauten aus Holz und Holzwerkstoffen liegen, die bei Innentüren eine dominierende Stellung einnehmen und gleichzeitig ein nennenswertes Emissionspotenzial erwarten lassen. Im durchgeführten Vorhaben sollten die grundlegenden Untersuchungen an kompletten Innentürelementen erfolgen. Um den Aufwand der Probenahme zu reduzieren und eine repräsentative Produktauswahl zu ermöglichen, sollten mittels vorgelagerter Screeninguntersuchungen Einzelmaterialien wie z. B. Oberflächenbeschichtungssysteme vergleichend untersucht werden.

Durch die Erkenntnisse der Untersuchungen sollten Grundlagen für die Erarbeitung eines Konzepts für die zukünftige normative Handhabung der Thematik im Bereich Innentüren gewonnen werden, die sowohl für die



Vereinheitlichung des Messverfahrens als auch auf Produktebene zur Normierung des Prüfablaufs und der Probennahme verwendet werden können. Unter Umständen wäre es denkbar, dass die Klassifizierung von spezifischen Aufbauten in Zukunft anhand von Tabellen erfolgen könnte, sogenannten CWFT-Tabellen (Classification Without Further Testing).

Ergebnisse

Das im Forschungsvorhaben erarbeitete Untersuchungsverfahren für Emissionsmessungen an Innentüren (Türblätter, Türzargen) hat sich bewährt und als praxistauglich erwiesen. Dabei wird eine Untersuchungsabfolge vorgeschlagen, bei der repräsentativ ausgewählte Prüfstücke (Türblätter, Türzargen) im Werk produktionsfrisch entnommen werden, kontaminationsfrei an das Untersuchungslabor geschickt und nach einer 7-tägigen Reifelagerung nach dem Emissionsprüfkammerverfahren untersucht werden.

Innentüren, bestehend aus Türblättern und Türzargen, sind eine Emissionsquelle für VOC und Formaldehyd im Innenraum. Die Höhe der VOC-Emission wird dabei im Wesentlichen von der Art der Oberflächenbeschichtung geprägt. Die Höhe der Formaldehydemission hängt hauptsächlich von den jeweils verwendeten Klebstoffen ab.

Alle untersuchten Türblätter und Türzargen erfüllen die nationalen Anforderungen hinsichtlich zulässiger Emission von Formaldehyd. Bei einigen Produkten liegen die Emissionen sogar weit unterhalb dieser Anforderungen. Alle untersuchten Varianten von Innentüren (Türblätter, Türzargen) erfüllen auch die Anforderungen des AgBB-Schemas – die entsprechenden Grenzwerte wurden (auch als Kombination von Türblatt und Türzarge) ausnahmslos sehr deutlich unterschritten. Im Rahmen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (DIBt, AgBB) könnten die untersuchten Produkte (einzeln oder als Kombination von Türblatt und Türzarge) als wft (without further testing) oder wt (without testing) eingestuft werden. Bei der Bewertung gemäß den französischen Emissionsklassen könnten die Produkte (einzeln oder als Kombination von Türblatt und Türzarge) als wft oder wt der Emissionsklasse A zugeordnet werden. Im Einzelfall könnte durch Untersuchungen der Nachweis für eine Einstufung in die Emissionsklasse A+ erbracht werden.

Themengebiete

Innentüren, Emissionen, Hygiene und Gesundheit und Umweltschutz, gefährliche Substanzen

Industriepartner





Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH)
Patrick Wortner

Weitere Forschungspartner



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



Projektlaufzeit

09/2009 bis 08/2011

Förderstelle



Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung (BBR) im
Rahmen der Forschungs-
initiative Zukunft Bau

2.2 EPDs für transparente Bauelemente

Entwicklung von Umweltproduktdeklarationen für transparente Bauelemente – Fenster und Glas – zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden

Ausgangssituation/Problemstellung

Der Klimawandel ist heutzutage in aller Munde. Auch die Baubranche muss ihren Teil dazu beitragen, Energie zu sparen und mit den immer knapper werdenden Rohstoffen hauszuhalten. Neben den Forderungen nach einer ressourcensparenden Bauweise stehen auch Kriterien wie Umweltfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit im Vordergrund. Durch diese Aspekte wird die Qualität des Bauens gesteigert. Nachhaltigkeit wird auch im Rahmen der Neufassung der Bauproduktenverordnung als wesentliche Eigenschaft mit aufgeführt.

In Deutschland wurden im Januar 2009 die ersten Pilot-Zertifikate „Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen“ für Neubau Büro und Verwaltung verliehen. Diese könnten in Zukunft auch für andere Gebäude (u. a. private Gebäude) anwendbar werden.

Ein wesentlicher Pfeiler der Bewertung der Nachhaltigkeit eines Gebäudes ist die ökologische Qualität. Diese werden über eine Ökobilanz entsprechender internationaler Normen – im Wesentlichen DIN EN ISO 14040 sowie DIN EN ISO 14044 – ermittelt. Die Berechnung der Ökobilanzen erfolgt anhand der für die verwendeten Bauelemente sowie Baustoffe ermittelten und festgelegten „ökologischen“ Kenndaten. Die relevanten Kenndaten werden derzeit i. d. R. aus generischen Basisdaten abgeleitet. Diese werden momentan in einem vom BMVBS finanzierten Forschungsvorhaben fortgeschrieben. In Zukunft sollten jedoch konkrete Kenndaten der entsprechenden Bauelemente sowie Baustoffe verwendet werden. Die Angaben dieser Kenndaten erfolgt durch sogenannte EPDs (Environmental Product Declarations). Die Grundlage für die Erarbeitung von EPDs bildet eine Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment – LCA) der Bauprodukte.

Die Ermittlung der LCA für Fensterhersteller ist mit entsprechenden Herausforderungen verbunden: Fenster sind aus vielen Baustoffen und Bauteilen zusammengesetzt. Die genaue Zusammensetzung variiert hierbei. Daher war ein Ziel des Vorhabens, für die Ermittlung der Kenndaten eine vereinfachte und praxisnahe Methodik zu entwickeln. Ein weiteres Ziel war, eine Lösung für die Produktdeklarationen zu erarbeiten, die für die meisten verwendeten Rahmenmaterialien anwendbar ist und für eine möglichst große Bandbreite an Produkten genutzt werden kann. Durch die Bündelung der Aktivitäten für die Erarbeitung von Grundlagen für die Erstellung von EPDs für transparente Bauelemente wird auch einem europäischen Harmonisierungsprozess Rechnung getragen.



Zielsetzung

Basierend auf den Forderungen nach einer Ökobilanzierung von Gebäuden gemäß DIN EN ISO 14040:2006-10 „Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen“ und prEN 15804 „Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Regeln für Produktkategorien“ wurden für die Fensterbranche Verfahren sowie Methoden für die Erstellung von EPDs erarbeitet. Konkrete Ziele des Forschungsvorhabens waren hierbei:

1. Erarbeitung von sogenannten „Product Category Rules“ (PCR) für transparente Bauelemente
2. Erarbeitung einer Anwendungsmethodik von entsprechenden Muster-EPDs.

Die Muster-EPDs können als Grundlage für ein webbasiertes Tool dienen. Die konkrete Umsetzung eines solchen Tools war jedoch nicht Bestandteil des Vorhabens.

Ergebnisse

Das Forschungsvorhaben ist seit Ende Oktober 2011 abgeschlossen. Dabei wurden die PCR-Dokumente „Fenster“ und „Flachglas im Bauwesen“ entwickelt. Diese stehen nun als Basis zur Erstellung von EPDs für transparente Bauelemente zur Verfügung.

Weiterhin wurden für Aluminium-, Kunststoff- und Holzfenster Muster-EPDs entwickelt. Die Dokumente beziehen sich auf den gesamten Lebenszyklus der Fenster. D.h. von der Wiege bis zur Bahre.

Da es sich um Muster-EPDs handelt, müssen die Dokumente erst auf den jeweiligen Hersteller durch Bestätigung einiger Rahmenbedingungen wie bspw. den Herstellungsprozess oder den Fertigungsstandort übertragen werden.

Themengebiete

Fenster, Isolierglas,
Nachhaltiges Bauen,
Lebenszyklusbetrachtung

Industriepartner



**Projektleiter**

Dipl.-Ing. (FH)
Benno Bliemetsrieder

Projektlaufzeit

03/2009 bis 06/2011

Förderstelle

Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung (BBR) im
Rahmen der Forschungs-
initiative Zukunft Bau

Themengebiete

Holzfenster,
Nachhaltiges Bauen,
Energieeinsparung, EnEV,
Wärmeschutz, Dämmstoffe,
Verbundkonstruktionen

2.3 Holzfenster 2012**Nachhaltige Optimierung von Holzfensterprofilen zur Erreichung der Anforderungen der EnEV 2012****Ausgangssituation/Problemstellung**

Durch die im Rahmen der Energieeinsparverordnung (EnEV) verschärften Anforderungen an den Wärmeschutz von Bauobjekten müssen Fenster- und Außentürelemente bezüglich des Wärmedurchgangskoeffizienten (U_w -Wert) verbessert werden. Die im Rahmen der EnEV 2009 geforderten Werte können dabei noch vergleichsweise einfach unter Beibehaltung der Fensterkonstruktionen gemäß DIN 68121 zusammen mit optimierten Dreifachverglasungen erreicht werden.

Die geplanten erhöhten Anforderungen der EnEV 2012 sowie weitere zukünftige Verschärfungen werden jedoch nicht allein durch Verbesserungen im Bereich der Verglasung erreichbar sein, sondern erfordern eine deutliche Verbesserung des U_f -Wertes der Rahmen. Bisher existiert hierzu eine Reihe von Konzepten, die jedoch meist unter reiner Betrachtung eines verbesserten Wärmeschutzes entwickelt wurden und für eine industrielle Großfertigung oftmals nur vereinzelt geeignet sind.

Eine allgemeinverbindliche, ganzheitliche Betrachtung, die auch statische Gesichtspunkte, dauerhafte Konstruktionsdetails sowie Belange der Nachhaltigkeit berücksichtigt, fehlt bisher. Daher gilt es, sich gezielt auf die zukünftigen Anforderungen der EnEV 2012 vorzubereiten und rechtzeitig durch die Entwicklung und Bewertung von Konzepten Lösungsmöglichkeiten für die erhöhten Anforderungen zu finden.

Zielsetzung

Die Projektarbeit diente zur Vorbereitung und Umsetzung der sich, im Rahmen der EnEV 2012 abzeichnenden, verschärften wärmetechnischen Anforderungen. Ziel des Forschungsvorhabens war es, Konzepte für eine Optimierung des Wärmeschutzes von Holzfensterprofilen, unter Berücksichtigung aller fenstertechnischen Anforderungen, zu erarbeiten.

Im Rahmen der Projektarbeit sollten dabei primär trennbare Verbundkonstruktionen betrachtet und untersucht werden. Da eine einseitige wärmetechnische Optimierung dabei nicht ausreicht, ist es notwendig, zahlreiche weitere Aspekte mitzubetrachten. Im Wesentlichen geht es hierbei um Problemstellungen, die sich bei der Integration von Dämmstoffen in Holzfensterprofile ergeben.

Neben den grundsätzlichen Systemfragen, d. h. mögliche Fenstertypen, Öffnungsarten etc. sind dies Fragestellungen zur Fügetechnik, Gebrauchstauglichkeit, statischen Belastbarkeit, Dauerhaftigkeit, Verglasung, Beschlagstechnik, Abdichtung sowie zu den Funktionseigenschaften der Konstruktion.



Ergebnisse

Zur wärmetechnischen Verbesserung von reinen Massivholzquerschnitten liefert die Integration von Dämmstoffen in die Blendrahmen eine einfache, aber effektive Lösung bei relativ geringem fertigungstechnischen Aufwand. Das Konzept ist sehr flexibel und kann auch von handwerklich orientierten Herstellern angewendet werden. Die entsprechende Lösung sieht Flügelrahmen ohne Dämmstoffabschnitte vor. Diese können in diesem Fall auf einen minimal möglichen Querschnitt ausgelegt werden. Das Konzept „Dämmstoffe im Blendrahmen“ hat sehr geringen Einfluss auf gestalterische Aspekte und die Machbarkeit unterschiedlicher Fenstertypen.

Gute Erfolgsaussichten zu wärmetechnischen Verbesserungen von Holzfenstern bietet auch der Einsatz von modifizierten Hölzern bzw. Hölzern mit geringer Rohdichte und niedriger Wärmeleitfähigkeit. Diese könnten zur wärmetechnischen Verbesserung, z. B. im Mittelbereich von Fensterkanteln eingesetzt werden. Ein möglicher Verzicht auf den Einsatz von Kunst- bzw. Dämmstoffen bringt in diesem Fall Vorteile bei Konstruktion, Fertigung und Entsorgung. Zudem geht davon nur sehr geringer Einfluss auf gestalterische Aspekte und die Machbarkeit unterschiedlicher Fenstertypen aus. Darüber hinaus besteht dabei die Möglichkeit zur Verbesserung aller Bauteile eines Fensters (z. B. Pfosten, Riegel, Sprossen etc.). Die im Vorhaben untersuchten Konstruktionen mit wärmetechnischen Verbesserungen zeigten nur geringen Einfluss auf die maßgeblichen Leistungseigenschaften der Fenster. Eine Kombination der Konzepte „Dämmstoffe im Blendrahmen“ mit Konzept „modifizierte Hölzer“ erscheint in vielen Bereichen als besonders interessant.

Die Holzeigenschaften von thermisch modifizierten Hölzern (z. B. thermisch modifizierte Pappel) sind nach den Erkenntnissen der orientierenden Untersuchungen des Vorhabens sehr vielversprechend. Um eine Eignung von Hölzern für die Fensterstellung abschließend nachzuweisen, müssen jedoch eingehendere Untersuchungen folgen und der erfolgreiche Einsatz der Materialien in der Praxis nachgewiesen werden. Großes Entwicklungspotential wird auch in innovativen Verglasungssystemen bzw. in Konstruktionen von Integralfenstern gesehen. Integrallösungen ermöglichen eine Minimierung der Ansichtsbreiten und damit Vorteile sowohl aus gestalterischen als auch aus wärmeschutztechnischen Gesichtspunkten. Der innerhalb der Projektarbeit gefertigte und untersuchte Prototyp zeigte vielversprechende Leistungseigenschaften, ausreichende statische Eigenschaften sowie sehr gute wärmetechnische Eigenschaften. Beim Einsatz des Mehrscheibenisolierrglases inklusive des Verbindungsrahmens als Zulieferprodukt wird dabei eine einfache und schnelle Verglasung der fertigen Konstruktion ermöglicht. Einschränkungen solcher Fertigungsverfahren ergeben sich in den konstruktiven Möglichkeiten bzw. Konstruktionen. Lösungen für Schalenfenster scheitern oftmals an passenden Verbindungsmitteln, bieten aber großes Entwicklungspotenzial.

Industriepartner





Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Christian Kehrer

Weitere Forschungspartner

Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



Prof. Dr. Benno Eierle

Projektlaufzeit

06/2009 bis 11/2011

Förderstelle

Eigenforschung

Themengebiete

Bemessung von Dreh-/Drehkippbeschlägen, Anwendungsdiagramme, Fenster

2.4 Erstellung von Anwendungsdiagrammen für Dreh- und Drehkippbeschläge

Ausgangssituation/Problemstellung

Anwendungsdiagramme (AWD) für Dreh- und Drehkippbeschläge zeigen grafisch die Zusammenhänge zwischen zulässigen Flügelfalzbreiten und Flügelfalzhöhen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Glas- und Füllungsgewichten auf. Generell kommt der Beachtung und der Einhaltung der AWD (Flügelgrößen und Flügelgewichte) im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit von Fenstern und Fenstertüren eine besondere Bedeutung zu.

Ziel der jeweiligen AWD ist es, die Verwendung der Beschläge ausschließlich in solchen Flügelausführungen freizugeben, bei deren Anwendung Flügelmassen und Kräfte (Belastungen) auftreten, die kleiner oder maximal gleich hoch sind wie in den dafür zugrunde gelegten, erfolgreich durchgeführten Prüfungen.

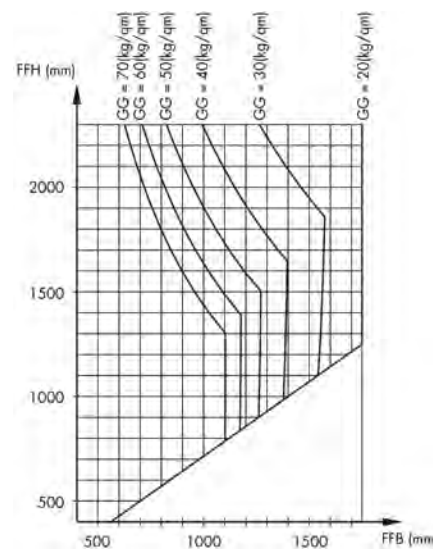


Abbildung
Beispielhafte Darstellung eines Anwendungsdiagramms

Zielsetzung

Im Forschungsvorhaben sollen die Grundlagen und Festlegungen für die Berechnung von Anwendungsdiagrammen geschaffen werden. Hierzu wird eine spezielle Software erstellt. Diese ist über das Internet unter www.Anwendungsdiagramme.de für jedermann zugänglich und erlaubt den Herstellern, dort AWD zu erstellen. Die Software geht Anfang Februar 2010 in die Beta-Phase.



Ergebnisse

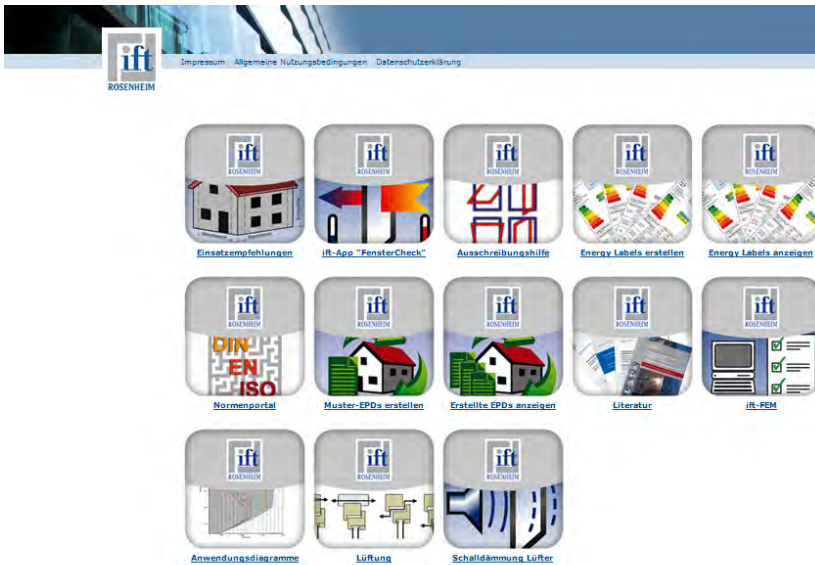
Nachdem das Programm über einem längeren Zeitraum in der Beta-Phase erprobt wurde, steht die Software nun zur kostenlosen Nutzung unter www.ift-service.de zur Verfügung.

Industriepartner

Mitglieder des
ift-Expertenkreises QM 328



Fachverband Schlösser
und Beschläge, Velbert



Hier können nun Anwendungsdiagramme für die Fensterarten Rechteck-, Rundbogen- und Schrägfenster erstellt werden.



Ein kurzes Benutzerhandbuch erläutert die Funktion und Anwendung des Programms. Der im Rahmen des Projektes erstellte **ift-Leitfaden** enthält detaillierte Informationen über die fachlichen Hintergründe. Beide Dokumente stehen kostenlos zum Download zur Verfügung.

**Projektleiterin**

Dipl.-Phys. Christine Lux

Weitere Forschungspartner

Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



Prof. Dr. Claudia Schäfle

Projektlaufzeit

06/2009 bis 11/2011

Förderstelle

Eigenforschung

Themengebiete

Photovoltaik, Gesamtenergiedurchlassgrad,

2.5 Untersuchung des Gesamtenergiedurchlassgrades (g-Wertes) an gebäudeintegrierbaren, teiltransparenten Photovoltaik-Modulen ohne und mit elektrischer Leistungsentnahme

Ausgangssituation/Problemstellung

Zukünftige Gebäude sollen einen Großteil ihrer benötigten Energie selbst erzeugen. Eine Möglichkeit dafür ist, Photovoltaik (PV) auf Gebäudedächern zu installieren. Ein darüber hinausreichendes Konzept ist die sogenannte gebäudeintegrierte Photovoltaik (BIPV, building integrated photovoltaic), bei der photovoltaische Elemente direkt als Fassade-, Dach- oder teildurchlässiges Fensterelement verwendet werden. Der BIPV wird ein hohes Wachstumspotenzial zugeschrieben.

Ein BIPV-Element hat mehrere Funktionen: Es dient der Stromerzeugung und ist Teil der Gebäudehülle. Zwei Gebiete treffen hier aufeinander, einerseits das Bauwesen, andererseits die Elektrotechnik. Somit ist nicht nur die Bauproduktenrichtlinie mit allen damit verknüpften harmonisierten Normen einzuhalten, sondern unter anderem auch die Niederspannungsrichtlinie zu erfüllen.

Die Hersteller von PV-Modulen geben für ihre Produkte die bei reiner Stromerzeugung relevanten elektrischen Kenngrößen wie z. B. die maximale Leistung, die Klemmspannung und den Kurzschlussstrom eines Moduls an. Diese Größen werden unter STC (Standard Test Conditions, Standardprüfbedingungen bei 25 °C Zelltemperatur, Einstrahlungsleistung von 1000 W/m²) oder NOCT (Normal Operating Conditions Temperature, Nennbetriebs-Zellentemperatur bei Einstrahlungsleistung von 800 W/m², 20 °C Umgebungstemperatur) gemessen. Diese Testbedingungen aus der Photovoltaik geben nicht unbedingt die Referenz- bzw. Einsatzbedingungen aus dem Bauwesen wieder. Planer und Architekten benötigen bei der BIPV Kennzahlen und Leistungseigenschaften, die über die bisherigen Angaben aus der Photovoltaik hinausgehen.

Eine wichtige Planungsgröße bei teiltransparenten Bauteilen ist beispielsweise der Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert), der nach DIN EN 410 bzw. kalorimetrisch bestimmt werden kann.

Zielsetzung

Ziel der Untersuchungen war es zu ermitteln, inwiefern der Gesamtenergiedurchlassgrad und auch entstehende Temperaturen von der elektrischen Leistungsentnahme abhängen.

Ergebnisse

Die Messungen wurden am kalorimetrischen g-Wert-Prüfstand des **ift** Rosenheim durchgeführt. Während der g-Wert-Messung wurde gleichzeitig die Strom-Spannungs-Kennlinie und der Wert maximal entnehmbarer Leistung (MPP – maximum power point) des Moduls durch Anlegen einer elektronischen Last (variabler Widerstand) bestimmt.

Der g-Wert wurde sowohl bei offenem Stromkreis (ohne elektronische Last) als auch unter maximaler Leistungsentnahme gemessen (mit elektronischer Last), um die beiden Fälle „aktives Element“, d. h. Anschluss eines Verbrauchers und „passives Element“ zu simulieren.

Die Messungen zeigen, dass der g-Wert der untersuchten PV-Module durch elektrische Leistungsentnahme am MPP abnimmt, bei Probekörper A von 0,35 auf 0,32 um 0,03 absolut und bei Probekörper B von 0,48 auf 0,46 um 0,02 absolut. Durch die elektrisch entnommene Leistung sinkt auch die Temperatur der PV-Zellen um 3,6 K bzw. 2,6 K.

Es wurden auch Experimente an semitransparenten Dünnschicht-Modulen (a-Si, amorphes Silizium) und CIS-Modulen (Kupfer-Indium-Disulfid) durchgeführt, die prinzipiell das gleiche Verhalten zeigen (g-Wert Reduktion und Temperaturabnahme).

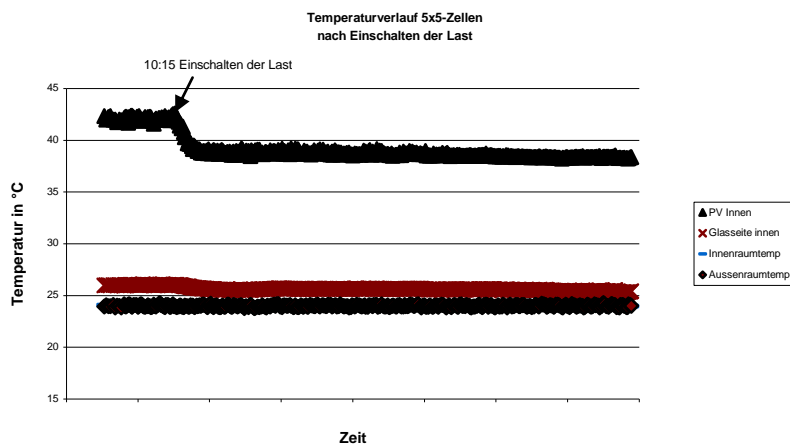


Abbildung Temperaturverlauf



3 Beantragte Forschungsvorhaben

Projektleiter



Dipl.-Phys. Norbert Sack

Projektlaufzeit

24 Monate

Förderstelle



Bundesinstitut für Bau-,
Stadt- und Raumforschung
im Rahmen der Forschungs-
initiative Zukunft Bau

Themengebiete

Mehrscheiben-Isolierglas
Energieeffizienz, Luftschalldämmung, Klimabelastung

3.1 Untersuchungen zur Umsetzbarkeit von druckentspanntem Mehrscheiben-Isolierglas

Ausgangssituation/Problemstellung

Mehrscheiben-Isolierglas besteht aus mehreren planparallelen Glasscheiben, die über ein entsprechend ausgebildetes Randverbundsystem miteinander verbunden sind. Die entstehenden Scheibenzwischenräume (SZR) sind hierbei hermetisch abgeschlossen. Dies ist notwendig, um die Luftfeuchtigkeit im SZR so gering wie möglich zu halten und somit die Entstehung von Tauwasser sowie die Oxidation der aufgedampften, metallischen low-e Beschichtung im Rahmen der Lebensdauer des Isolierglases auszuschließen.

Allerdings verhindert dieses Konstruktionsprinzip einen Druckausgleich. Ändern sich die äußeren Bedingungen wie z. B. Luftdruck und Temperatur, so entsteht schnell ein Druckunterschied zwischen Scheibenzwischenraum und der Umgebung. Dieser Druckunterschied führt dann unvermeidlich zu einem Ein- oder Ausbauchen der Glasscheiben und damit zu entsprechenden Belastungen der Glasscheibe sowie des Randverbundes. Ebenso kann das Einbauchen der Scheiben dazu führen, dass im SZR eingebrachte bewegliche Systeme wie z. B. Sonnenschutzsysteme eingeklemmt und beschädigt werden.

Ursache der Klimalast ist das Gas im Scheibenzwischenraum. Je größer der Zwischenraum, desto mehr Gas ist enthalten und desto größer wird die Belastung auf Glas und Randverbund. Der Scheibenabstand sollte daher bei hermetisch geschlossenen Systemen nicht größer als nötig sein.

Durch die Möglichkeit einen oder alle Zwischenräume eines Isolierglases an den äußeren Luftdruck anzuschließen, wären die Beschränkungen hinsichtlich des max. möglichen Scheibenzwischenraums aufgehoben. Durch größere SZR könnten u. a. folgende Effekte umgesetzt werden:

- Verbesserung der Luftschalldämmung (die resultierende Luftschalldämmung steigt mit größerem SZR),
- leichtere und vielfältigere Integration von Bauteilen jeglicher Art in den SZR (z. B. Sonnenschutzsysteme),
- evtl. Reduzierung der Glasdicken, da keine Klimalasten mehr entstehen,
- einfachere Realisierung von Isolierglas mit mehr als drei Scheiben,
- größere Bautiefen und somit Verringerung der geometrischen Wärmebrücke am Baukörperanschluss.

Durch ein Isolierglas mit vier Scheiben bei Scheibenzwischenräumen von je 24 mm könnte ein Wärmedurchgangskoeffizient von $U = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ realisiert werden. Ein Isolierglasaufbau, bestehend aus $2 \times 5 \text{ mm}$ Scheiben mit einem SZR von 110 mm, hätte eine Luftschalldämmung von ca. 40 dB. Ein Standardglas mit einem SZR von 16 mm hingegen nur ca. 31 dB. Solche Systeme könnten mit dem konventionellen hermetischen Aufbau nicht hergestellt werden, da die hohen SZR von $3 \times 24 \text{ mm}$ bzw. von 110 mm zu hohen Klimlasten führen würden.

Zielsetzung

Bei druckentspanntem Isolierglas müssen die Scheibenzwischenräume (SZR) mit dem Außenklima bzw. dem äußeren Luftdruck „verbunden“ werden. Diese Verbindung müsste jedoch so ausgeführt sein, dass eine Anreicherung von Wasserdampf im SZR im Rahmen der Lebensdauer vermieden wird, um eine Oxidation von vorhanden low-e-Beschichtungen bzw. eine Tauwasserbildung im Inneren zu verhindern. Um dies zu erreichen könnten folgende Wege zielführend sein:

- Druckausgleich über ein Kapillarrohr,
- Druckausgleich über ein Ventil/Filter,
- Druckausgleich über eine Membrane.

Im Rahmen des Vorhabens muss daher untersucht werden, welche Techniken in der Lage sind, den Zwischenraum im Rahmen der Lebensdauer frei von Kondensat zu halten. Unter Umständen könnte es notwendig sein, eine Wartung zu ermöglichen, bei der das verbrauchte Trocknungsmittel ausgetauscht wird.

Ebenso ist die Frage zu klären, wie die oben vorgeschlagenen Lösungsansätze in die Konstruktion integriert werden könnten. So wäre es evtl. denkbar, das Kapillarrohr in den Abstandhalter des Isolierglases zu integrieren.

Vorgehensweise

Die im Rahmen des Vorhabens zu untersuchenden Fragestellungen sollen im Wesentlichen mit experimentellen Untersuchungen beantwortet werden. An entsprechenden Probekörpern, die durch die Projektpartner hergestellt werden, werden experimentelle Untersuchungen sowohl auf Laborebene als auch in-situ durchgeführt.

Die wesentliche Fragestellung bei den Untersuchungen ist hierbei, ob die Feuchtigkeit im SZR im Rahmen der Lebensdauer so niedrig gehalten werden kann, dass eine Kondensation im SZR nicht auftritt. Das Eindringen von Schmutz (z. B. Staub, Insekten etc.) muss ebenfalls verhindert werden.

**Projektleiter**

Dr.-Ing. Andreas Rabold

Projektlaufzeit

24 Monate

Förderstelle

Bundesinstitut für Bau-,
Stadt- und Raumforschung
im Rahmen der Forschungs-
initiative Zukunft Bau

Themengebiete

Altbausanierung,
Schallschutz
Wärmedämmung

3.2 Wärmedämmverbundsysteme und Außen- dämmungen aus nachwachsenden Rohstoffen zum Einsatz in der Altbausanierung – Prognose und Optimierung der schalltech- nischen Eigenschaften

Ausgangssituation/Problemstellung

Bei der energetischen Modernisierung der Gebäudehülle spielt die Verbesserung des Wärmeschutzes der opaken Außenbauteile (Wände) eine entscheidende Rolle. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die entsprechenden Konstruktionen auch weiteren Anforderungen wie z. B. den Anforderungen an den Schallschutz genügen müssen. Zur Dämmung von Außenwänden werden unterschiedlichste Materialien verwendet. Neben Dämmstoffen aus Polystyrol, Polyurethan, Mineralfaser etc. stehen auch Materialien zur Verfügung, die aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden. Im Wesentlichen sind dies Holzfaserdämmstoffe sowie Zellulosedämmstoffe. Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen können hinsichtlich des ökologischen Rucksacks (CO₂-Bilanz etc.) Vorteile gegenüber Materialien aus nicht nachwachsenden Rohstoffen bieten.

Es ist bekannt, dass durch das Aufbringen einer Wärmedämmung bzw. eines WDVS auf eine Außenwand die schalltechnischen Eigenschaften des Außenbauteils massiv beeinflusst werden können. Für den Schallschutz sind in der Planung der Sanierungsmaßnahme die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109 zu berücksichtigen, die aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel am Standort des Gebäudes resultieren. Hierzu fehlen jedoch gerade bei der Verwendung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen ein validiertes Berechnungsmodell sowie die erforderlichen Planungsdaten für den Schallschutznachweis. Vorhandene Modelle wurden im Rahmen von öffentlich geförderten Forschungsvorhaben bisher nur für die Verwendung von Hartschaum- und Mineralfaserdämmplatten entwickelt und validiert.

Eine Übertragbarkeit der Modelle auf Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen bzw. eine Anpassung solcher Modelle wurde bislang nicht untersucht. Hinzu kommen produktspezifische Systemaufbauten (Montage) für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, die von bestehenden Berechnungsmodellen nicht abgedeckt werden können.

Die Erweiterung auf verschiedene Konstruktionsvarianten, die aus schalltechnischer Sicht deutliche Vorteile gegenüber konventionellen WDV-Systemen bieten, fördert die Innovation in diesem Bereich und ermöglicht eine weitere Entwicklung und Ausbreitung von CO₂-neutralen Dämmstoffen.

Zielsetzung

Durch die kontinuierlich steigenden Anforderungen im Wärmeschutz und den hohen Anteil an älteren Bestandsgebäuden wird der Anteil der Altbausanierung an der Gesamtbautätigkeit weiter zunehmen. Bei der Sanierung der Gebäudehülle eines Altbaus sind neben den Aspekten des Wärmeschutzes auch u. a. die Anforderungen an den Schallschutz zu berücksichtigen. Hierzu fehlen jedoch gerade bei der Verwendung von Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen die erforderlichen Planungshilfen.

Im Rahmen des beantragten Forschungsvorhabens soll daher für den Schallschutznachweis ein geeignetes Prognosemodell auf Basis vorhandener Ansätze festgelegt und die erforderlichen Eingangsgrößen durch Messung ermittelt werden.

Vorgehensweise

Für die Erarbeitung eines Prognosemodells der Schalldämmung von Altbauwänden mit Dämmsystemen aus nachwachsenden Rohstoffen sind folgende Einflüsse auf die Schallübertragung zu berücksichtigen:

- Einfluss der Materialeigenschaften (dynamische Steifigkeit, Rohdichte, Dämpfung),
- Einfluss der Befestigung (Verklebung, Dübelung),
- Einfluss der Grundwand (flächenbezogene Masse der Altbauwand, Biegesteifigkeit/Koizidenzfrequenz),
- Einfluss des Herstellungsverfahrens (Nass-/Trockenverfahren),
- Einfluss von Ständern und Befestigungen bei Außendämmungen,
- zusätzliche Verbesserungen durch Innendämmungen.

Die Ermittlung der schalltechnischen Eigenschaften von Wänden mit Wärmedämmung aus nachwachsenden Rohstoffen wird entsprechend DIN EN ISO 10140 durchgeführt. Um einen Rohdichtebereich der Wände (Flächengewicht) von ca. 100 kg/m² bis ca. 450 kg/m² abzudecken, sollen drei Wände mit unterschiedlichem Flächengewicht errichtet werden. Auf diese werden die zu untersuchenden nachwachsende Dämmstoffe unter Variation entscheidender Parameter wie z. B. Befestigungsart, Dämmmaterial aufgebracht. Ebenso werden im Labor die relevanten Materialkenndaten wie z. B. Rohdichte, dynamische Steifigkeit, Strömungswiderstand nach den einschlägigen technischen Regelwerken ermittelt.

Die aus den experimentellen Untersuchungen abgeleiteten Erkenntnisse und Zusammenhänge dienen zur Anpassung eines Prognosemodells zur Vorhersage der zu erwartenden Luftschalldämmung von Außenwänden in der Altbausanierung. Dieses Prognosemodell baut im Wesentlichen auf den bereits erarbeiteten Erkenntnissen anderer öffentlich geförderter Vorhaben auf.

**Projektleiter**

Dr.-Ing. Andreas Rabold

Weitere ForschungspartnerHochschule Rosenheim
University of Applied Sciences

Prof. Dr. Ulrich Schanda



Lehrstuhl für numerische Mathematik

Prof. Dr. Barbara Wohlmuth

sowie

Lehrstuhl für Computation in Engineering

Prof. Dr. rer. nat. Ernst Rank

Dr.-Ing. Stefan Kollmannsberger

Projektlaufzeit

24 Monate

Förderstelle

Über den internationalen Verein für technische Holzfragen bei der Arbeitsgemeinschaft Industrielle Forschung (AIF)

3.3 Vibroakustik im Planungsprozess für Holzbauten – Modellierung, numerische Simulation, Validierung

Ausgangssituation/Problemstellung

Holzhäuser zeigen Pioniercharakter in Bezug auf Energieeinsparung und Nachhaltigkeit und bestechen durch ihre Kombination von nachhaltiger Bauweise mit anspruchsvoller Ästhetik und moderner Architektur. Auf Grund dieser Vorteile nimmt die Anzahl der Holzbauten auch in der Geschossbauweise des urbanen Bereichs kontinuierlich zu. Gerade im Geschosswohnungsbau bieten sich moderne vorgefertigte Massivholzelemente wie Brettsperrholzelemente, Hohlkastenelemente oder Holz-Beton-Verbundelemente für eine baukonstruktiv kosteneffiziente Erstellung der Gebäude an.

Verglichen mit Gebäuden in Mauerwerks- und Betonbauweise ist jedoch die Planung eines Bauobjektes in Holzbauweise für den Architekten und die Fachplaner eine deutlich größere Herausforderung. Die Gründe hierfür liegen unter anderem im Mangel von bewährten Konstruktionen und Konstruktionswerkzeugen für den Schallschutz und die Gebrauchstauglichkeit (Schwingungsnachweis). Es besteht erheblicher Handlungsbedarf, zumal Holzbauten wesentliche Chancen hinsichtlich einer Verbesserung der (Lebenszeit)-CO₂-Bilanz bieten.

Die Folge des Mangels an geeigneter Konstruktionsunterstützung wird im Planungsprozess offensichtlich. Um die Anforderungen an den Schallschutz und an die Gebrauchstauglichkeit sicher erfüllen zu können, werden die Bauteile häufig durch Ersatzmodelle und vereinfachte konservative Ansätze überdimensioniert und dadurch unwirtschaftlich.

Geeignete computergestützte Planungswerkzeuge, die eine Simulation der genannten bauphysikalischen und konstruktiven Eigenschaften bereits im frühen Planungsentwurf für das gesamte Bauwerk und nicht nur für einzelne Komponenten ermöglichen, könnten den Planungsaufwand nicht nur drastisch reduzieren, sondern auch zuverlässiger machen, die Qualität entscheidend erhöhen und damit letztendlich die Wettbewerbsfähigkeit von Holzbauten fördern. Notwendig hierzu sind eine geometrische, physikalische und mathematische Modellbildung sowie deren Validierung sowohl bzgl. einzelner Komponenten, der Kopplung von Bauteilen als auch bzgl. des gesamten Bauwerks. Die Computersimulation ist schließlich in einen modellorientierten Planungsprozess einzubetten, der eine praxisgerechte Verwendung in den Anwendungsfeldern Schall- und Schwingungsschutz im Holzbau erlaubt.



Zielsetzung

Als Zielsetzung ergibt sich ein Planungsprozess, der die numerische Simulation und den Nachweis vibroakustischer Gebäudeeigenschaften eng an ein umfassendes Bauwerksinformationsmodell (BIM) koppelt. Dies ermöglicht dem Fachplaner einen optimierten Entwurf einzelner Bauteile, die Untersuchung deren (schwingungstechnischer) Kopplung sowie der vibroakustischen Eigenschaften des Gesamtgebäudes bereits in einem frühen Planungsstadium. In Kombination mit der Methode der Statistischen-Energie-Analyse (SEA) wird hierzu die Erweiterung vorhandener Finite-Elemente-Verfahren hinsichtlich einer geometrisch-mechanischen und vibroakustisch konsistenten Kopplung von Bauteilen sowie die Ableitung des volumenorientierten Gesamtmodells aus dem Bauwerksinformationsmodell angestrebt.

Vorgehensweise

Das Gesamtziel des Projektes soll durch eine enge Verzahnung der insgesamt vier Teilprojekte erreicht werden, womit sowohl der Einsatz der Projektpartner auf ihrem jeweiligen Spezialgebiet als auch der Transfer in der Gruppe gewährleistet ist.

Im Teilprojekt des ift Rosenheim werden folgenden Kernpunkten bearbeitet:

- Aus- und Abarbeitung eines Prüfplans zur Vervollständigung der Bauteil- und Stoßstellendatenbank. Neben den Standard-Messungen ($L_{n,w}$, $R_{w,i}$, K_{ij}) wird die Wirkungsweise der Übertragungsmechanismen bei Luft- und Trittschallanregung durch eine sukzessive Unterbindung der einzelnen Wege näher untersucht, um daraus Erkenntnisse für die SEA- und FEM-Modellierung zu erhalten.
- Modellbildung für die Luft- und Trittschallanregung, die Dämpfungsmechanismen und die Schallabstrahlung auf Basis vorausgegangener Arbeiten. Einbindung der Modelle in die FEM basierte Luft- und Trittschallberechnung.
- Berechnung der Luft- und Trittschalldämmung der Trennbauteile inklusive Nebenwege für ein Modellhaus in Zusammenarbeit mit den in die Planung involvierten Holzbaubetrieben.
- Baumessung im Modellhaus, an dem die vibroakustischen Berechnungen nachvollzogen werden können. Die Baumessungen können zur Validierung der FEM- und der SEA-Berechnungen verwendet werden.

Themengebiete

Planungsprozess,
Bauwerksinformationsmodell,
Vibroakustik,
SEA- und FEM Modellierung
Mehrgeschossiger Massivholzbau



4 Publikationen

Alle Publikationen stehen unter www.ift-rosenheim.de in den Bereichen Forschung, Literatur und Presse zur Verfügung bzw. können dort online bestellt werden.

4.1 Abschlussberichte

Nachhaltige Optimierung von Holzfensterprofilen zur Erreichung der Anforderungen der EnEV 2012
Benno Bliemetsrieder, Norbert Sack; **ift** Rosenheim
ift Rosenheim, Juni 2011

Entwicklung von Umweltproduktdeklarationen für transparente Bauelemente – Fenster und Glas – für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden
Bernhard v. Houwald, Patrick Wortner; **ift** Rosenheim
Johannes Kreißig PE International
Hans Peters, Institut für Bauen und Umwelt
ift Rosenheim, Oktober 2011

Untersuchung der raumluftrelevanten Emissionen von Innentüren zur Bewertung des Verhaltens von Bauprodukten in Bezug auf Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
Norbert Sack, Patrick Wortner Benno Bliemetsrieder; **ift** Rosenheim
Anette Ligarski; Astrid Schwarz, Christian Fauck Fraunhofer Institut für Holzforschung
ift Rosenheim, Dezember 2011

4.2 Richtlinien

ift-Richtlinie WA-15/2

Passivhaustauglichkeit von Fenstern, Außentüren und Fassaden

Verfahren und Kriterien zur Beurteilung der Passivhaustauglichkeit von Bauteilen für Fenster, Außentüren und Fassaden auf der Grundlage von EN-Normen

ift Rosenheim, Februar 2011

ift-Richtlinie FE-13/1

Eignung von Kunststofffensterprofilen

Prüfung und Klassifizierung

ift Rosenheim, April 2011

ift-Richtlinie VE-08/2

Beurteilungsgrundlage für geklebte Verglasungssysteme

Teil 1 Charakterisierung des Klebesystems

Teil 2 Prüfungen am Fenstersystem (Bauteilprüfungen)

Teil 3 Qualitätssicherung

ift Rosenheim, September 2011

4.3 Fachartikel/Veröffentlichungen

Bliemetsrieder, Benno:

Emissionen von Bauelementen – Weitgehende Entwarnung bzgl. VOC-Emissionen aus Fenstern

ift impulse, 1/2011

Bliemetsrieder, Benno:

F&E Aktivitäten des ift Rosenheim – Forschungsvorhaben „Holzfenster 2012“ abgeschlossen

ift impulse, 3/2011

Bliemetsrieder, Benno:

Holzfenster 2012 – Konzepte für verbesserten Wärmeschutz am Holzfenster

ift impulse, 3/2011

Bliemetsrieder, Benno:

Holzfenster 2012 – Konzepte für verbesserten Wärmeschutz am Holzfenster

BM Bau- und Möbelschreiner, 09/2011

Bliemetsrieder, Benno:

So werden Holzfenster fit für 2012 – Konzepte für verbesserten Wärmeschutz

GFF Das Praxismagazin für Produktion und Montage, 10/2011



Bliemetsrieder, Benno:

F&E Aktivitäten des ift Rosenheim – Forschungsprojekt „VOC-Emissionen von Holzfenstern“ gestartet
ift impulse, 4/2011

Bliemetsrieder, Benno:

Neue VOC-Produktkennzeichnung in Frankreich – Auswirkungen auf Bauprodukte
ift impulse, 4/2011

Feldmeier, Prof. Dr. Franz:

Energy-Label für Fenster in Europa – Bewertungssysteme für die Energieeffizienz im Sommer und Winter
Energy label for windows in Europe – Evaluation systems for energy efficiency in summer and winter
tür - tor - fenster - report, 3/2011

Sack, Norbert; Demel Manuel; Wortner, Patrick:

Das Fenster der Zukunft
Detail Green 02/11

Sack, Norbert; Sieberath Ulrich; Benitz-Wildenburg, Jürgen:

Fenster, Fassaden, Glas – Innovativ Energie sparen
in Jahrbuch Deutschland „Energieeffizienz in Gebäuden“ 2011
VME – Verlag und Medienservice Energie 2011

Sack, Norbert:

Leichte Mehrfach-Isoliergläser – Forschungsprojekt zur Reduzierung des Flächengewichtes von
Mehrscheiben Isoliergläsern
Glaswelt 9/2011

Sack, Norbert:

EU-Forschungsförderung für Fenster
Glaswelt 10/2011
Glas und Rahmen 09/2011

Sack, Norbert; Benitz-Wildenburg, Jürgen:

Fensterlüftung im Wohnungsbau
Energie KOMPAKT 09/2011

Sack, Norbert; Benitz-Wildenburg, Jürgen:

Lüften im Wohnungsbau
bauelement + technik 06/2011

Wortner, Patrick:

Anforderungen an Bauprodukte für das nachhaltige Bauen
Baustoff-Partner 3/2011

Wortner, Patrick:

Was bitte ist eine EPD?
dds Das Magazin für Möbel und Ausbau 03/2011



Wortner, Patrick:

Trend Nachhaltigkeit. Praktische Tipps für den Umgang mit EPD, Ökobilanz und Co
tür - tor - fenster - report 05/2011

Wortner, Patrick:

Erste cradle to grave EPDs für Sectionaltore – Firma Hörmann erhält erste EPDs auf Basis des gesamten
Lebenszyklus
ift impulse 04/2011

Wortner, Patrick:

Green envelope – Nachhaltig Bauen mit Fenstern, Fassaden, Türen und Glas
Fachinformation, **ift** Rosenheim 2011

4.4 Vorträge

Bliemetsrieder, Benno:

Energy efficient wood windows for tomorrow Design principles and materials - results of an **ift** research
and sustainability for the next window generation
Biesse Inside & WinDays, 25.März. 2011

Bliemetsrieder, Benno:

VOC-Emissionen aus Bauelementen – Hintergrund, Nachweisverfahren und Umsetzungsvorschläge
für Fenster und Innentüren
Consense Stuttgart, 30. Juni 2011

Bliemetsrieder, Benno:

Holzfenster 2012 – Neue Werkstoffe im Holzfensterbau – Beurteilung von Materialien
und Verbundkonstruktionen sowie deren Leistungsfähigkeit
Rosenheimer Fenstertage, 13.–14. Oktober 2011

Bliemetsrieder, Benno:

Einsatz von modifizierten Hölzern – Verbesserung der Dauerhaftigkeit und Energieeffizienz
ift-Forschungstag, 9.–10. November 2011

Rabold, Andreas:

Trittschalldämmung richtig bewerten
1. Internationale Schall- und Akustiktag, Bad Wörishofen, 2011

Rabold, Andreas; Schanda, Ulrich; Hessinger, Joachim:

Korrelation zwischen Geher und Norm-Hammerwerk bei der Trittschallübertragung
DAGA 2011, Düsseldorf

Rabold, Andreas:

Schalltechnische Optimierung von Decken in Holzbauweise,
Deutsche Sachverständigentage für Holzbau und Ausbau



Rabold, Andreas:

Schallschutz bei Holzbalkendecken
Knauf Firmenseminar, 2011

Rabold, Andreas:

Schalltechnische Lösungen für Massivholzelemente in der Geschossbauweise,
4. Europäischer Kongress für energieeffizientes Bauen mit Holz, Köln 2011

Rabold, Andreas:

Verwendbarkeitsnachweise von Wänden in Deutschland – ABP oder ETA?
Internationales ift Brandschutzforum, Nürnberg 2011

Rabold, Andreas:

Schallschutz in der Geschosßbauweise – Lösungen für Holzbauelemente
Augsburg 07.11.2011

Rabold, Andreas:

Schallschutz bei Holzbalkendecken
BDF Bauphysikertagung, Köln 2011

Sack, Norbert:

Die Zukunft des Fensters – Optimierung von Bauelementen in der Gebäudehülle
Forum des BMVBS auf der BAU 2011, 20. Januar 2011

Sack, Norbert:

Die Zukunft des Fensters – Optimierung von Bauelementen in der Gebäudehülle
Architektentag der Fa. Haberkorn, 6. Mai 2011

Sack, Norbert:

Einsatzempfehlungen für Fensterlüfter
Workshop Fensterlüfter, Rosenheim, 25. Mai 2011

Sack, Norbert:

Dichtheit contra Frischluft“ – Lüftungssysteme am/im Fenster
Fachtagung für Architekten und Ingenieure, altbauplus Aachen 18. November 2011

Wortner, Patrick:

Umweltproduktdeklarationen für Fenster und Fassaden
Forum des BMVBS auf der BAU 2011, 20. Januar 2011

Wortner, Patrick:

Nachhaltiges Bauen – Umweltproduktdeklarationen für Fenster, Türen und Fassaden
Fassadenberateragung 2011, Crowne Plaza Hotel Hamburg, 14. April 2011

Wortner, Patrick:

Auswirkungen der Gebäudezertifizierung auf die Bauprodukte – Die Umweltproduktdeklaration
für Produkte kommt!
ift-Brandschutzforum 2011, 12. Mai 2011



Wortner, Patrick:

Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“
Consense 2012 Stuttgart, 29. Juni 2011

Wortner, Patrick:

Umweltrends aktiv nutzen – Nachhaltigkeitszertifikate, Ökobilanzen, Umweltproduktdeklarationen (EPD)
und deren Auswirkung auf Ausschreibungen und Produktentwicklung
Rosenheimer Fenstertage 2011, KU'KO Rosenheim, 14. Oktober 2011



5 Master-/Bachelor-/Diplomarbeiten

Im Jahr 2011 wurden folgende Master-/Bachelor- bzw. Diplomarbeiten am **ift** Rosenheim abgeschlossen bzw. begonnen:

Name	Thema	Betreuer	Zeitraum
Anton Peter	Aktive Nutzung der Solarenergie in der Gebäudehülle vor dem Hintergrund der Energiewende 2020	Christine Lux, ift Rosenheim Prof. Junker, HS Rosenheim	Dezember 2011 bis April 2012
Simon Weide	Darstellung von Bauelementen der Gebäudehülle zur passiven Nutzung und Regulierung von Sonnenenergie im Zeichen der Energiewende 2020	Benno Bliemetsrieder, ift Rosenheim Prof. Junker, HS Rosenheim	Dezember 2011 bis April 2012
Mathias Schweinsteiger	Verpackungen aus Holz für Isolierglasscheiben – Entwicklung eines Prüfprogrammes	Dr. Odette Moarcas, ift Rosenheim Prof. Leps, HS Rosenheim	November 2010 bis März 2011



6 Zusammenarbeit

6.1 Institutionen/Forschungspartner

Mit folgenden Institutionen wurden in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie in wissenschaftlichen Fragestellungen zusammengearbeitet:

Forschungsinstitut für Wärmeschutz FIW München
München

Fraunhofer Institut für Bauphysik
Stuttgart und Holzkirchen

Fraunhofer-Institut für Holzforschung Wilhelm-Klauditz-Institut WKI
Braunschweig

Hochschule für angewandte Wissenschaften
Rosenheim

Solar Energy Research Institut
Singapore

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Königswinter

International Fenestration Forum
New Delhi, India

PE International
Leinfelden Echterdingen

Technische Universität München
Lehrstuhl für numerische Mathematik
München

Technische Universität München
Lehrstuhl für Computation in Engineering
München



6.2 Gastwissenschaftler

Im Jahr 2011 forschten die folgenden Gastwissenschaftler am **ift** Rosenheim:

Prof. Dr. Benno Eierle,
Hochschule für angewandte Wissenschaften Rosenheim

Prof. Dr. Franz Feldmeier,
Hochschule für angewandte Wissenschaften Rosenheim

Prof. Dr. Claudia Schäfle,
Hochschule für angewandte Wissenschaften Rosenheim



7 Veranstaltungen

ift Forschungstag 2011

Neue Materialien und Konstruktionen für den Fenster- und Fassadenbau

Vom 8. bis 9. November 2011 fand in Osnabrück der dritte **ift** Forschungstag statt. Auf der Agenda standen in diesem Jahr „Neue Materialien und neue Konstruktionen für den Fenster- und Fassadenbau“. Unter anderem ging es um Energieeffizienz von Hochleistungsdämmstoffen, faserverstärkte Verbundwerkstoffe und den Einsatz dünner Glasscheiben für leichtere Isoliergläser. Neben themenorientierten Vorträgen und der Möglichkeit zum fachlichen Austausch rundete eine Werksbesichtigung der BASF Polyurethanes GmbH das Programm ab.

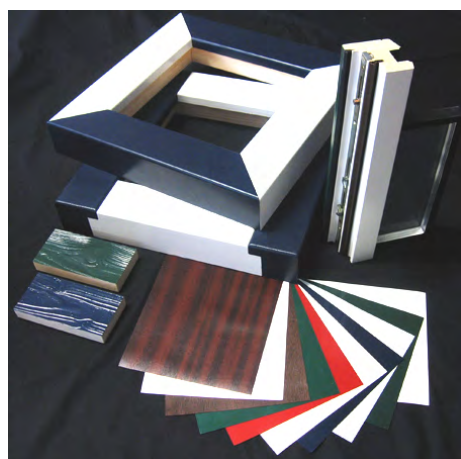


Abbildung 1 Folienoberflächen im Fensterbau

Die Verwendung von „neuen Werkstoffen“ und die Entwicklung von „neuen Konstruktionen“ sind ein wesentlicher Faktor für die zukunftssträchtige Gestaltung des Bauens mit Fenstern und Fassaden. Das **ift** Rosenheim lud daher vom 8. bis 9. November unter dem Motto „Neue Materialien und neue Konstruktionen für den Fenster- und Fassadenbau“ interessierte Gäste zum **ift** Forschungstag 2011 nach Osnabrück ein.

Namhafte Referenten, beispielsweise aus dem Forschungszentrum Jülich, aus der BASF, dem Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München, der Hochschule Rosenheim und natürlich aus den eigenen Reihen des **ift** Rosenheim gestalteten das Programm. Die Beiträge der 1½-tägigen Veranstaltung umfassten eine breite Themenpalette. Sie reichten vom Vortrag „Forschung als Zukunftsaufgabe“, in dem es um nationale und internationale Fördermöglichkeiten geht, über die Folienbeschichtung von Bauelementen, den Einsatz faserverstärkter

Verbundwerkstoffe im Fenster- und Fassadenbau, die Dauerhaftigkeit und Energieeffizienz modifizierter Hölzer, Hochleistungsdämmstoffe für energieeffiziente Fenster und Fassaden bis hin zur Verwendung von dünnen Glasscheiben für leichtere Isoliergläser.

Am Nachmittag des ersten Veranstaltungstages bot sich bei einer Werksbesichtigung der BASF Polyurethanes GmbH in Lemförde die Gelegenheit, die Produktion von PU-Hartschäumen für die effektive thermische Dämmung von Gebäudehüllen hautnah zu erleben. Außerdem



Abbildung 2 Über 100 Teilnehmer verfolgten interessiert die neuesten Forschungsergebnisse

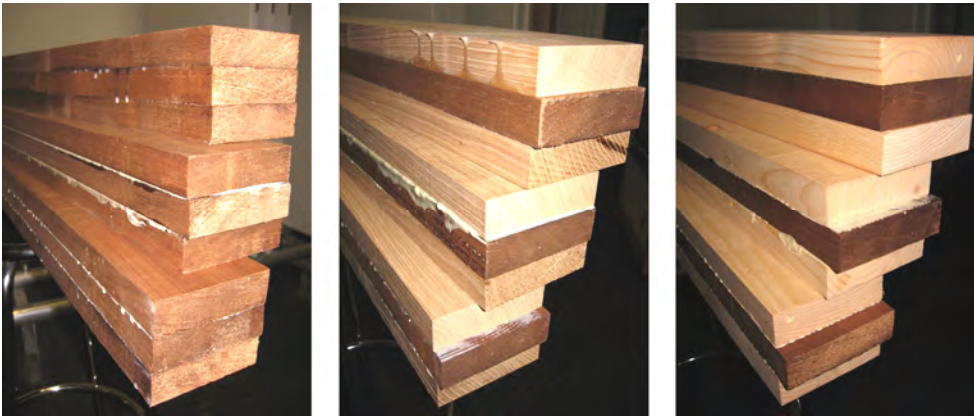


Abbildung 3
Kantelaufbau mit
thermisch modifizierten
Hölzern
(links: Pappel, Mitte:
Pappel und Eiche,
rechts: Pappel und Fichte)

wurde PU als Klebstoff vorgestellt. An praktischen Beispielen wurde gezeigt, welche enorme Klebkraft mit Hilfe der maßgeschneiderten PU-Lösungen erzielt werden kann. In einer weiteren Demonstration wurden Produkte mit thermoplastischen PU-Folien beschichtet, wodurch die Produktoberflächen eine völlig neue Optik und Haptik erhielten.

Neben den Vorträgen und der Werksbesichtigung bot die Veranstaltung Raum für den fachlichen Austausch sowie zur kulturellen Weiterbildung bei der abendlichen kulinarischen Führung durch Osnabrück, der Stadt des Westfälischen Friedens.

Der **ift** Forschungstag 2011 wurde unterstützt durch die BASF Polyurethanes GmbH.



ift Forschungstag 2011

Neue Materialien und Konstruktionen für den Fenster-, Fassaden- und Türenbau




08. - 09. November 2011

OsnabrückHalle
Schlosswall 1-9
49074 Osnabrück

Ideeller Förderer BMWBS
FORSCHUNGSINITIATIVE
Zukunft BAU

Kooperationspartner
BASF
The Chemical Company

Inhaltliche Info / Einladungstext

ift Forschungstag 2011

„Neue Materialien und neue Konstruktionen für den Fenster-, Fassaden und Türenbau“ ist das Topthema beim ift Forschungstag 2011 vom 08. - 09. November 2011 in Osnabrück.

Die Verwendung von „neuen Werkstoffen“ und die Entwicklung von „neuen Konstruktionen“ sind ein wesentlicher Faktor für die zukunftsrichtige Gestaltung des Bauens mit Fenstern und Fassaden.

Namhafte Referenten berichten während der 1 1/2 tägigen Veranstaltung von der besseren Energieeffizienz durch Hochleistungsdämmstoffe, über den Einsatz von Faserverbundwerkstoffen im Fenster- und Fassadenbau bis hin zur Verwendung von dünnen Glasscheiben für leichtere Isoliergläser.

Es bietet sich Ihnen die einmalige Gelegenheit bei einer Werksbesichtigung der BASF Polyurethanes GmbH die Produktion von PU-Hartschaumfenstern für die effektive thermische Dämmung von Gebäudehüllen hautnah zu erleben. An praktischen Beispielen wird Ihnen gezeigt, welche enorme Klebkraft die maßgeschneiderten PU-Lösungen haben. Vor Ihren Augen werden Produkte mit thermoplastischen PU-Folien beschichtet und Sie dürfen staunen, wenn Sie sehen, wie die Produktoberflächen eine völlig neue Optik und Haptik erhalten.

Neben den Vorträgen bietet die Veranstaltung Raum für den fachlichen Austausch und zur kulturellen Weiterbildung bei der kulinarischen Nachwächterführung durch die Stadt des Westfälischen Friedens.

Wir freuen uns, Sie in Osnabrück willkommen zu heißen.

Der ift Forschungstag 2011 wird unterstützt durch die BASF Polyurethanes GmbH.

Fachleitung:
Dipl.-Phys. Norbert Sack, ift Rosenheim

Fachbeirat:
MR Dipl.-Ing. Hans Dieter Hegner, BMWBS
(Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung)
Dr.-Ing. Harald Schulz, Sprecher des ift Beirats
Prof. Franz Feldmeier, Hochschule Rosenheim

Programm

<p>Dienstag, 08. November 2011</p> <p>13:00 Begrüßung und Eröffnung Norbert Sack, ift Rosenheim</p> <p>13:15 Forschung als Zukunftsaufgabe Nationale sowie internationale Fördermöglichkeiten Dr. Reiner Hagenbeck, Forschungszentrum Jülich Geschäftsbereich Neue Materialien und Chemie (NMT)</p> <p>14:00 Folienbeschichtung von Fassaden Schutz und Gestaltung von Oberflächen im Einklang Anja Ottmanns, BASF Polyurethanes GmbH Franz Holz, Finnforest Merck GmbH</p> <p>15:00 Besichtigung BASF Polyurethanes GmbH in Lemförde mit folgenden Fachbereichen (Busstransfer) - Technikum für Permaskintollen - Technikum für Hartintegral- und Klebstoffsysteme - Technikum für Hartschaumstoffe</p> <p>19:15 Kulinarische Nachwächterführung durch Osnabrück / gemeinsames Abendessen</p> <p>Mittwoch, 09. November 2011</p> <p>09:00 Faserverstärkte Verbundwerkstoffe Neue Möglichkeiten im Fenster- und Fassadenbau Peter Thorning, Fiberline A/S Danemark</p> <p>10:00 Einsatz von modifizierten Holzern Verbesserung der Dauerhaftigkeit und Energieeffizienz Benno Bilemetsrieder, ift Rosenheim</p> <p>10:45 Kaffeepause</p> <p>11:15 Hochleistungsdämmstoffe für energieeffiziente Bauelemente Claus Karrer, FIW München</p> <p>12:00 Mittagspause</p> <p>13:30 Einsatz von Werkstoffen mit antimikrobiellen Eigenschaften im Baubereich Dr. Itana Radovanovic, SKZ Würzburg</p> <p>14:15 Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen zum Einsatz im Bauwesen Uwe Lehnack, IGV Institut für Getreideverarbeitung GmbH</p> <p>15:00 Kaffeepause</p> <p>15:30 Flächengewicht von Mehrscheiben-Isoliergläsern Chancen und Grenzen beim Einsatz dünner Glasscheiben Prof. Franz Feldmeier, Hochschule Rosenheim</p> <p>16:15 Ende der Veranstaltung</p>	<p>ift Forschungstag 2011</p> <p>„Neue Materialien und neue Konstruktionen für den Fenster-, Fassaden und Türenbau“ ist das Topthema beim ift Forschungstag 2011 vom 08. - 09. November 2011 in Osnabrück.</p> <p>Die Verwendung von „neuen Werkstoffen“ und die Entwicklung von „neuen Konstruktionen“ sind ein wesentlicher Faktor für die zukunftsrichtige Gestaltung des Bauens mit Fenstern und Fassaden.</p> <p>Namhafte Referenten berichten während der 1 1/2 tägigen Veranstaltung von der besseren Energieeffizienz durch Hochleistungsdämmstoffe, über den Einsatz von Faserverbundwerkstoffen im Fenster- und Fassadenbau bis hin zur Verwendung von dünnen Glasscheiben für leichtere Isoliergläser.</p> <p>Es bietet sich Ihnen die einmalige Gelegenheit bei einer Werksbesichtigung der BASF Polyurethanes GmbH die Produktion von PU-Hartschaumfenstern für die effektive thermische Dämmung von Gebäudehüllen hautnah zu erleben. An praktischen Beispielen wird Ihnen gezeigt, welche enorme Klebkraft die maßgeschneiderten PU-Lösungen haben. Vor Ihren Augen werden Produkte mit thermoplastischen PU-Folien beschichtet und Sie dürfen staunen, wenn Sie sehen, wie die Produktoberflächen eine völlig neue Optik und Haptik erhalten.</p> <p>Neben den Vorträgen bietet die Veranstaltung Raum für den fachlichen Austausch und zur kulturellen Weiterbildung bei der kulinarischen Nachwächterführung durch die Stadt des Westfälischen Friedens.</p> <p>Wir freuen uns, Sie in Osnabrück willkommen zu heißen.</p> <p>Der ift Forschungstag 2011 wird unterstützt durch die BASF Polyurethanes GmbH.</p> <p>Fachleitung: Dipl.-Phys. Norbert Sack, ift Rosenheim</p> <p>Fachbeirat: MR Dipl.-Ing. Hans Dieter Hegner, BMWBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung) Dr.-Ing. Harald Schulz, Sprecher des ift Beirats Prof. Franz Feldmeier, Hochschule Rosenheim</p>
---	---

Impressum

Herausgeber:

ift Rosenheim
Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim

Telefon +49 (0) 8031 261-0
Telefax +49 (0) 8031 261-290
E-Mail: info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de

Hinweise:

Grundlage dieser Forschungsvorhaben sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des **ift** Rosenheim sowie der beteiligten Partner. Ohne ausdrückliche Genehmigung des **ift** Rosenheim ist es nicht gestattet die Ausarbeitung oder Teile hieraus nachzudrucken oder zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.

© Copyright **ift** Rosenheim 2012



ift Rosenheim
Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim
Telefon +49 (0) 8031 261-0
Telefax +49 (0) 8031 261-290
E-Mail: info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de