

Neues aus dem Schall- und Wärmeschutz
Akt. Leitsätze der Deutsch. Ges. für Akustik (DEGA):
DEGA-Empfehlung 103 - Schallschutzausweis und Memorandum 03-2011
DIN Fachbericht 4108-8: Vermeidung von Schimmelwachstum

Dr. Thomas Hils,
öbuv Sachverständiger für Schallschutz, Bau- und Raumakustik,
Wärme- und Feuchtigkeitsschutz
hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik
www.hils-consult.de

Stichworte:

- *Schallschutzausweis - ein weiterer Papiertiger...?*
- *für wen geeignet, was bringt's...?*
- *a.a.R.d.T. in der Bauakustik: DEGA Memorandum wesentliche Eckpunkte/Grundsätze...?*
- *warum „DIN-Fachbericht (FB)“ - welche Bedeutung...?*
- *was sind die wesentlichen Inhalte*



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



1

Gliederung

- I. Aktuelles aus dem Schallschutz
 - DEGA Empfehlung 103 Schallschutz im Wohnungsbau – Schallschutzausweis, 2009
 - DEGA Memorandum BR 0101: Die allgemein anerkannten Regeln der Technik in der Bauakustik, 03/2011
- II. Aktuelles aus dem Wärmeschutz
 - DIN Fachbericht 4108-8: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden - Teil 8: Vermeidung von Schimmelwachstum in Wohngebäuden, 09/2010
- III. Zusammenfassung und Ausblick, Diskussion



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



2

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

DEGA - Deutsche Gesellschaft für Akustik:

- gemeinnütziger wissenschaftlicher Verein
- gegr. 1988, etwa 1550 pers. Mitglieder
- organisiert in 10 Fachausschüsse (FA) für unterschiedliche Fachgebiete

-> FA Bau- und Raumakustik: maßgebliche Fachleute aus dem Bereich des baulichen Schallschutzes

2 wesentliche Veröffentlichungen des FA BR in den vergangenen Jahren:

- DEGA Empfehlung 103 Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis, 2009
- DEGA Memorandum BR 0101: Die allgemein anerkannten Regeln der Technik in der Bauakustik, Ausg. 03/2011 (Fortschreibung von 08/2005)

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

1) Empfehlung 103 Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis

Die beiden wesentlichen Zielsetzungen sind:

- Schaffung eines **mehrstufigen Systems** zur differenzierten Planung und Kennzeichnung des baulichen Schallschutzes zwischen Raumsituationen **unabhängig von der Art des Gebäudes**
- Entwicklung eines Punktesystems auf dieser Basis zur einfachen Kennzeichnung des Schallschutzes von ganzen Wohneinheiten oder Gebäuden



I. Aktuelles aus dem Schallschutz

Warum mehrstufiges System unabhängig von der Art des Gebäudes?

- In vielen europäischen Ländern wird nicht unterschieden zwischen Mehrfamilienhäuser und Reihen- bzw. Doppelhäusern
- Zunehmend werden Mischbauweisen mit mehrgeschossigen Wohnungen („Maisonette, Townhouses etc.“) im EG sowie 1.OG und Wohnungen in den oberen Stockwerken erstellt

➤ Schlussfolgerung:

Aus der Sicht des Schallschutzes sollte die **Grundlage des Anforderungsniveaus** nicht die planerische und bauliche Art des Gebäudes oder die Grundrissgestaltung, sondern der **Schutz der Bewohner** sein.

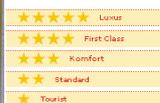
I. Aktuelles aus dem Schallschutz

Gewünscht:

➤ Bewertungssystem zur einfachen Klassifizierung der schalltechnischen Qualität von Wohneinheiten und Gebäuden

➤ Vergleichbare Systeme:

- Hotel-Klassifizierung
- Energieausweis für Gebäude
- Energieeffizienz von Haushaltsgeräten



Energie		Waschmaschine
Hersteller Modell	Logo ABC 123	
Niedriger Energieverbrauch	A	
Hoher Energieverbrauch	G	
Energieverbrauch kWh/Waschprogramm	0,89	
Washwirkung	A	
Schleudwirkung	A	
Füllmenge (Baumwolle) kg	5	
Wasserverbrauch l	39	
Geräusch (dB(A) re 1 pW)		
Waschen		
Schleudern		

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude	
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes	
Energiebedarf	Endenergiebedarf: 29,6 kWh/m²a Primärenergiebedarf: 37,5 kWh/m²a
Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 EnEV	
Endenergiebedarf	
Sonstige Angaben	
Erläuterungen zum Berechnungsverfahren	

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

Vorgehensweise - Struktur des Schallschutzausweises

- 1) basiert auf Beschreibung üblicher Geräuschemissionen aus Nachbarwohnungen (laute Sprache, normale Musik, Gehgeräusche etc.)
- 2) Verbale Beschreibung der Geräuschwahrnehmung (Immission) und der Sprachverständlichkeit („hörbar“, „verstehbar“ etc.)
- 3) Zuweisung der Wahrnehmung zu Schallschutz-Stufen F ... A

Festlegung der Anforderungsniveaus bzw. Schallschutzklassen:

F **E** **D** **C** **B** **A** **A***

basieren auf psycho-akustischen Betrachtungen (wahrnehmbare Abstände zwischen den Stufen)



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



7

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

zu 1)+2) verbale Beschreibungen zur Wahrnehmbarkeit von Wohngeräuschen und Sprache aus benachbarten Wohneinheiten

	F	E	D	C	B	A	A*
Stufe D = Mindestanforderung gem. DIN 4109	laute Sprache	einwandfrei zu verstehen, sehr deutlich hörbar	einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	nicht verstehbar, noch hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar
Angehobene Sprache	einwandfrei zu verstehen, sehr deutlich hörbar	einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	nicht verstehbar, noch hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar	
Normale Sprache	einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	nicht verstehbar, noch hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar		
Sehr laute Musik	sehr deutlich hörbar					deutlich hörbar	hörbar
Laute Musik	sehr deutlich hörbar				deutlich hörbar	hörbar	noch hörbar
Normale Musik	sehr deutlich hörbar			deutlich hörbar	hörbar	noch hörbar	im Allgemeinen nicht hörbar
Wasserinstallationen, Urinieren	sehr deutlich hörbar	deutlich hörbar	hörbar	noch hörbar	im Allgemeinen nicht hörbar		



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



8

I. Aktuelles aus de Schallschutz

zu 3) Beispiel Luftschalldämmung

Anforderungen an die Luftschalldämmung je SSK:

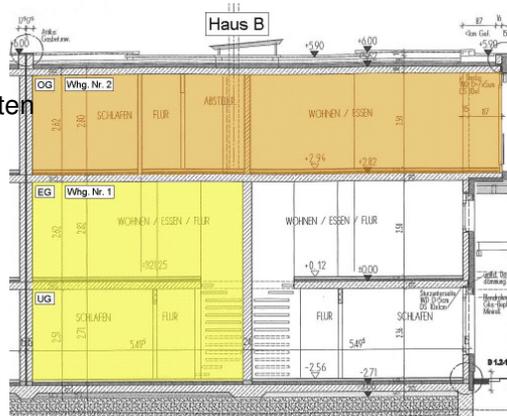
DIN 4109

	F	E	D	C	B	A	A*
Wände/ Decken [R'_{w}]	< 50 dB	≥ 50 dB	≥ 53/54 dB	≥ 57 dB	≥ 62 dB	≥ 67 dB	≥ 72 dB
Wohnungs- eingangstüren in Dielen [R'_{w}]	< 22 dB	≥ 22 dB	≥ 27 dB	≥ 32 dB	≥ 37 dB	≥ 40 dB	
Wohnungs- eingangstüren in Wohnräume [R'_{w}]	< 32 dB	≥ 32 dB	≥ 37 dB	≥ 42 dB	≥ 45 dB	≥ 48 dB	

I. Aktuelles aus de Schallschutz

Fazit:

- Bewertungssystem zur einfachen Klassifizierung des baulichen Schallschutzes
- 7-stufiges System zur differenzierten Planung und Bewertung des baulichen Schallschutzes unabhängig vom Gebäudetyp



- Festlegung der Schallschutzklassen erfolgt unter psychoakustischen Aspekten (wahrnehmbare Abstände zwischen den Stufen)

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

2) DEGA Memorandum BR 0101: Die allgemein anerkannten Regeln der Technik in der Bauakustik, Ausg. 03/2011 (Fortschreibung von 08/2005)

1) Seit Jahren Diskussion:

- welcher Schallschutz geschuldet ist
- welche Bedeutung den Anforderungen nach DIN 4109 (11/1989) zukommt
- und ob sie (noch) als allgemein anerkannte Regeln der Technik gelten?
- Klärungsbedarf im Hinblick auf Bedeutung DIN 4109 im Verhältnis zu allg. anerkl. Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) und der aktuellen Rechtsprechung
- Aufgrund unterschiedlicher Auffassungen von Gutachtern und zwischenzeitlich ergangener Rechtsprechung hat der Fachausschuss für Bau- und Raumakustik der Deutschen Gesellschaft für Akustik (DEGA) hierzu erstmals im Jahr 2005 eine fachliche Stellungnahme abgegeben, die nunmehr aktualisiert und ergänzt wurde



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



11

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

Prüfung geschuldeter Schallschutz:

Aus Regelungen des § 633 BGB und VOB/B zur Mangelfreiheit kann 3-stufiges Prüfungsschema unter Berücksichtigung der Vertragslage sowie den konkludenten Vereinbarungen, der baulichen Konstruktion sowie den a.a.R.d.T. abgeleitet werden.

Über den Vertragstext hinaus sind dabei in der Regel auch erläuternde und präzisierende Erklärungen der Vertragsparteien, z.B. Beschreibungen in Werbeprospekten oder Anzeigen in die Abwägung mit einzubeziehen.

Schallschutz gem. DIN 4109:

- die baurechtl. eingeführten Mindestanforderungen dienen gemäß dem Selbstverständnis der Norm dem Schutz vor unzumutbaren Belästigungen. Hieraus resultiert Rücksichtnahmegebot!

Vgl. verbale Beschreibungen der Tabelle 10 der DEGA-Empfehlung 103 (Schallschutzausweis), wobei Klasse D in etwa einem Schallschutz nach DIN 4109 entspricht



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



12

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

Technische Stellungnahme zu BGH Urteilen vom 06/2007 und 06/2009:

Doppel- und Reihenhäuser:

Einschalige Ausführung und Anforderung $R'_w \geq 57$ dB für Luftschalldämmung von Reihenhaustrennwänden bereits zum Erscheinungszeitpunkt DIN 4109 im Jahr 1989 nicht mehr a.a.R.d.T

-> DEGA Memorandum 2005: *erf. $R'_w \geq 62$ dB / 60 dB* (unterkellert / nicht unterkellert) gefordert

Mehrfamilienhäuser:

- Verallgemeinerung, dass bei üblichem Komfort-Standard die Schallschutzstufen II und III der VDI-Richtlinie 4100 oder das Beiblatt 2 zur DIN 4109 Anhaltspunkte liefern, ist aus technischer Sicht nicht nachvollziehbar und spiegelt nicht in jedem Fall die für Mehrfamilienhäuser heute üblichen Konstruktionen und damit erreichbaren Werte der Schalldämmung wider.
- Betrifft z.B. leichte massive Außen- und Innenwandkonstruktionen, leichte Montagetreppen, die Holzbauweise, Türen sowie Flurwände, bestimmte Grundriss-Situationen, Revitalisierungen / Altbausanierungen

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

Fazit Fachausschuss:

„...Aus dem BGH-Urteil kann deshalb für Mehrfamilienhäuser nicht grundsätzlich der Schluss gezogen werden, dass ein über die DIN 4109, Ausgabe 1989 hinausgehender Schallschutz generell die allgemein anerkannten Regeln der Technik darstellt.

Zusammenfassend ist aus technischer Sicht festzustellen, dass sich aufgrund der üblichen Bauweisen für Reihenhäuser ein über den gemäß DIN 4109 mindestens einzuhaltenden Anforderungen liegender Schallschutz begründen lässt (siehe Anhang A, Nr. 1 dieses DEGA-Memorandums), während dies für Mehrfamilienhäuser gegenwärtig nicht allgemein möglich ist...“

Bautechnische Entwicklung und a.a.R.d.T:

- 1) Einerseits zunehmende Vielfalt an Baustoffen und Baukonstruktionen, jedoch im Allgemeinen keine qualitative Verbesserung des Schallschutzes feststellbar

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

- 2) Andererseits führen höhere Ansprüche der Wohnungsnutzer und die höchstrichterliche Rechtsprechung zu Bestreben nach höherem Schallschutz
-> Empfehlung: Vereinbarung konkreter Kennwerte (R'_{w} , $L'_{n,w}$) oder Schallschutzniveaus
- 3) für einige Bereiche der Bautechnik haben sich standardmäßige Grundkonstruktionen durchgesetzt, mit denen ein besserer Schallschutz erreicht wird, als in DIN 4109 gefordert ist. Da der Einsatz derartiger Konstruktionen seitens des Fachausschusses als allgemein anerkannt und üblich betrachtet wird, gelten diese und die mit ihnen zu erreichenden schalltechnischen Kennwerte als allgemein anerkannte Regel der Technik.
- 4) Eine Liste, bei denen DIN 4109:1989-11 von den derzeitigen allgemein anerkannten Regeln der Technik abweicht, ist im Anhang A des Memorandums zusammengestellt (Schalldämmung Kommunwände DHH/RH, Schalldämmung von Geb. mit nicht mehr als 2 Whg., Trittschalldämmung Treppenläufe und Podeste MFH)

I. Aktuelles aus dem Schallschutz

Erhöhter Schallschutz:

- 1) Die Festlegung höherer Anforderungsniveaus, (z.B. Beiblatt 2 zu DIN 4109, VDI 4100:2007-08 sowie DEGA-Empfehlung 103 - Schallschutzausweis), dienen ausschließlich dazu, allen am Bau Beteiligten ein Werkzeug an die Hand zu geben, mit dem sie in der Lage sind, höhere Anforderungsstufen in vernünftiger Weise zu formulieren und zu planen
- 2) Die vorgeschlagenen Werte werden in der Regel erst dann zu Anforderungen, wenn sie vertraglich vereinbart werden, wobei jeweils alle Vertragsumstände (z.B. Baubeschreibung, Exposé, Bautafel) zu betrachten sind.
- 3) Keines der in o.g. Regelwerken angegebenen Anforderungsniveaus stellt a priori ein geschuldetes Anforderungsniveau im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik dar.

II. DIN Fachbericht 4108-8: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden - Teil 8: Vermeidung von Schimmelpilzwachstum in Wohngebäuden, 09/2010

Inhalt

- 1 Vorwort und Anwendungsbereich
- 2 Normative Verweise
- 3 Begriffe
- 4 Schimmelpilzwachstum
- 5 Baukonstruktion
- 6 Nutzer
- 7 Lüftungs- und Heizungstechnische Maßnahmen
- 8 Begutachtungen bei bestehenden Gebäuden
- 9 Beseitigung

Anhang

- A Historische Entwicklung Anforderungen baulichen Wärmeschutz
- B Gutachten Schimmelpilzschäden
- C Zfsg. Wärmedämmgebiete DIN 4108 und erg. Bestimmungen



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



17

II. DIN Fachbericht 4108-8

Ziele des FB:

- Zusammenfassung der **Einflussfaktoren** Baukonstruktion, Heizung/Lüftung sowie Nutzung/Nutzerverhalten zu einer ganzheitlichen Betrachtung
- **Planungs- und Nutzungshinweise** zur Vermeidung von Schimmelpilzwachstum
- Hilfestellung bei Klärung von **Ursachen** und Abhilfemaßnahmen

Leitsätze - Ausgangspunkt:

- **Baukonstruktion** muss Voraussetzung schaffen, dass bei üblicher bestimmungsgemäßer Nutzung an den Innenoberflächen der (Außen-) Bauteile Schimmelpilzbildung vermieden wird
- Gleichzeitig muss das **Nutzerverhalten** den baukonstruktiven Gegebenheiten angepasst sein
- Je schlechter der bauliche und anlagentechnische Zustand eines Gebäudes ist, umso höhere Bedeutung hat das Nutzerverhalten



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



18

II. DIN Fachbericht 4108-8

Kurzüberblick FB:

- 1) Einleitend erfolgt kurze, vereinfachende Informationen zur typischen **Schimmelpilzsymptomatik** nebst Randbedingungen die Wachstum begünstigen
- 2) Im Hauptteil erfolgt Diskussion der maßgeblichen **Einflussfaktoren** Baukonstruktion und Nutzerverhalten. Die Abschnitte 5. „Baukonstruktion“ und 7. „Heizungs- und Lüftungssysteme“ betreffen dabei eher den Verantwortungsbereich des **Gebäudeeigentümers**, während Abschnitt 4. „Nutzer“ das Nutzerverhalten anspricht
- 3) Im Hinblick auf das Nutzerverhalten werden umfangreiche **Hinweise** zu **Lüftung, Heizung, Feuchtigkeitsfreisetzung und Möblierung** gegeben
- 4) Der Abschnitt 8. „Begutachtung bei bestehenden Gebäuden“ erörtert die **(mess-)technischen Möglichkeiten**, die zur Beurteilung eines best. Geb. geeignet sind (-> betrifft vorwiegend den Gutachter)
- 5) Im Anhang finden sich umfangreiche Tabellen zur historischen Entwicklung der normativen Anforderungen an den Wärmeschutz (gem. DIN-BRD als auch TGL-DDR) sowie weitere Checklisten als Hilfestellung

II. DIN Fachbericht 4108-8

Beispiel: Nachweis unzulässiger WB – Temperaturfaktor f_{Rsi}

- 1) Nachweis Wärmebrücken(WB) erfolgt letztlich über ausreichend hohe Innenoberflächentemp. θ_{si} z.B. mittels Bbl. 2 zu DIN 4108, Wärmebrückenkataloge oder 2-dim Wärmebrückenberechnungen
- 2) Bei den WB-Berechnungen ist dabei immer auf festgelegte Rdbdg. hinsichtlich Lufttemperatur $\theta_i = 20\text{ °C}$, $\theta_e = -5\text{ °C}$ und raumseitiger Wärmeübergangswiderstand $R_{si} = 0,25\text{ m}^2\text{K/W}$ gem. DIN 4108-2 abzustellen
- 3) Damit wird $\theta_{si,min} = f_{Rsi} (\theta_i - \theta_e) + \theta_e \geq 12,8\text{ °C}$ entsprechend einem Temperaturfaktor $f_{Rsi} \geq 0,70$
- 4) f_{Rsi} definiert nur für 2-dimensionale, linienförmige Wärmebrücken (also Gebäudekanten) nicht für 3-dim, punktförmige WB's (Gebäudeecken)
- 5) Systematik in erster Linie entwickelt für rechnerischen Nachweis, nicht für messtechnische Überprüfung anhand Kurzzeitmessung

II. DIN Fachbericht 4108-8

Einige kritische Anmerkungen

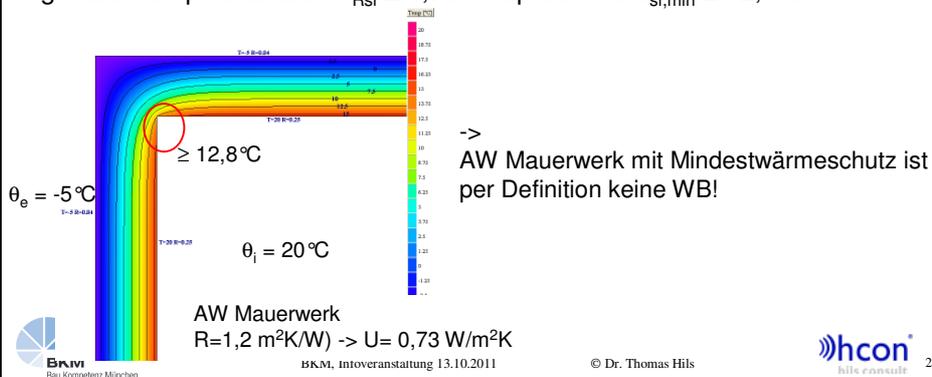
- 1) FB grundsätzlich zu begrüßen als zusammenfassende sachverständige Dar- und Klarstellung wichtiger Punkte, aber:
- 2) „Merkwürdige“ Bezeichnung der Veröffentlichungsform als DIN Fachbericht 4108-8 schafft Verwirrung z.B. hinsichtlich Bedeutung
- 3) was Lüftungsthematik anbelangt, möglicherweise etwas zu „nutzerlastig“
- 4) versch. sprachliche Missverständnisse im Hinblick auf die (früheren) normativen Anforderungen an Wärmebrücken
- 5) Der aus wissenschaftlicher Sicht erforderliche Umfang für eine absolut zweifelsfreie, eindeutige Begutachtung einer Schimmelproblematik ist vielfach sehr groß und übersteigt oftmals die (finanzielle) Verhältnismäßigkeit vieler Beweisverfahren
- 6) Die allgemeine „Verteufelung“ der thermografischen (Kurzzeit-) Messungen sowie die vorgegebene Reihenfolge der Mess- bzw. Untersuchungssystematik ist zu undifferenziert formuliert und vielfach nicht an das jeweilige Problem angepasst.

II. DIN Fachbericht 4108-8

6ff) Stattdessen kann in Verbindung mit weiteren Analysen (Planlage, Bauteilöffnungen, Klimamessungen und Berechnungen etc.) durch qualitativ hochwertige Thermografie oft eine anschaulichere Beurteilung bzw. das Ergebnis besser validiert werden. Einpunkt-Messungen mit „Baumarkt“ IR-Thermometern erfüllen dies sicher nicht!

Beispiel: Außenwandkante (Mindestwärmeschutz gemäß DIN 4108-2)

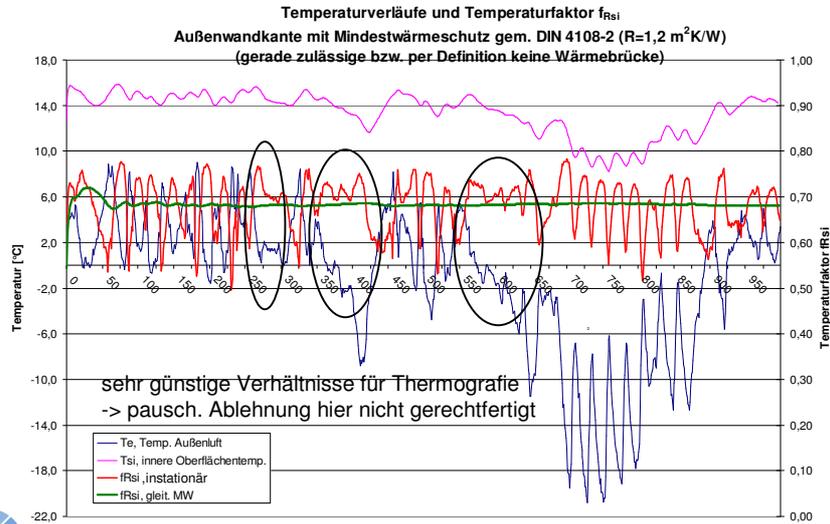
Stationäre WB-Berechnung mit Rdbdg. gem. DIN 4108-2 liefert erwartungsgemäß Temperaturfaktor $f_{Rsi} \geq 0,70$ entsprechend $\theta_{si,min} \geq 12,8^\circ\text{C}$



II. DIN Fachbericht 4108-8

Beispiel: Außenwandkante (Mindestwärmeschutz gemäß DIN 4108-2)

Instationäre WB-Berechnung mit realen Rdbdg. gem. Testreferenzjahr DWD:



Zusammenfassung - Ausblick

- DEGA Empfehlung 103 Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis, 2009
- DEGA Memorandum BR 0101: Die allgemein anerkannten Regeln der Technik in der Bauakustik, 03/2011
- DIN Fachbericht 4108-8: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden - Teil 8: Vermeidung von Schimmelwachstum in Wohngebäuden, 09/2010

Fazit:

Die neuen Empfehlungen und Regelwerke sind grundsätzlich zu begrüßen, müssen sich in der Praxis jedoch noch bewähren!

Zusammenfassung - Ausblick

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



BKM, Infoveranstaltung 13.10.2011

© Dr. Thomas Hils



25