



ifz info TA-02/1
September 2008

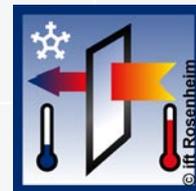


Das Institut für
Fenster und Fassaden,
Türen und Tore,
Glas und Baustoffe

Tauwasserbildung an Fenstern und Außentüren

Beurteilung und Vermeidung

Condensation on windows and exterior doors
Evaluation and prevention



Inhalt

■ 1 Wärme- und Tauwasserschutz	1
■ 2 Tauwasser- und Schimmelentstehung	3
■ 3 Zusammenfassung	4

Private und gerichtliche Auseinandersetzungen wegen Tauwasser- und Schimmelbildung an Fenstern und Aussentüren haben in den letzten Jahren zugenommen. Dabei geht es nicht nur um Probleme nach Fenstererneuerungen in Altbauten. Auch in Neubauten mit gut wärmegeämmten und luftdichten Aussenhüllen wird man nicht selten mit diesem Thema konfrontiert. Enorme Bemühungen, Heizenergie einzusparen, haben nicht in gleichem Umfang auch positive Auswirkungen auf den Tauwasserschutz und es kann manchmal sogar gegenteilige Effekte bewirken. Welche Bedeutung die Einsparung beim Lüftungswärmebedarf und die Beurteilung von Bauprodukten im einzelnen hat, wird in diesem ifz info – auch anhand von Grundsätzen – erläutert.

Tauwasserbildung an Fenstern und Außentüren

Beurteilung und Vermeidung

Private und gerichtliche Auseinandersetzungen wegen Tauwasser- und Schimmelbildung an Fenstern und Außentüren haben in den letzten Jahren zugenommen. Dabei geht es nicht nur um Probleme nach Fenstererneuerungen in Altbauten. Auch in Neubauten mit gut wärmegeprägten und luftdichten Außenhüllen wird man nicht selten mit diesem Thema konfrontiert.

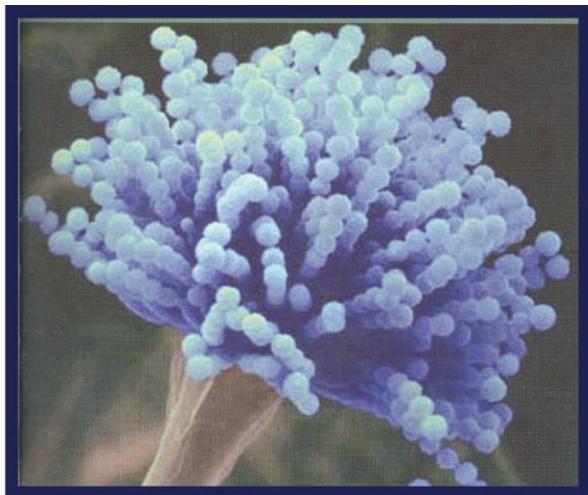


Bild 1 Schimmelbefall
Quelle: „Schimmelpilze und andere Innenraumbelastungen“, Fraunhofer IRB Verlag

1 Wärme- und Tauwasserschutz

Wärme- und Tauwasserschutz sind unabhängige Partner mit sehr unterschiedlicher Regelungstiefe. Der mit dem Heizwärmebedarf sehr eng verknüpfte Wärmeschutz hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten eine nahezu lückenlose Rege-

lungstiefe erhalten. Auch am Fenster hat man sich nun den letzten Schwachpunkten zugewendet. Glasränder, Paneelränder und Sprossen werden als Wärmebrücken erfasst.

Der Tauwasserschutz am Fenster ist dagegen in sehr geringem Maße geregelt. Mit der Neufassung von DIN 4108-2 wurde erstmals der Übergang des Fensters zum Baukörper durch die Anforderung an den Temperaturfaktor f erfasst. Das Fenster selbst und die Außentür sind jedoch bis auf weiteres mit Ausnahme einiger allgemeiner Hinweise bezüglich Tauwasser- und Schimmelbildung weiße oder graue Flächen.

Über diese Lücke wird selbstverständlich diskutiert und muss auch weiter diskutiert werden. Dem fachkundigen Bauherrn und Verbraucher ist schwer zu vermitteln, dass die enormen Bemühungen, Heizenergie einzusparen nicht in gleichem Umfang auch positive Auswirkungen auf den Tauwasserschutz haben, ja manchmal sogar gegenteilige Effekte bewirken. Starke Flächen lassen schwache Ränder u. U. stärker zur Geltung kommen. Einsparungen beim Lüftungswärmebedarf müssen immer in ihrer Auswirkung auf Luftwechsel und raumseitige Wärmeübergänge betrachtet werden.

Gerade diese Regelungslücken müssen jedoch zu einem sehr sorgfältigen Umgang mit diesem Thema führen. Fehlende Regelungen sind ja keineswegs gleichzusetzen mit Akzeptanzverpflichtung jeglicher Tauwasser- und Schimmelpilzerscheinungen. In vielen Fällen geht es dann um die Beurteilung und Bewertung von Bauprodukten auf der Grundlage allgemein anerkannter Regeln der Technik bzw. § 13 VOB Teil B „Mängelansprüche“, z. B. Fragen wie:

- Sind thermisch verbesserte Abstandhalter am Isolierglas bereits als üblich anzusehen?
- Sind raumseitige Dichtungsprofile auch im Standardfall einzubauen?
- Können auf Rahmenprofilen nach den Vorgaben in DIN V 4108-4 Oberflächentemperaturen vorausgesetzt werden, die Tauwasserbildung verhindern?
- Sind Oberflächentemperaturen auf Rahmenprofilen oder den Rändern, die durch Infrarotmessungen in situ ermittelt werden, in „zulässig“ oder „unzulässig“ oder in „unkritisch“ und „kritisch“ einzustufen?
- Welche Möglichkeiten gibt es bei der Begutachtung vor Ort, Bauprodukte in ihren thermischen Eigenschaften genau zu beurteilen?
- Welche Abhängigkeiten bestehen zwischen dem Tauwasserverhalten der Bauteile und den Umgebungsverhältnissen außen und innen?
- Welche Untersuchungen sind erforderlich, um eine Abgrenzung der Einfluss- und Verantwortungsbereiche
 - Bauteil Fenster/Tür einschließlich Montage,
 - andere Bauteile (Wände, Decken usw.),
 - Planung von Heizung, Lüftung, Luftwechseln und
 - Nutzerverhalten
 vornehmen zu können?

Letztlich wird man sich an folgenden Grundsätzen zu orientieren haben:

Grundsatz 1

Tauwasserbildung an Fenstern und Pfosten-Riegelkonstruktionen ist z. Zt. in eingeschränktem Umfang zulässig. Die Grenze liegt dort, wo durch Tauwasser die Funktion des Bauteils in unvertretbarem Umfang beeinträchtigt und/oder angrenzende Bauteile geschädigt werden.

Grundsatz 2

Im Zeitalter energiesparender Bauweisen sind Bauteile wie Fenster und Türen auch im Hinblick auf ihr Oberflächentemperaturverhalten zu analysieren.

f-Werte von $\geq 0,7$ sind unter den vorgegebenen Randbedingungen z. Zt. nicht voll realisierbar. Entsprechende realistische Grenzen könnten von Experten ausgelotet werden. Diese Grenzen sollten zunächst privatrechtlich, später ggf. auch öffentlich-rechtlich vorgegeben werden.

Grundsatz 3

Hersteller, die Konstruktionen mit gesicherten Oberflächentemperaturen bzw. f-Werten anbieten können, sollten diese Vorteile als Alternative zur U-Wert-Olympiade zur Geltung bringen.

Grundsatz 4

Bei unklaren oder fehlenden Regelungen ist Aufklärung und Beratung umso bedeutungsvoller. Dies ist beim Tauwasser- und Schimmelkriterium ähnlich wie beim sommerlichen Wärmeschutz. Der Kunde/Auftraggeber sollte bei diesen für ihn so wichtigen Bauteileigenschaften Alternativen zu den Standardlösungen, über deren Zeitgemäßheit man unterschiedlicher Meinung sein kann, aufgezeigt bekommen.



Bild 2 Tauwasserbildung am Glasrand

2 Tauwasser- und Schimmelentstehung

Tabelle Tauwasser- und Schimmelentstehung, Zonen – Beurteilung – Vermeidung

Nr.	Zone Tauwasserbildung	Grundlagen für Beurteilung von Tauwasserbildung	Vermeidung Tauwasser/Schimmel
3.1	Glasrand	In eingeschränktem Umfang zulässig (DIN 4108-2, Ziffer 6.2)	Thermisch verbesserter Abstandhalter, f-Wert berechnen, Rollladen/Klappladen
3.2	Glasoberfläche innen	Vorübergehend/in geringem Umfang zulässig (DIN 4108-2, Ziffer 6.2)	U-Wert Glas ↓ für Wärmezufuhr und Luftbewegung sorgen, Rollladen/Klappladen
3.3	Glasoberfläche außen	Vorübergehend/in geringem Umfang zulässig (DIN 4108-2, Ziffer 6.2)	U-Wert Glas nicht zu tief, wenn Wärmezufuhr gering, Rollladen/Klappladen
3.4	Innere Glasoberfläche von Außenfenster bei Doppelverglasung	Vorübergehend/in geringem Umfang zulässig (DIN 4108-2, Ziffer 6.2)	Innenfenster dicht; Außenfenster mit Dampfdruckausgleich, U-Wert Außenscheibe ↓, U-Wert Innenscheibe ↑, Rollladen/Klappladen
3.5	Rahmenoberfläche innen	Vorübergehend/in geringem Umfang zulässig (DIN 4108-2, Ziffer 6.2)	U-Wert Rahmen ↓; f-Wert berechnen; für Wärmezufuhr und Luftbewegung sorgen; Rollladen, Klappladen
3.6	Verbundprofil, Profilinnenzone Holz-Alu oder ähnlich	Vorübergehend zulässig, wenn keine bleibende Feuchteerhöhung (Richtlinie für Holz-Metall-Fenster)	Dampfdruckausgleich nach Richtlinie bzw. Systemprüfung
3.7	Paneeloberfläche innen einschließlich Rand	Berechnung von f_{Rsi} an ungünstigster Stelle.	$f_{Rsi} \geq 0,7$
3.8	Paneelinnen- schichten	DIN 4108-3 DIN EN 13788	Paneelaufbau mit Dampfsperre innen oder gemäß Nachweisberechnung.
3.9	Baukörper- anschluss	Beiblatt 2 zu DIN 4108, Berechnung von f_{Rsi} , Forschungsbericht ift Rosenheim	Anschlüsse nach Beiblatt 2, DIN 4108 oder nach Forschungsbericht ift oder nach Berechnung ausführen.



3 Zusammenfassung

Seit Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung hat das Einsparen von Energie in Neubauten und im Gebäudebestand entscheidend an Bedeutung gewonnen.

Die Anforderungen der Verordnungen und damit in Verbindung stehenden Regelwerke sind auf Verringerungen von Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten ausgerichtet.

Die Anforderungen an die Vermeidung tauwasser- und schimmelpilzkritischer Oberflächentemperaturen wurden mit der neuen DIN 4108-2 ebenfalls wesentlich genauer und auch schärfer festgelegt als in den früheren Regelwerken.

Während für Fenster, Fenstertüren und leichte Außenwände (Rahmen- und Skelettbauarten) relativ hohe Anforderungen an die Begrenzung des Wärmedurchgangs (*U*-Werte bzw. *R*-Werte) festgelegt werden, bleiben die Anforderungen an das Tauwasserverhalten dieser Bauteile sehr unscharf.

Das Fehlen und die Unschärfe technischer Regelwerke verursachen naturgemäß Unsicherheiten, insbesondere auch bei der rechtlichen Beurteilung.

Es wird deshalb in Streitfällen eine intensive Prüfung des konkreten Falles durch einen Sachverständigen erforderlich sein. Die Tatsache, dass bei Tauwasser- und Schimmelercheinungen nicht nur die betroffenen Bauteile selbst, sondern jeweils auch das gesamte Umfeld beurteilt werden muss, macht die Sache nicht einfacher. Fundierte und durch klare Grundlagenbezüge abgesicherte Aussagen über die Bauteile sind jedoch auf jeden Fall wichtige Teillösungen, um in einer sehr komplexen Verantwortlichkeitsstruktur zu Entscheidungen zu kommen.

Literatur

- (1) Energieeinsparverordnung (EnEV 2007), Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 vom 26. Juli 2007
- (2) ifz info TA-01/1
Erst dicht – dann feucht?
Rosenheim: Informationszentrum Fenster und Fassaden, Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.
- (3) ifz info LU-03/1
Fensterlüftung;
Zielkonflikt von Energiesparen und Frischluft.
Rosenheim: Informationszentrum Fenster und Fassaden, Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.
- (4) DIN 4108-2 : 2003-07
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- (5) DIN 4108-3 : 2001-07 bzw. Berichtigung zu DIN 4108-3 : 2002-04
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- (6) DIN V 4108-4 : 2004-07
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutz-technische Bemessungswerte.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- (7) VFF-Richtlinie HM.01 : 2002-09
Richtlinie für Holz-Metall-Fenster-Konstruktionen.
Hrsg.: Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V., Frankfurt
www.window.de

Impressum

Herausgeber:

Informationszentrum
Fenster und Fassaden, Türen und Tore,
Glas und Baustoffe e.V.
(**ifz** Rosenheim)
Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: 08031/261-0
Telefax: 08031/261-290
E-Mail: info@ifz-rosenheim.de
www.ifz-rosenheim.de

Autor: Hans Froelich

Überarbeitet: Norbert Sack, **ift** Rosenheim

Hinweise:

Grundlage dieses **ifz infos** sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des **ifz** sowie des **ift** Rosenheim.

ifz Mitglieder erhalten Nutzungs- und Vervielfältigungsrechte an diesem ifz info (Veröffentlichung auf Websites, Vorträgen, Werbeschriften etc.). Ansonsten ist es ohne ausdrückliche Genehmigung des **ifz** Rosenheim nicht gestattet, die Ausarbeitung oder Teile hieraus nachzudrucken oder zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.

Schutzgebühr 10,00 €

© **ifz** Rosenheim, 2008



**Informationszentrum Fenster und Fassaden,
Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.**

ifz Rosenheim
Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: +49 (0) 80 31 / 261-0
Telefax: +49 (0) 80 31 / 261-290
E-Mail: info@ifz-rosenheim.de
www.ifz-rosenheim.de