

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

24.01.2014

Geschäftszeichen:

II 51-1.23.12-224/14

Zulassungsnummer:

Z-23.12-1729

Geltungsdauer

vom: **24. Januar 2014**

bis: **1. Oktober 2018**

Antragsteller:

TEKO GmbH & Co. KG

Dr. Albert-Reimann-Straße 20
68526 Ladenburg

Zulassungsgegenstand:

**Granulierte Mineralfasern als Kerndämmung zum nachträglichen Verfüllen des Hohlraums von zweischaligem Mauerwerk für Außenwände
"Teko-Flock", "Indi-Flock" und "Trendi-Flock"**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und eine Anlage.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-23.12-1729 vom 7. Oktober 2013.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung von "Teko-Flock", "Indi-Flock" und "Trendi-Flock" (nachfolgend als Wärmedämmstoffe bezeichnet) als Kerndämmung zur vollständigen Ausfüllung des Hohlraumes von zweischaligem Mauerwerk für Außenwände.

Die Wärmedämmstoffe sind ein granuliertes Mineralfaser-Erzeugnis, das nachträglich in den Hohlraum von zweischaligem Mauerwerk maschinell eingeblasen wird.

Die Wärmedämmstoffe werden aus kunstharzgebundener Steinwolle hergestellt.

1.2 Anwendungsbereich

Die Wärmedämmstoffe dürfen als nichtbrennbare Wärmedämmschicht für zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung nach DIN 1053-1¹, Abschnitt 8.4.3.4, verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Zusammensetzung

Die Wärmedämmstoffe müssen nach der Zusammensetzung und dem Herstellungsverfahren den Wärmedämmstoffen entsprechen, die den Zulassungsversuchen zugrunde lagen.

Zusammensetzung und Herstellungsverfahren sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt. Änderungen dürfen nur mit Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik erfolgen.

Entsprechend der Änderung der Chemikalien-Verbotsverordnung vom 25. Mai 2000² (Abschnitt 23, Spalte 3 der Tabelle) handelt es sich bei den zum Einsatz kommenden künstlichen Mineralfasern um biolösliche Mineralfasern, die von Krebsverdacht freigestellt sind.

2.1.2 Schüttdichte

Jeder Einzelwert der Schüttdichte muss bei Prüfung nach Anlage 1, Abschnitt A1, mindestens 80 kg/m³ und höchstens 100 kg/m³ betragen.

2.1.3 Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmedämmstoffe dürfen bei 10 °C Mitteltemperatur bei Prüfung der Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN 12667³ in Verbindung mit Anlage 1, Abschnitt A2, den Wert $\lambda_{10, tr} = 0,0366 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ nicht überschreiten.

2.1.4 Wasserabweisende Wirkung

Die Wärmedämmstoffe müssen wasserabweisend sein. Die Wasseraufnahme darf, geprüft nach Anlage 1, Abschnitt A3, im Mittel nach 4 h den Wert von 1,0 kg/m² und nach 28 d den Wert von 3,0 kg/m² nicht überschreiten.

¹ DIN 1053-1:1996-11 Mauerwerk; Teil 1: Berechnung und Ausführung

² Bundesgesetzblatt Jahrgang 2000 Teil 1 Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 31. Mai 2000

³ DIN EN 12667:2001-05 Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten; Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät; Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand; Deutsche Fassung EN 12667:2001

2.1.5 Brandverhalten

Die Wärmedämmstoffe müssen die Anforderungen an nichtbrennbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A1) nach DIN 4102-1⁴, Abschnitt 5.1, erfüllen.

Die Prüfungen sind nach DIN 4102-1⁴ in Verbindung mit DIN 4102-16⁵ durchzuführen.

2.2 Herstellung, Verpackung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Bei der Herstellung von der Wärmedämmstoffe sind die Bestimmungen des Abschnitts 2.1 einzuhalten.

2.2.2 Verpackung

Die Wärmedämmstoffe sind in verdichteten Paketen (Abmessungen 800 mm x 400 mm x 200 mm, Gewicht bis 20 kg) zu liefern.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Verpackung des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Weiterhin ist die Verpackung des Bauprodukts mit folgenden Angaben zu versehen:

- "Teko-Flock" (oder "Indi-Flock" oder Trendi-Flock") zur nachträglichen Herstellung von Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk für Außenwände nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.12-1729
- $\lambda = 0,038 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
- nichtbrennbar (Baustoffklasse DIN 4102-A1)
- TEKÖ GmbH & Co. KG, 68526 Ladenburg
- Herstellwerk⁶ und Herstelldatum⁶
- Füllgewicht

Der Lieferschein muss folgende Angaben enthalten:

- "Teko-Flock" (oder "Indi-Flock" oder "Trendi-Flock") zur nachträglichen Herstellung von Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk für Außenwände nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.12-1729

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

⁴ DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

⁵ DIN 4102-16:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 16: Durchführung von Brand-schachtprüfungen

⁶ Darf auch verschlüsselt angegeben werden.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in Tabelle 1 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Hinsichtlich des Brandverhaltens gelten die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis nichtbrennbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung" in der jeweils gültigen Fassung⁷.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen, sind Proben nach dem in Tabelle 1 festgelegten Prüfplan zu entnehmen und zu prüfen, und es können Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Es sind mindestens die Prüfungen entsprechend Tabelle 1 sowie die Kontrolle der Kennzeichnung durchzuführen.

Hinsichtlich des Brandverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis nichtbrennbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung" in der jeweils gültigen Fassung⁷ maßgebend.

⁷

Zuletzt veröffentlicht in den "Mitteilungen" des Deutschen Instituts für Bautechnik, Heft 2 vom 1. April 1997.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und auf Verlangen der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.

Tabelle 1: Art und Umfang der Prüfungen im Rahmen des Übereinstimmungsnachweises

Eigenschaft nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Mindesthäufigkeit	
		Werkseigene Produktionskontrolle	Fremdüberwachung
Schüttdichte nach 2.1.2	Anlage 1, A1	1 x wöchentlich	2 x jährlich
Wärmeleitfähigkeit nach 2.1.3	2.1.3* Anlage 1, A2	-	2 x jährlich
Wasserabweisende Wirkung nach 2.1.4	Anlage 1, A3**	1 x wöchentlich	2 x jährlich
Brandverhalten nach 2.1.5	2.1.5	siehe "Richtlinien ..."7	
* Im Laufe des Überwachungszeitraumes ist der gesamte Schüttdichtebereich zu erfassen.			
** In Abstimmung mit der Überwachungsstelle kann die wasserabweisende Eigenschaft bereits nach einer Prüfzeit von 7 Tagen, jedoch bei einer größeren Probenanzahl, nachgewiesen werden.			

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Brandverhalten

Die Wärmedämmstoffe sind nichtbrennbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A1).

3.2 Wärmeschutz

Der Wärmedurchlasswiderstand der Außenwände aus zweischaligem Mauerwerk mit "Teko-Flock" oder "Indi-Flock" oder "Trendi-Flock" als Kerndämmung ist rechnerisch nach DIN 4108-3⁸ zu ermitteln.

Bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes der gesamten Wandkonstruktion sind die Innenwand, die Wärmedämm-Schüttung und die Außenschale zu berücksichtigen. Als Bemessungswert für die Wärmeleitfähigkeit von "Teko-Flock", "Indi-Flock" und "Trendi-Flock" ist folgender Wert in Ansatz zu bringen:

$$\lambda = 0,038 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

3.3 Dicke der Kerndämmung

Bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes der Kerndämmung ist der mittlere Abstand der beiden Mauerwerksschalen entsprechend der Ermittlung nach Abschnitt 4.3 anzusetzen.

3.4 Tauwasserschutz

Ein rechnerischer Nachweis des Tauwasserausfalls infolge Wasserdampfdiffusion ist nicht erforderlich.

⁸

DIN 4108-3:2001-07

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

4 Bestimmungen für die Ausführung

- 4.1 Vor Durchführung des Einblasens der Wärmedämmstoffe hat sich die ausführende Firma davon zu überzeugen, dass die Vormauerschale in einem ordnungsgemäßen Zustand ist und keine Durchfeuchtungen aufweist. Risse und Fehlstellen in der Verfugung sind vor dem Einblasen der Kerndämmung auszubessern.
Vorhandene Lüftungsöffnungen in der Vormauerschale müssen am Fußpunkt der Wand erhalten bleiben.
- 4.2 Die Wärmedämmstoffe sind entsprechend den Verarbeitungshinweisen des Antragstellers zu verarbeiten. Besonders ist darauf zu achten, dass "Teko-Flock", "Indi-Flock" und "Trendi-Flock" im trockenen Anlieferungszustand eingebaut und der Hohlraum des zweischaligen Mauerwerks voll ausgefüllt wird.
- 4.3 Die Dicke der einzubauenden Kerndämmschicht ist bestimmt durch den mittleren Abstand der beiden Mauerwerksschalen. Dieser Abstand wird ermittelt durch Anbohren der Vorsatzschale und Messen an mindestens 5 Stellen je Geschoss und Wandfläche in der Lagerfuge. Es gilt das Mittel aus den jeweiligen 5 Messungen (auf 5 mm gerundet).
- 4.4 Die Wärmedämmstoffe dürfen nur von Unternehmen verarbeitet werden, die eine ausreichende Erfahrung mit dieser Bauart haben und vorher vom Antragsteller entsprechend geschult wurden. Der Antragsteller hat eine Liste der ausführenden Unternehmen zu führen, die dem Deutschen Institut für Bautechnik und der Überwachungsstelle unaufgefordert in der jeweils neuesten Fassung vorzulegen ist.
- 4.5 Bei der Verarbeitung der Wärmedämmstoffe sind die geltenden Arbeitsschutzvorschriften zu beachten.
- 4.6 Die ausführenden Unternehmen haben für jede Anwendungsstelle vor Ausführung der Dämmmaßnahme die Schüttdichte der Wärmedämmstoffe nach Anlage 1, Abschnitt A1, zu bestimmen. Die nach Wägung ermittelte Schüttdichte ist auf einer Bescheinigung festzuhalten. Die Bescheinigung, die dem Bauherrn auszuhändigen ist, muss folgende Angaben enthalten:
- "Teko-Flock" (oder "Indi-Flock" oder "Trendi-Flock") zur nachträglichen Herstellung von Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.12-1729
 - ausführendes Unternehmen
 - Bauvorhaben/Bauteil
 - Datum des Einbaus
 - Herstellwerk des Kerndämmstoffes
 - Gewicht des insgesamt eingeblasenen Kerndämmstoffes
 - Schüttdichte
 - mittlere Dicke der Kerndämmung
 - Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
 - nichtbrennbar

Frank Iffländer
Referatsleiter

Beglaubigt

Anlage 1

Prüfverfahren

Die für die nachfolgend genannten Prüfungen erforderlichen Probekörper sind aus maschinell verarbeitetem Material herzustellen.

A1 Bestimmung der Schüttdichte

Zur Bestimmung der Schüttdichte ist "Teko-Flock" (oder "Indi-Flock" oder "Trendi-Flock") in einen allseits geschlossenen Behälter aus Lochblech mit ca. 3,2 mm Lochung mit den lichten Maßen von 0,55 m x 0,55 m x 0,33 m (Volumen = 0,10 m³) durch eine Öffnung einzufüllen. Nach Wägung des gefüllten Behälters und nach Abzug des Behältergewichtes ist aus dem Gewicht von "Teko-Flock" (oder "Indi-Flock" oder "Trendi-Flock") und dem Messvolumen durch Quotientenbildung die Schüttdichte zu bestimmen.

A2 Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit

Die Prüfkörper für die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN 12667¹ werden durch Einschütten von "Teko-Flock" (oder "Indi-Flock" oder "Trendi-Flock") in Probenhalterungen mit den lichten Innenmaßen von 500 mm x 500 mm x 120 mm hergestellt. Zur Messung wird die Dicke der Probe auf 100 mm vermindert. Auf dieses Volumen ist auch die anzugebende Schüttdichte zu beziehen.

Bei der Probenherstellung bzw. bei der Prüfung ist die unter Abschnitt 2.1.2 angegebene Schüttdichte einzuhalten.

A3 Bestimmung der wasserabweisenden Wirkung

Die Prüfung der wasserabweisenden Eigenschaft von "Teko-Flock" (oder "Indi-Flock" oder "Trendi-Flock") ist an drei verdichteten Proben mit einem Volumen von je 1 dm³ durchzuführen. Die Herstellung dieser Proben erfolgt mit Hilfe eines zylindrischen Messgefäßes mit einem Innendurchmesser von 100 mm, dessen Unterseite mit einem nichtrostenden Drahtgewebe (Maschenweite 0,2 mm) verschlossen ist.

Es wird soviel "Teko-Flock" (oder "Indi-Flock" oder "Trendi-Flock") in das Messgefäß eingefüllt, dass nach der Verdichtung mit einem Stampfer (Kreisfläche ca. 25 cm²/Gewicht des Stampfers ca. 30 g) ein Volumen von 1 dm³ vorliegt. Die ermittelte Schüttdichte der Proben muss der Anforderung nach Abschnitt 2.1.2 entsprechen.

Anschließend werden die Proben 4 Stunden 20 ± 2 mm tief in der Prüflüssigkeit (Wasser mit einem pH-Wert von 9,0 ± 0,5) gelagert. Die Prüflüssigkeit ist vorher aus destilliertem Wasser unter Zusatz von Calciumhydroxid herzustellen.

Während des gesamten Prüfvorganges ist in angemessenen Zeitabständen der pH-Wert der Prüflüssigkeit zu kontrollieren und ggf. zu korrigieren. Nach Ablauf der 4 Stunden werden die Proben (incl. Rohr und Sieb) der Prüflüssigkeit entnommen und 15 Minuten zum Abtropfen aufgestellt und danach gewogen.

Anschließend werden die Proben erneut eingetaucht und der Vorgang wird 7 d und 28 d nach dem ersten Eintauchen wiederholt.

Aus dem Gewicht der Proben vor dem ersten Eintauchen und dem jeweiligen Gewicht nach den einzelnen Eintauchzeiten wird die Gewichtszunahme, bezogen auf 1 dm², bestimmt und der Mittelwert gebildet. Einzelwerte sind auf 0,1 g, Mittelwerte auf ganze Zahlen gerundet anzugeben.

¹

DIN EN 12667:2001-05

Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten; Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät; Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand; Deutsche Fassung EN 12667:2001