



# Technische Information Bauphysik

## Wärme- und Trittschallschutz

Juni 2019



**Anwendungstechnik  
Telefon-Hotline und  
technische Projektbearbeitung**

Telefon: 07223 967-567  
Fax: 07223 967-251  
awt@schoeck.de



**Anforderung und Download  
von Planungshilfen**

Telefon: 07223 967-435  
Fax: 07223 967-454  
schoeck@schoeck.de  
www.schoeck.de



**Seminarangebot und  
Vor-Ort-Beratung**

Telefon: 07223 967-435  
Fax: 07223 967-454



## Planungs- und Beratungsservice

Die Ingenieure der Anwendungstechnik von Schöck beraten Sie gerne bei statischen, konstruktiven und bauphysikalischen Fragestellungen und erarbeiten für Sie Lösungsvorschläge mit Berechnungen und Detailzeichnungen.

Schicken Sie hierfür bitte Ihre Planungsunterlagen (Grundrisse, Schnitte, statische Angaben) mit der Bauvorhabenadresse an:

### Schöck Bauteile GmbH

Vimbucher Straße 2

76534 Baden Baden

### Anwendungstechnik

#### Telefon-Hotline und technische Projektbearbeitung

Telefon: 07223 967-567

Telefax: 07223 967-251

E-Mail: awt@schoeck.de

### Wärmebrücken-Rechner

Internet: <https://psi.schoeck.de/isokorb>

### Anforderung und Download von Planungshilfen

Telefon: 07223 967-435

Telefax: 07223 967-454

E-Mail: [schoeck@schoeck.de](mailto:schoeck@schoeck.de)

Internet: [www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)

### Wissensportale von Schöck zu Wärmeschutz, Trittschallschutz

Internet: [www.schoeck.de/de/wissensportale](http://www.schoeck.de/de/wissensportale)

### Seminarangebot und Vor-Ort-Beratung

Telefon: 07223 967-435

Telefax: 07223 967-454

Internet: [www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)

### Webinarangebote

Internet: [www.schoeck.de/webinare](http://www.schoeck.de/webinare)

## Hinweise

### **i Technische Information**

- ▶ Dieses Dokument bezieht sich auf Balkone, Laubengänge und Attiken.
- ▶ Diese Technischen Informationen haben nur in ihrer Gesamtheit Gültigkeit und dürfen daher nur vollständig vervielfältigt werden. Bei lediglich auszugsweiser Veröffentlichung von Texten und Bildern besteht die Gefahr der Vermittlung unzureichender oder sogar verfälschter Informationen. Die Weitergabe liegt daher in der alleinigen Verantwortung des Nutzers bzw. Bearbeiters.
- ▶ Diese Technische Information ist ausschließlich für Deutschland gültig und berücksichtigt die länderspezifischen Normen und produktspezifischen Zulassungen.
- ▶ Findet der Einbau in einem anderen Land statt, so ist die für das jeweilige Land gültige Technische Information anzuwenden.
- ▶ Es ist die jeweils aktuelle Technische Information anzuwenden. Eine aktuelle Version finden Sie unter [www.schoeck.de/download](http://www.schoeck.de/download)

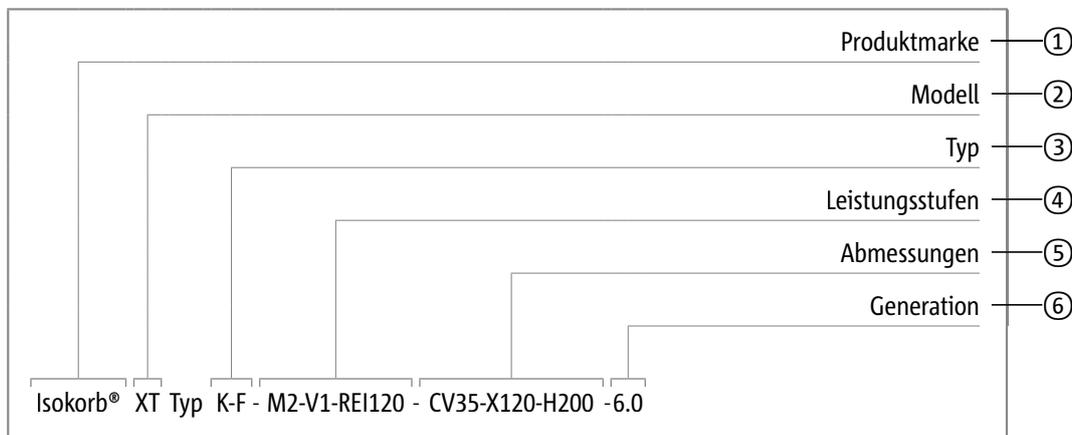
# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Übersicht</b>	<b>3</b>
Erläuterung zur Benennung der Schöck Isokorb® Typen	6
Typenübersicht	8
<hr/>	
<b>Wärmeschutz</b>	<b>9</b>
Wärmeschutz	10
Anforderungen	10
Produktkennwerte Wärmeschutz	11
Nachweisverfahren	13
Wärmeschutzausführungen	20
<hr/>	
<b>Trittschallschutz</b>	<b>24</b>
Trittschallschutz	24
Anforderungen	25
Produktkennwerte Trittschallschutz	29
Nachweisführung	31
Schallschutzausführung	33
Definition Kennwerte	37

## Erläuterung zur Benennung der Schöck Isokorb® Typen

Die Benennungssystematik für die Produktgruppe Schöck Isokorb® hat sich geändert. Für die leichtere Umstellung sind auf dieser Seite Informationen zu den Namensbestandteilen zusammengestellt.

Die Typenbezeichnung ist stringent gegliedert. Die Reihenfolge der Namensbestandteile bleibt immer gleich.



Jeder Schöck Isokorb® enthält nur die Namensbestandteile, die für das jeweilige Produkt relevant sind.

### ① Produktmarke

Schöck Isokorb®

### ② Modell

Die Modellbezeichnung ist zukünftig fester Namensbestandteil eines jeden Isokorb®. Sie steht für die Kerneigenschaft des Produkts. Das entsprechende Kürzel wird immer vor dem Wort Typ angeordnet.

Modell	Kerneigenschaften der Produkte	Anschluss	Bauteile
XT	Für eXtra Thermische Trennung	Beton-Beton, Stahl/Holz-Beton	Balkon, Laubengang, Vordach, Decke, Attika, Brüstung, Konsole, Balken, Träger, Wand
CXT	Mit Combar® für eXtra Thermische Trennung	Beton-Beton	Balkon, Laubengang, Vordach
T	Für Thermische Trennung	Beton-Beton, Stahl/Holz-Beton, Stahl-Stahl	Balkon, Laubengang, Vordach, Decke, Attika, Brüstung, Konsole, Balken, Träger, Wand
RT	Zur Rekonstruktion von Bauteilen mit Thermischer Trennung	Beton-Beton, Stahl/Holz-Beton	Balkon, Laubengang, Vordach, Balken, Träger

### ③ Typ

Der Typ ist eine Kombination aus den folgenden Namensbestandteilen:

- ▶ Grundtyp
- ▶ statische oder geometrische Anschlussvariante
- ▶ Ausführungsvariante

Grundtyp					
K	Balkon, Vordach – frei kragend	D	Decke – durchlaufend (indirekt gelagert)	SK	Stahlbalkon – frei kragend
Q	Balkon, Vordach – gestützt (Querkraft)	A	Attika, Brüstung	SQ	Stahlbalkon – gestützt (Querkraft)
C	Eckbalkon	F	Attika, Brüstung – vorgesetzt	S	Stahlkonstruktion
HP	Balkon mit Horizontallasten	O	Konsole		
EQ	Balkon mit Horizontallasten und positiven Biegemomenten	B	Balken, Unterzug		
Z	Balkon mit Zwischendämmung	W	Wandscheibe		

Statische Anschlussvariante	
Z	Zwängungsfrei
P	Punktuell
V	Querkraft
N	Normalkraft

Geometrische Anschlussvariante	
L	Anordnung links vom Standpunkt
R	Anordnung rechts vom Standpunkt
U	Balkon mit Höhenversatz nach unten oder Wandanschluss
O	Balkon mit Höhenversatz nach oben oder Wandanschluss

Ausführungsvariante	
F	Filigranplatten
ID	Bauzeitenflexible Balkonmontage im Neubau

#### ④ Leistungsstufen

Zu den Leistungsstufen gehören Tragstufen und Brandschutz. Die unterschiedlichen Tragstufen eines Isokorb® Typs sind durchnummeriert, beginnend mit 1 für die kleinste Tragstufe. Unterschiedliche Isokorb® Typen mit gleicher Tragstufe haben nicht die gleiche Tragfähigkeit. Die Tragstufe muss immer über Bemessungstabellen oder Bemessungsprogramme ermittelt werden.

Die Tragstufe hat die folgenden Namensbestandteile:

- ▶ Haupttragstufe: Kombination aus Schnittkraft und Nummer
- ▶ Nebentragstufe: Kombination aus Schnittkraft und Nummer

Schnittkraft der Haupttragstufe	
M	Moment
MM	Moment mit positiver oder negativer Kraft
V	Querkraft
VV	Querkraft mit positiver oder negativer Kraft
N	Normalkraft
NN	Normalkraft mit positiver oder negativer Kraft

Schnittkraft der Nebentragstufe	
V	Querkraft
VV	Querkraft mit positiver oder negativer Kraft
N	Normalkraft
NN	Normalkraft mit positiver oder negativer Kraft

Der Brandschutz hat als Namensbestandteil die Feuerwiderstandsklasse bzw. R0, falls kein Brandschutz gefordert ist.

Feuerwiderstandsklasse	
REI	R – Tragfähigkeit, E – Raumabschluss, I – Hitzeabschirmung unter Brandeinwirkung
R0	Kein Brandschutz

#### ⑤ Abmessungen

Zu den Abmessungen gehören die folgenden Namensbestandteile:

- ▶ Betondeckung CV
- ▶ Einbindelänge LR
- ▶ Einbindehöhe HR
- ▶ Dämmkörperdicke X
- ▶ Isokorb® Höhe H
- ▶ Isokorb® Länge L
- ▶ Isokorb® Breite B
- ▶ Durchmesser Gewinde D

#### ⑥ Generation

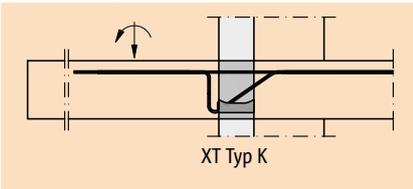
Jede Typenbezeichnung endet mit einer Generationsnummer.

# Typenübersicht

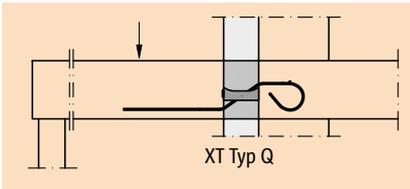
In der folgenden Tabelle ist eine Auswahl häufig verwendeter Schöck Isokorb® Typen schematisch dargestellt. Eine vollständige Auflistung aller Typen der Modelle Schöck Isokorb® CXT, XT, T und RT finden Sie in den entsprechenden Technischen Informationen.

## Stahlbeton/Stahlbeton

### Frei auskragende Balkone



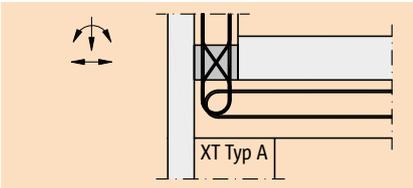
### Gestützte Balkone



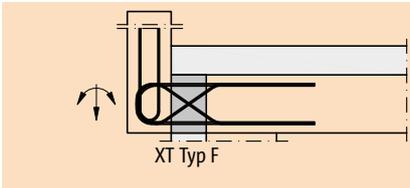
#### Ausführungsvariante

Linear

### Brüstungen und Attiken



### Vorgesetzte Brüstungen

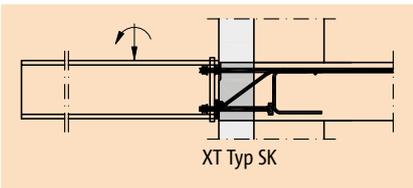


#### Ausführungsvariante

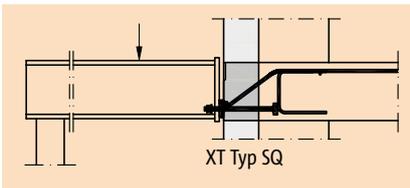
Punktuell

## Stahl/Stahlbeton

### Frei auskragende Stahlbalkone an Stahlbetonkonstruktionen



### Gestützte Stahlbalkone an Stahlbetonkonstruktionen

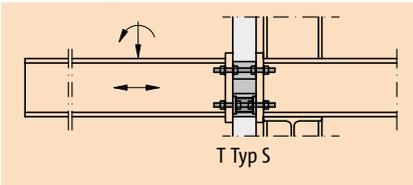


#### Ausführungsvariante

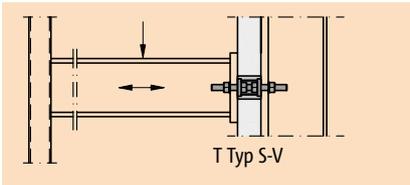
Punktuell

## Stahl/Stahl

### Frei auskragende Stahlkonstruktionen



### Gestützte Stahlkonstruktionen



#### Ausführungsvariante

Punktuell

## Wärmeschutz



Die Anforderungen an den Wärme- und den Feuchteschutz von Gebäuden werden zunehmend wichtiger. Eine fachgerechte Ausführung von Konstruktionsdetails zur Vermeidung von Wärmebrücken ist dabei von zentraler Bedeutung. Dies wird durch die Verwendung von spezifischen Produktlösungen mit dem Schöck Isokorb® erreicht.

# Wärmeschutz | Anforderungen

## Wärmeschutz von auskragenden Bauteilen

Auskragungen stellen Durchdringungen der Gebäudehülle und damit der Dämmebene dar – Wärmebrücken. Wärmebrücken sind lokale Bauteilbereiche in der Gebäudehülle, bei denen ein erhöhter Wärmeverlust vorliegt. Hierbei entstehen auch niedrige Innenoberflächentemperaturen. Die Wärmebrücke wird über Wärmedurchgangskoeffizienten  $\psi$  und  $\chi$  als Kenngrößen für den Energieverlust bewertet sowie durch den Temperaturfaktor, dem die Innenoberflächentemperatur zugrunde liegt und der ein Maß für die Gefahr von Tauwasserausfall und Schimmelpilzbildung darstellt.

## Auswirkungen von Wärmebrücken

- ▶ Gefahr von Schimmelpilzbildung
- ▶ Gefahr von gesundheitlichen Beeinträchtigungen (Allergien etc.)
- ▶ Gefahr von Tauwasserausfall
- ▶ Erhöhter Heizenergieverlust

## Anforderungen an den Wärmeschutz

Seit der ersten Wärmeschutzverordnung haben sich die energetischen Anforderungen im Neubau und Bestand stets verschärft. Die novellierte EnEV 2014 setzt die EU-Gebäuderichtlinie von 2010 um, die nur noch Niedrigstenergie- oder Nullenergie-Neubauten erlaubt.

Zusätzlich werden energetisch hochwertige Gebäude in mehreren Stufen durch die KfW-Bank gefördert. Diese Förderung ist für Gebäude vorgesehen, die energetisch höherwertig als nach den Vorgaben der EnEV ausgeführt werden. Die höchsten energetischen Anforderungen werden in Deutschland an Passivhäuser gestellt. Eine Übersicht der Anforderungen ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

	EnEV	KfW	Passivhaus
<b>Feuchteschutz</b>			
Oberflächentemperatur	$\theta_{si,min} \geq 12,6 \text{ °C}^1$	Keine zusätzlichen Anforderungen	$\theta_{si,min} \geq 17 \text{ °C}$
Temperaturfaktor	$f_{Rsi} \geq 0,7$		
<b>Wärmeschutz bei Wärmebrücken</b>			
Variante 1 Ohne Wärmebrückennachweis	Wärmebrücke wird über einen $\Delta U_{WB}$ -Wert berücksichtigt: $\Delta U_{WB} = 0,1$	Wie bei EnEV möglich, wird jedoch nicht empfohlen, unwirtschaftlich	Nicht möglich
Variante 2 Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrücken	Nachweis über den $\lambda_{eq}$ -Wert des Isokorb®, Wärmebrücke wird über einen $\Delta U_{WB}$ -Wert berücksichtigt <sup>2)</sup>	Wie bei EnEV; Anforderungen der KfW sind jedoch höher	
Variante 3 Detaillierter Wärmebrückennachweis	Genauer Nachweis über $\psi$ -Wert-Berechnung	Wie bei EnEV	Wie bei EnEV

### Info

- 1) Randbedingungen nach DIN 4108-2: Innentemperatur 20°C in Wohnräumen, 50 % Raumlufteuchte, Außentemperatur -5°C
- 2) Abhängig von der gewählten Qualitätsstufe (Kategorie A oder B)

Im Weiteren werden die Produktkennwerte erläutert sowie darauf aufbauend dann die Nachweisverfahren im Detail beschrieben.

## Produktkennwerte Wärmeschutz

### Kenngrößen zur Beschreibung der Wärmebrücke auskragender Bauteile

Um die Auswirkungen einer Wärmebrücke zu beschreiben, existieren mehrere Kenngrößen. Die Eigenschaft eines Schöck Isokorb® Wärmetransport zu verhindern wird durch die äquivalente Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  beschrieben. Es handelt sich also um eine Produktkenngröße. Genauso wie der davon abgeleitete äquivalente Wärmedurchlasswiderstand  $R_{eq}$ , der zusätzlich die Dämmdicke eines Schöck Isokorb® berücksichtigt. Er kann herangezogen werden, um Produkte mit unterschiedlicher Dämmkörperdicke zu vergleichen.

Produktkenngrößen	Kenngröße	Art der Wärmebrücke
Äquivalente Wärmeleitfähigkeit	$\lambda_{eq}$	Auskragende Bauteile wie Balkone und Attiken, mit Schöck Isokorb® ausgeführt
Äquivalenter Wärmedurchlasswiderstand	$R_{eq}$	

Des Weiteren gibt es Kenngrößen, um die Anforderungen an den Feuchteschutz zu beschreiben:  $\theta_{si,min}$  und  $f_{Rsi}$  sind Anforderungen an die Temperatur der Innenoberfläche eines Gebäudes, um Tauwasser- und Schimmelpilzbildung auszuschließen. Darüber hinaus bestehen Anforderungen an den Energieverlust durch eine Wärmebrücke. Dieser wird für lineare Wärmebrücken mit dem  $\psi$ -Wert, längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient, und für punktuelle Wärmebrücken mit dem  $\chi$ -Wert, punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient, beschrieben.

Wärmetechnische Auswirkung	Kenngröße	Art der Wärmebrücke
<b>Feuchteschutz</b>		
Tauwasserausfall, Schimmelpilzbildung	$f_{Rsi}$ $\theta_{si,min}$	Alle
<b>Wärmeschutz bei Wärmebrücken</b>		
Energieverlust	$\psi$	Linienförmig
	$\chi$	Punktuell

### **i** Info

$\psi$ ,  $\chi$ ,  $\theta_{si,min}$  und  $f_{Rsi}$  werden immer für eine spezifische Wärmebrücke ermittelt – eine bestimmte Konstruktion, in die ein bestimmter Isokorb® eingebettet ist. Daher sind diese Werte immer konstruktionsabhängig. Während  $\lambda_{eq}$  und  $R_{eq}$  einzig die Wärmedämmwirkung eines Schöck Isokorb® beschreiben. Ändert man also Eigenschaften der Konstruktion wie den Isokorb® Typ oder die Dämmdicke der Wanddämmung, ändert sich damit auch die Wärmedämmwirkung auf die Wärmebrücke.

Die Verwendung von  $\lambda_{eq}$  und die Ermittlung von  $\psi$ ,  $\chi$ ,  $\theta_{si,min}$  und  $f_{Rsi}$  wird im Abschnitt Nachweisverfahren erläutert.

### Äquivalente Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{eq}$

Die äquivalente Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  ist die Gesamtwärmeleitfähigkeit aller Komponenten des Schöck Isokorb® und ist bei gleicher Dämmdicke ein Maß für die Wärmedämmwirkung des Anschlusses. Je kleiner  $\lambda_{eq}$ , desto hochwertiger ist die Wärmedämmung des Balkonanschlusses. Die  $\lambda_{eq}$ -Werte werden durch detaillierte Wärmebrückenberechnungen ermittelt und da jedes Produkt eine individuelle Geometrie und Bestückung hat, ergibt sich für jeden Schöck Isokorb® ein individueller Wert.

Die Berechnungsmethodik zur Ermittlung von  $\lambda_{eq}$  wurde auf Grundlage des Europäischen Bewertungsdokuments (European Assessment Document – EAD) für tragende Wärmedämmelemente und darauf aufbauend für den Schöck Isokorb® in der Europäischen Technischen Bewertung (European Technical Assessment – ETA) validiert.

Mit marktüblicher Wärmebrücken-Software kann mithilfe der thermischen Randbedingungen nach DIN EN ISO 6946 sowie DIN 4108 Beiblatt 2 eine Berechnung erfolgen. Damit können neben den Wärmeverlusten der Wärmebrücke ( $\psi$ -Wert) auch die Oberflächentemperaturen  $\theta_{si}$  und damit auch der Temperaturfaktor  $f_{Rsi}$  berechnet werden.

Die äquivalente Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  kann für den pauschalen Wärmeschutznachweis und KfW verwendet werden.

## Produktkennwerte Wärmeschutz

### Übersicht Kennwerte

Die folgende Übersicht zeigt die Kennwerte, die für die Beschreibung von Wärmebrücken relevant sind.

$\lambda$ [W/(m·K)]	<p>Wärmeleitfähigkeit:</p> <p>Die Fähigkeit eines Materials Wärme zu leiten. Wärme die in 1 s durch 1 m<sup>3</sup> einer homogenen Stoffschicht fließt, pro Kelvin Temperaturdifferenz.</p>
$\lambda_{\text{eq}}$ [W/(m·K)]	<p>Äquivalente Wärmeleitfähigkeit:</p> <p>Die gemittelte oder äquivalente Wärmeleitfähigkeit ist die Gesamtwärmeleitfähigkeit aller Komponenten des Schöck Isokorb® und ein Maß für die Wärmedämmwirkung des Anschlusses.</p>
$R_{\text{eq}}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]	<p>Äquivalenter Wärmedurchlasswiderstand:</p> <p>Der Wärmedurchlasswiderstand ist der Widerstand einer Materiallänge von 1 m für den Wärmestrom pro Kelvin Temperaturdifferenz, für eine Dämmkörperdicke von 80 oder 120 mm.</p> $R_{\text{eq}} = d / \lambda_{\text{eq}}$
$\psi$ [W/(m·K)]	<p>Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient:</p> <p>Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient <math>\psi</math> (<math>\psi</math>-Wert) kennzeichnet den pro lfm. zusätzlich auftretenden Wärmeverlust einer linienförmigen Wärmebrücke.</p>
$\chi$ [W/K]	<p>Punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient:</p> <p>Der punktbezogene Wärmedurchgangskoeffizient <math>\chi</math> (<math>\chi</math>-Wert) kennzeichnet entsprechend den zusätzlichen Wärmeverlust über eine punktförmige Wärmebrücke.</p>
$\theta_{\text{si,min}}$ [°C]	<p>Minimale Oberflächentemperatur:</p> <p>Die minimale Oberflächentemperatur ist die im Bereich einer Wärmebrücke auftretende niedrigste Oberflächentemperatur. Dieser Wert ist entscheidend dafür, ob an einer Wärmebrücke Tauwasser ausfällt oder sich Schimmel bildet. Die minimale Oberflächentemperatur ist also ein Kennwert für die feuchtetechnischen Auswirkungen einer Wärmebrücke.</p>
$f_{\text{Rsi}}$ [-]	<p>Temperaturfaktor:</p> <p>Alternativ zur minimalen Oberflächentemperatur wird als feuchtetechnischer Kennwert auch der Temperaturfaktor <math>f_{\text{Rsi}}</math> verwendet. Der Temperaturfaktor <math>f_{\text{Rsi}}</math> ist:</p> $f_{\text{Rsi}} = (\theta_{\text{si,min}} - \theta_{\text{e}}) / (\theta_{\text{i}} - \theta_{\text{e}})$

## Nachweisverfahren Feuchteschutz

Zur Einhaltung des Feuchteschutzes sind gemäß der DIN 4108-2 Grenzwerte für die Mindestoberflächentemperatur und den Temperaturfaktor definiert, siehe Tabelle auf Seite 10. Erläuterungen zu den genannten Kennwerten finden Sie auf Seite 12. Die Nachweise sind wie folgt zu führen:

### **Variante 1 – Ohne Wärmebrückennachweis**

Ohne energetischen Nachweis muss anderweitig nachgewiesen werden, dass die Anforderungen an den Feuchteschutz eingehalten sind. Durch Einhaltung von Katalogen oder durch detaillierte Nachweise, siehe Variante 3.

### **Variante 2 – Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrücken nach EnEV**

Werden die Wärmebrücken nach dem Katalog im Beiblatt 2 der DIN 4108 nachgewiesen, sind damit automatisch auch die Anforderungen an den Feuchteschutz eingehalten und müssen nicht zusätzlich nachgewiesen werden. Das Vorgehen ist im Abschnitt Wärmeschutz-Nachweis für Wärmebrücken unter Variante 2 nach EnEV beschrieben.

### **Variante 3 – Detaillierter Wärmebrückennachweis**

Wird eine Wärmebrücke im Detail untersucht, können bei der Berechnung von  $\psi$ - oder  $\chi$ -Werten die Kenngrößen für den Feuchteschutz,  $\Theta_{s,i,\min}$  und  $f_{Rsi}$ , ermittelt und damit nachgewiesen werden. Das Vorgehen hierzu ist im folgenden Abschnitt Wärmeschutz-Nachweis für Wärmebrücken beschrieben.

# Nachweisverfahren Wärmeschutz

## Nachweisvariante wählen

Variante 1	Variante 2		Variante 3
Ohne Wärmebrückennachweis nach EnEV	Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrücken nach EnEV		KfW-Wärmebrückenkurzverfahren
$\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\Delta U_{WB} \leq 0,035 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ oder besser
	Dieser Ansatz ist nur zulässig, wenn die Wärmebrücken entsprechend den Details nach Kategorie A im Beiblatt 2 zur DIN 4108 ausgebildet sind.	Dieser Ansatz ist nur zulässig, wenn die Wärmebrücken entsprechend den Details nach Kategorie B im Beiblatt 2 zur DIN 4108 ausgebildet sind.	Dieser Ansatz ist nur zulässig, wenn die Wärmebrücken nach dem Infoblatt KfW-Wärmebrückenbewertung ausgebildet sind.
			Detaillierter Nachweis
			$\psi_j$
			Dieser Ansatz ist nur zulässig, wenn Wärmebrückendetails durch Angaben in Atlanten oder durch FE-Berechnung nachgewiesen werden.

Anschlüsse, die mit Schöck Isokorb® ausgeführt werden, können nach jeder dieser Stufen nachgewiesen werden. Einerseits kann ein Pauschalzuschlag von  $\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  angesetzt werden. Nach Zulassung (Z-15.7-320) dürfen Anschlüsse mit Schöck Isokorb® aber auch als Konstruktion im Sinne von DIN 4108, Bbl. 2 angesehen werden und somit der Zuschlag auf  $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  für Kategorie A oder auf  $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  für Kategorie B reduziert werden. Die Anwendung des KfW-Wärmebrückenkurzverfahrens und ein genauer Nachweis mit einem FE-Programm sind ebenfalls möglich. Der  $\Delta U_{WB}$ -Wert kann dann zur Berechnung der Transmissionswärmeverluste durch die Wärmebrücken  $H_{WB}$  wie folgt berechnet werden:  $H_{WB} = \Delta U_{WB} \cdot A_{ges}$ .

Je nach Dämmniveau und angestrebtem Energiestandard ist es vorteilhaft, einen genauen Nachweis zu führen und somit eine genaue Abbildung der Wärmeverluste über die Wärmebrücken zu berechnen. Auf diese Weise kann ein niedrigerer Wert als bei den pauschalen Zuschlägen erreicht und es können hohe Anforderungen an die Verluste über Wärmebrücken erfüllt werden.

Nachweisart	EnEV	KfW	Passivhaus
Variante 1 Ohne Wärmebrückennachweis	Mindestanforderung für Standardgebäude, häufig unwirtschaftlich	Nicht empfohlen, da unwirtschaftlich	Nicht möglich
Variante 2 Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrücken	Kategorie A: Für Standardgebäude empfohlen; Produkt: Schöck Isokorb® T  Kategorie B: Für Gebäude mit erhöhten Anforderungen empfohlen; Produkt: Schöck Isokorb® XT	Für Gebäude mit erhöhten Anforderungen; Produkt: Schöck Isokorb® XT, CXT	
Variante 3 Detaillierter Wärmebrückennachweis	Für Gebäude mit hohen Anforderungen empfohlen; Produkt: Schöck Isokorb® XT, CXT	Für Gebäude mit hohen Anforderungen empfohlen; Produkt: Schöck Isokorb® XT, CXT	Erforderlich; Produkt: Schöck Isokorb® XT, CXT

Im Folgenden ist das Vorgehen für die Führung des Wärmebrückennachweises für die in der Tabelle zuvor aufgeführten 3 Varianten dargestellt.

### Variante 1 – Ohne Wärmebrückennachweis

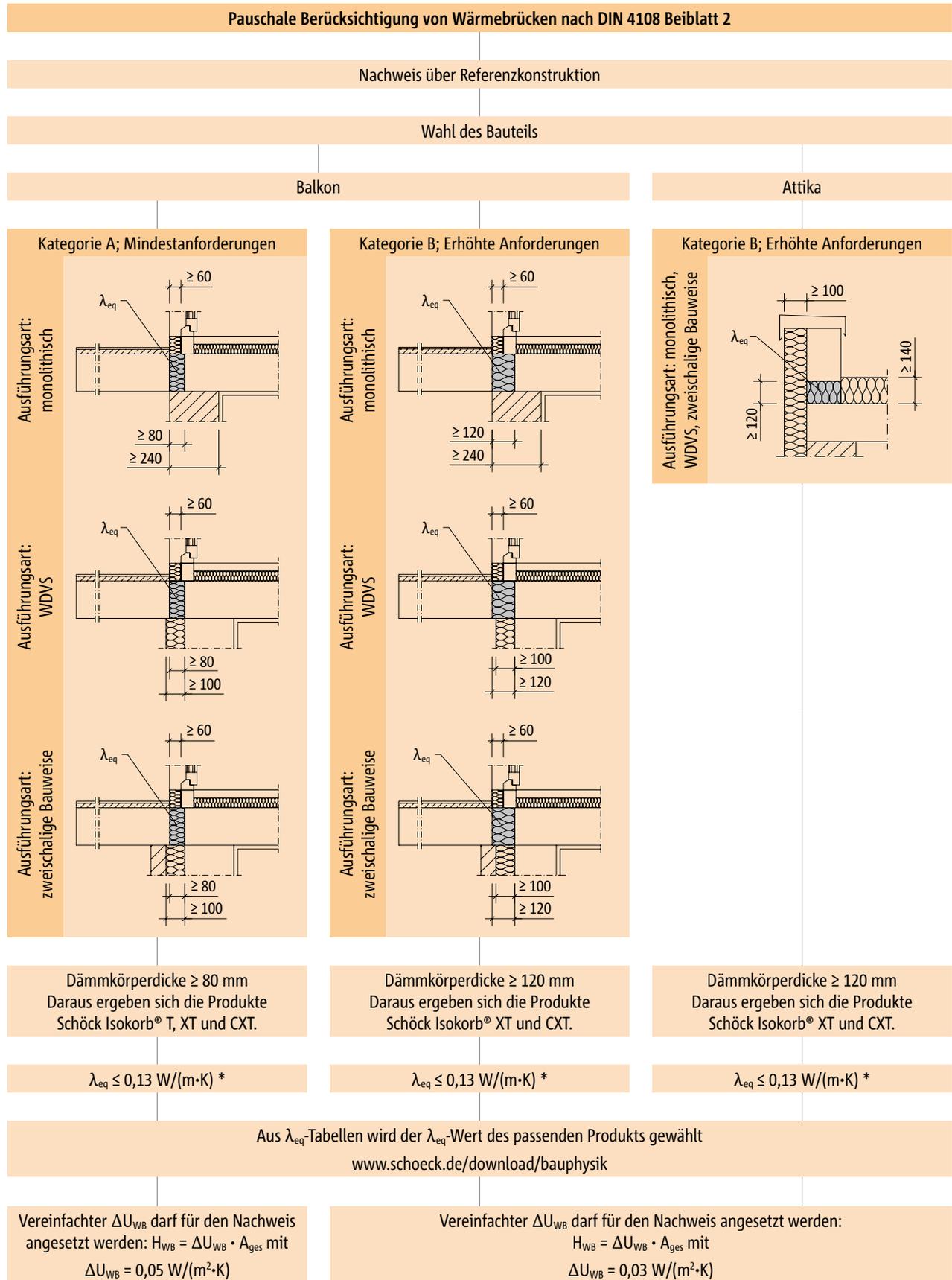
Die Wärmebrücken am Gebäude werden nicht einzeln nachgewiesen bzw. entsprechen nicht den Ausführungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2.

### Variante 2 – Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrücken nach EnEV

Die Ausführung von Wärmebrücken entspricht den Ausführungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2.

Die Ausführungsbeispiele sind für jede einzelne Wärmebrücke vorgegeben. Danach müssen bestimmte Angaben an Geometrie und Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  der einzelnen Komponenten der Konstruktion eingehalten werden. Dabei gilt für die Produktwahl das Beiblatt 2 der DIN 4108:2019-06 und damit ist die EnEV für Balkone bisher mit der Verwendung jedes Schöck Isokorb® eingehalten. Ohne weitere Nachweise. Dafür muss gewählt werden, ob die Mindestanforderungen, Kategorie A oder erhöhte Anforderungen, Kategorie B angestrebt werden. Damit kann für die Wärmebrücken ein pauschaler Zuschlag für A von  $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  bzw. für B von  $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  angesetzt werden.

# Nachweisverfahren Wärmeschutz



\*) Ist  $\lambda_{eq} > 0,13$ , muss ein detaillierter Nachweis erfolgen. Einige Produkte wurden allerdings für bestimmte Konstruktionen verifiziert, siehe Bauphysikalische Kennwerte unter: [www.schoeck.de/download/bauphysik](http://www.schoeck.de/download/bauphysik)

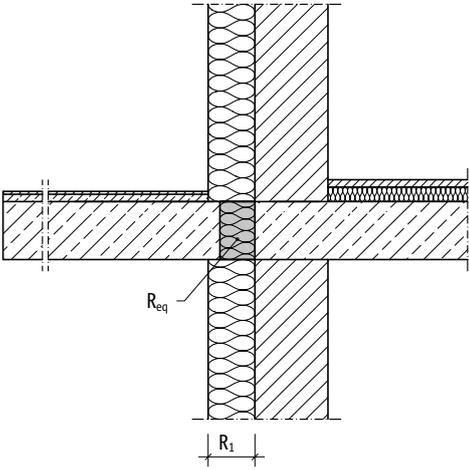
## Nachweisverfahren Wärmeschutz

### Variante 2 – Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrücken nach KfW Wärmebrückenkurzverfahren

Alternativ zum pauschalen Zuschlag von  $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  kann ein Katalog mit hochwertigen Ausführungsdetails, der von der KfW eigens für dieses Verfahren entwickelt wurde, verwendet werden. Der Wärmebrückenzuschlag kann dabei auf einen Basiswert von  $0,035 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  reduziert werden. Von diesem Basiswert können abhängig von der Art des Gebäudes (Reihenmitte-, Doppel-/Reihenendhaus oder freistehendes Gebäude) und der Bauweise („Holzbaubonus“) weitere Gebäudeparameter abgezogen werden.

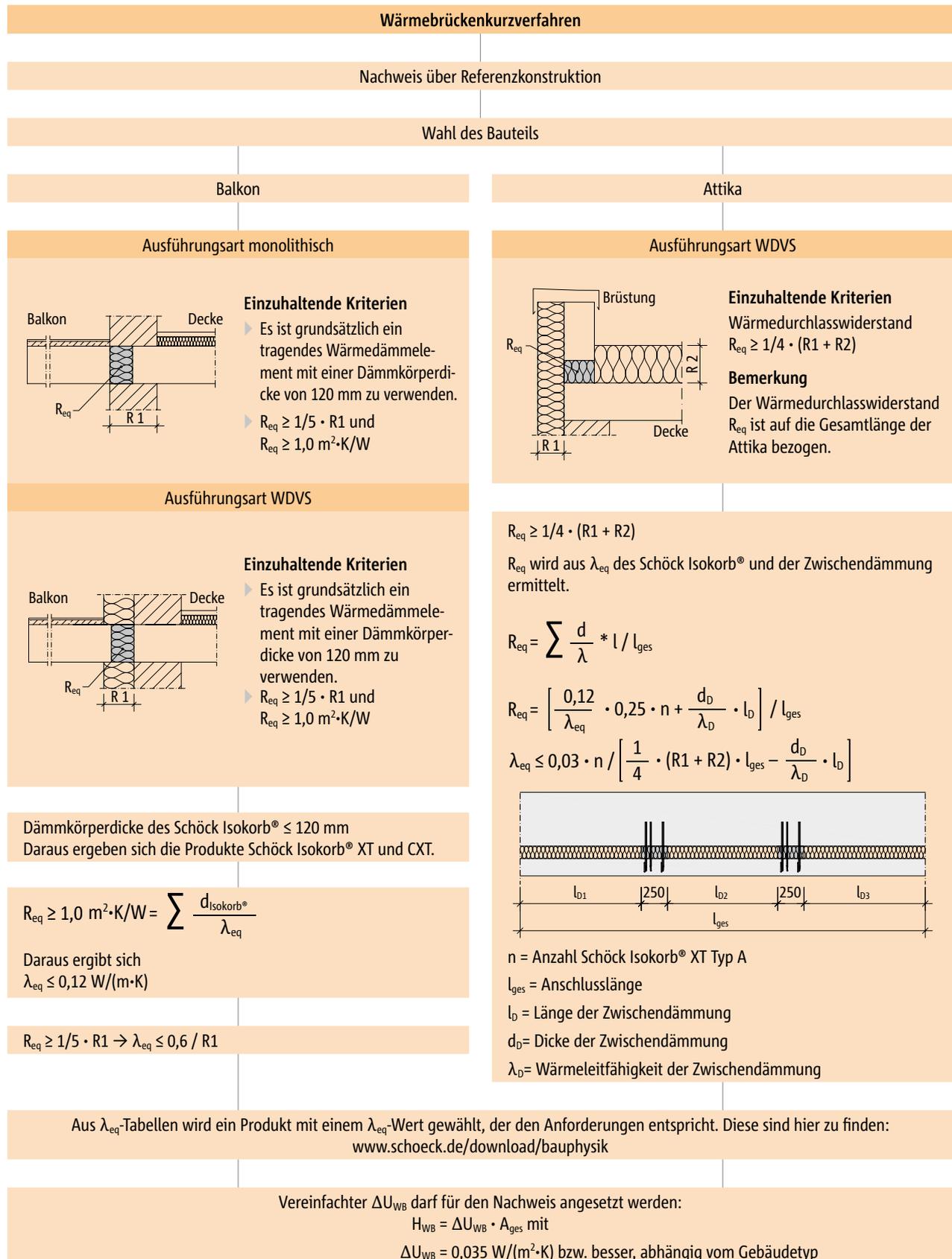
Voraussetzung für die Anwendung dieses Verfahrens ist das Einhalten gewisser Gebäudeanforderungen (z. B. an Dämmschichten und Abmessungen) und Anforderungen an Wärmebrückendetails. Diese Wärmebrückendetails sind in KfW-Wärmebrückenempfehlungen mit Angabe von expliziten Vorgaben zur Ausführung dargestellt.

Für Balkonanschlüsse mit tragendem Wärmedämmelement muss zum einen die Dicke des tragenden Wärmedämmelements  $120 \text{ mm}$  betragen, aber auch der Wärmedurchlasswiderstand  $R_{\text{eq}}$  darf, abhängig vom Wandaufbau, einen bestimmten Wert nicht unterschreiten. Dies führt zu einem Grenzwert für den  $\lambda_{\text{eq}}$  des Wärmedämmelements von  $\lambda_{\text{eq}} \leq 0,12 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ .

Nr. 2.1.2	
Kennung: Außenwand (AW,WDVS)	
Zuordnung: Balkonplatte	
<b>Maßgebend:</b>  KfW-Wärmebrückenkurzverfahren	
<b>Einzuhaltende Kriterien:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist grundsätzlich ein tragendes Wärmedämmelement mit einer Produktdicke von <math>120 \text{ mm}</math> zu verwenden</li> <li>• <math>R_{\text{eq}} \geq 1/5 R_1</math> und <math>R_{\text{eq}} \geq 1,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}</math></li> </ul> <b>Bemerkung:</b>  Dicke und Wärmeleitfähigkeit des Tragmauerwerks ist nicht relevant	

Auszug aus „Infoblatt KfW-Wärmebrückenkurzverfahren“

# Nachweisverfahren Wärmeschutz



## Nachweisverfahren Wärmeschutz

### Variante 3 – Detaillierter Wärmebrückennachweis

Die Wärmebrückendetails sind in einschlägigen Wärmebrückenatlanten enthalten bzw. die Wärmebrücken werden mit Hilfe von FE-Programmen berechnet.



Soll ein detaillierter Wärmebrückennachweis zur Ermittlung von  $\psi$ - oder  $f_{rs1}$ -Werten geführt werden, kann für die Modellierung des Anschlussdetails der  $\lambda_{eq}$ -Wert verwendet werden. Dafür wird ein homogenes Rechteck mit den Abmessungen des Dämmkörpers des Schöck Isokorb® an dessen Position im Modell gesetzt und die äquivalente Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  zugewiesen, siehe Abbildung. So können einfach bauphysikalische Kennwerte einer Konstruktion errechnet werden.

Die einzelnen  $\lambda_{eq}$ -Werte finden Sie online unter:  
[www.schoeck.de/download/bauphysik](http://www.schoeck.de/download/bauphysik)

## Nachweisverfahren Wärmeschutz

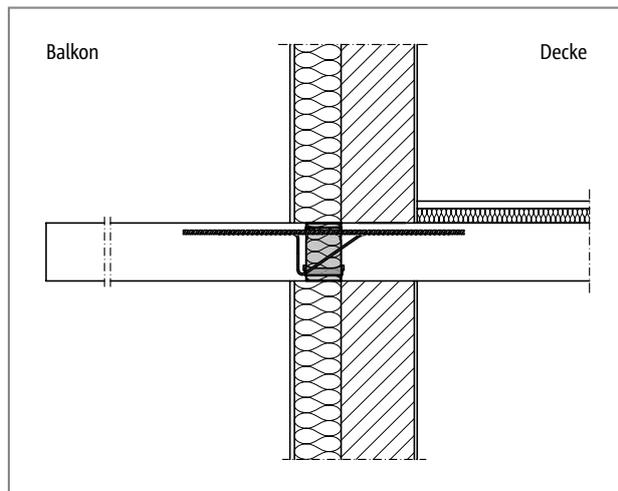


Abb. 1: Darstellung einer Schnittzeichnung mit detailliertem Schöck Isokorb® Modell

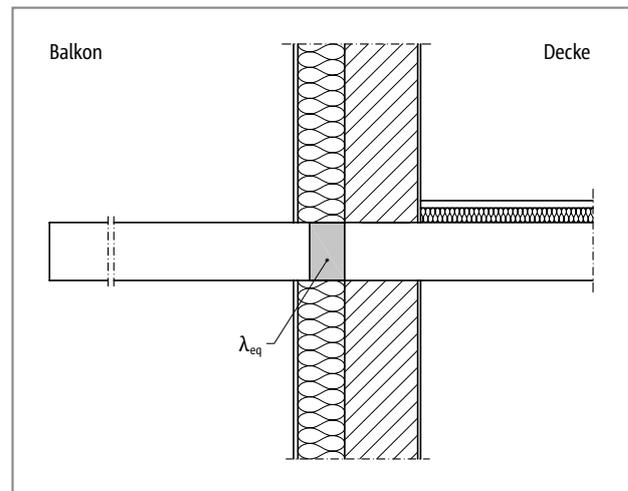


Abb. 2: Darstellung einer Schnittzeichnung mit vereinfachtem Ersatzdämmkörper

Zu beachten ist, dass der Ausschnitt aus der Konstruktion für das Modell so groß gewählt wird, dass die durch die Wärmebrücke beeinflussten Bereiche der umliegenden Konstruktion im Modell abgebildet sind. Ein Abstand von 2 Metern um die Wärmebrücke ist in der Regel ausreichend, um diese Randeffekte zu berücksichtigen.

## Wärmebrückendetails

### Ausführung von Balkonen, Laubengängen und Vordächern

Der Schöck Isokorb® muss sich immer in der Dämmebene befinden, bündig mit der Innenkante der Dämmung. Bei monolithischen Konstruktionen wie einschaligem Mauerwerk wird der Isokorb® bündig mit der Außenkante der Wandkonstruktion eingesetzt. Bei Vordächern wird in der Dämmebene der Wand der Isokorb® ebenfalls bündig mit der Innenkante der Dämmung positioniert. Wichtig ist hierbei immer, dass die Dämmebene nicht unterbrochen wird. Besonders bei der Ausführung von Fenstern und Türen ist darauf zu achten, dass diese in der Dämmebene liegen. Hierzu finden Sie vielen Ausführungsbeispiele im Detailcenter: [www.schoeck.de/detailcenter](http://www.schoeck.de/detailcenter)

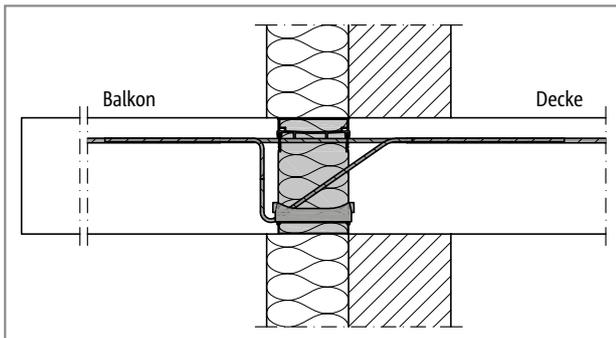


Abb. 3: Schöck Isokorb® XT Typ K: Anschluss bei Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

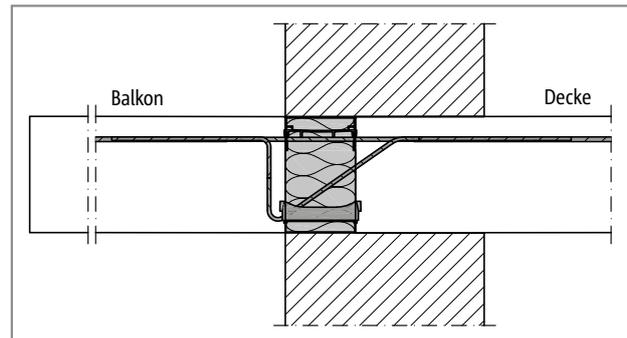


Abb. 4: Schöck Isokorb® XT Typ K: Anschluss bei einschaligem Mauerwerk

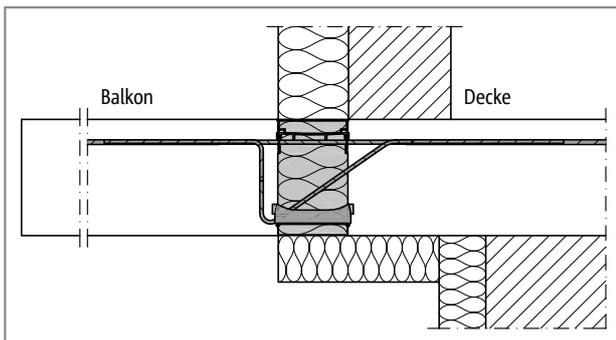


Abb. 5: Schöck Isokorb® XT Typ K: Anschluss bei indirekt gelagerter Decke und WDVS

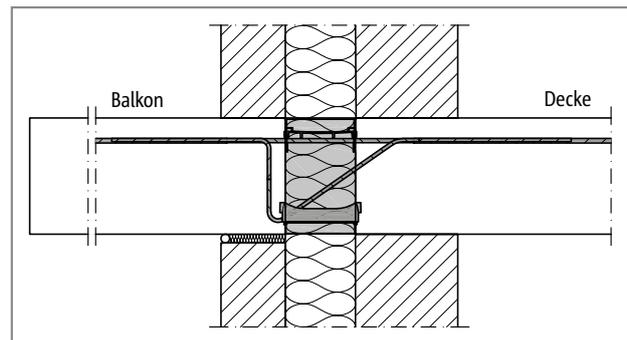


Abb. 6: Schöck Isokorb® XT Typ K: Anschluss bei zweischaligem Mauerwerk mit Kerndämmung

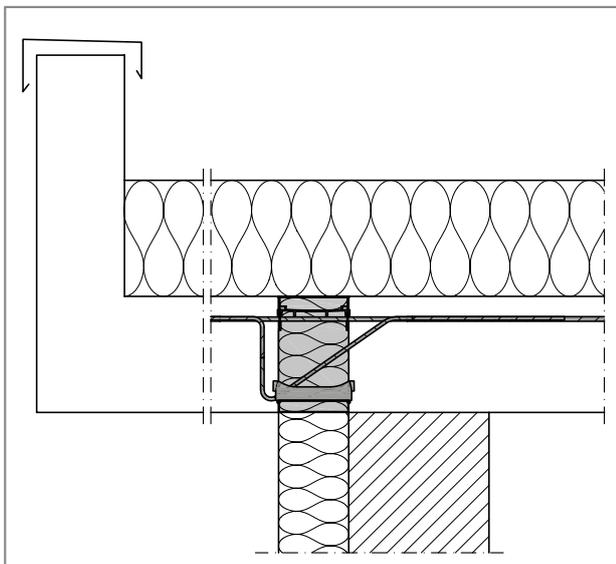


Abb. 7: Schöck Isokorb® XT Typ K: Anschluss eines Vordachs

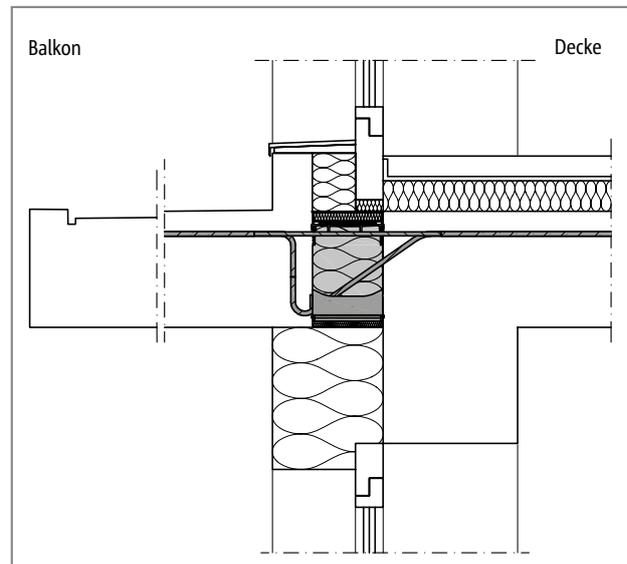


Abb. 8: Schöck Isokorb® XT Typ K: Anschluss mit Fensterdetail oberhalb und unterhalb des Anschlusses

## Wärmebrückendetails

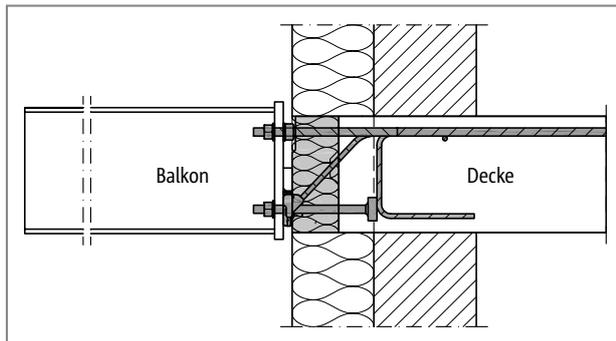


Abb. 9: Schöck Isokorb® T Typ SK: Dämmkörper schließt mit Hilfe des Deckenvorsprungs außen bündig mit der Dämmung der Wand ab, dabei sind die seitlichen Randabstände zu beachten

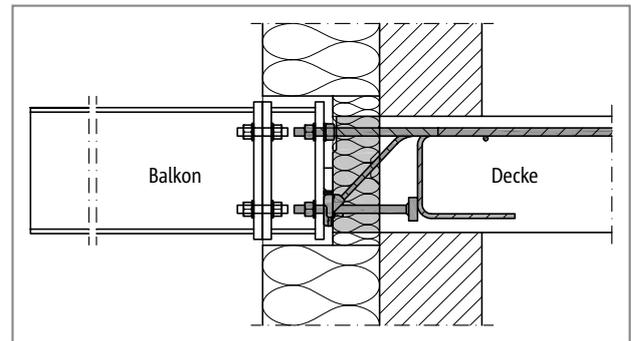


Abb. 10: Schöck Isokorb® T Typ SK: Anschluss des Stahlträgers an einen Adapter, der die Dicke der Außendämmung ausgleicht

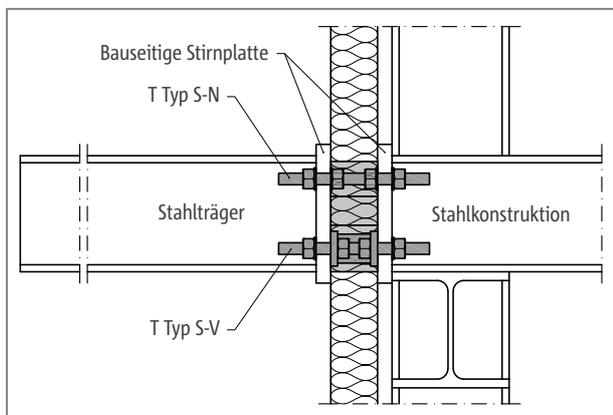


Abb. 11: Schöck Isokorb® T Typ S: Stahlkonstruktion frei auskragend

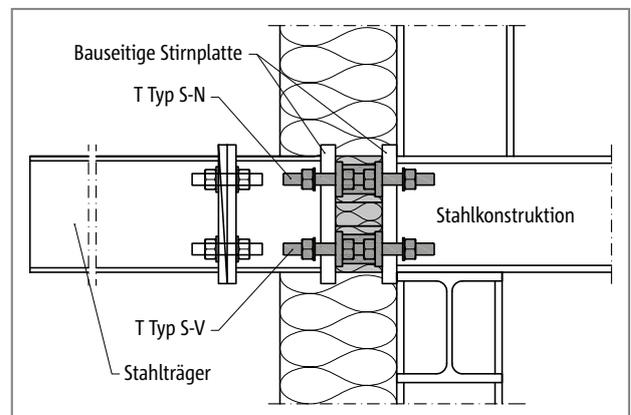


Abb. 12: Schöck Isokorb® T Typ S: Stahlkonstruktion frei auskragend; Adapter bauseitig

## Wärmebrückendetails

### Ausführung von Attiken und Brüstungen

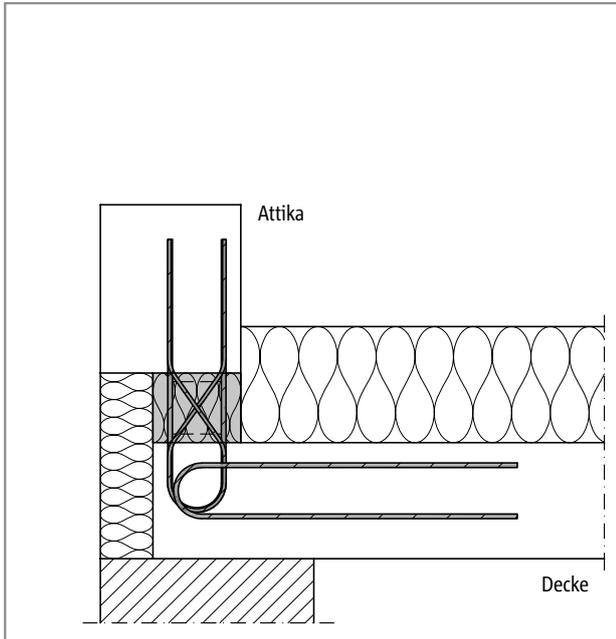


Abb. 13: Schöck Isokorb® XT Typ A: Anschluss einer Attika (Typ A-MM1-VV1)

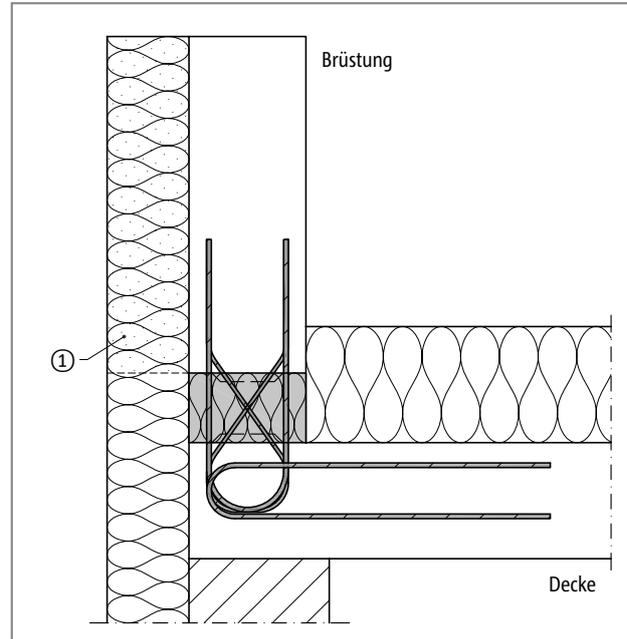


Abb. 14: Schöck Isokorb® XT Typ A: Anschluss einer Brüstung (Typ A-MM2-VV1)

Bei der Ausführung einer Attika ist zu beachten, dass sich der Schöck Isokorb® immer in der Dämmebene befindet. Es ist dabei nicht nötig die Attika umlaufend zu dämmen. Der markierte Bereich der Dämmung ① muss aus energetischen Gründen nicht ausgeführt werden. Die Dämmung wird nur aus praktischen Gründen meist bis zur Oberkante der Attika geführt.

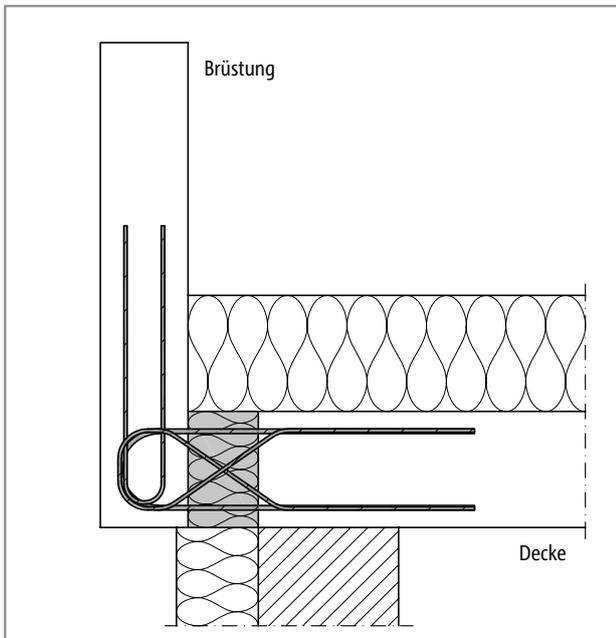


Abb. 15: Schöck Isokorb® XT Typ F: Anschluss einer vorgesetzten Brüstung mit Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

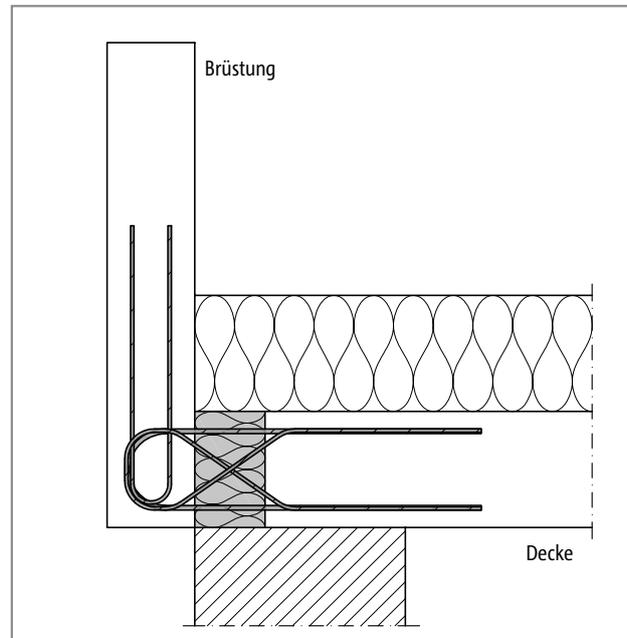
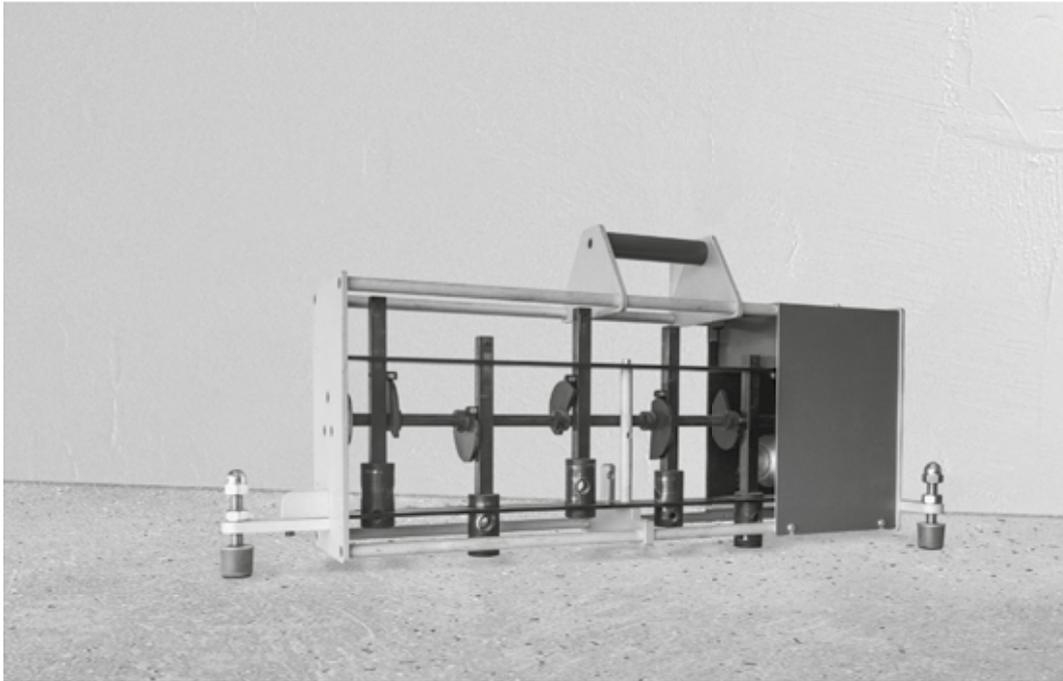


Abb. 16: Schöck Isokorb® XT Typ F: Anschluss einer vorgesetzten Brüstung bei wärmedämmendem Mauerwerk

## Trittschallschutz



Die Anforderungen an den Trittschallschutz von Gebäuden werden zunehmend wichtiger. Eine fachgerechte Ausführung und Lösung ist, unter anderem bei Balkonen und Laubengängen, von zentraler Bedeutung. Eine spezifische Produktlösung mit dem Schöck Isokorb® und gegebenenfalls mit Belägen wird für die Erfüllung der Anforderungen benötigt.

## Trittschallschutz

### Trittschallschutz von Balkonen und Laubengängen

Beim Begehen von Balkonen und Laubengängen entstehen Geräusche, die in angrenzende bzw. darunterliegende Räume übertragen werden und bei den Bewohnern zu Belästigungen führen können. Die Beurteilung des Geräuschpegels erfolgt durch den bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$ . Der bewertete Norm-Trittschallpegel ist der Pegel, der im Empfangsraum erreicht wird, wenn die auskragende Stahlbetonplatte mit einem Norm-Hammerwerk, einer genormten Geräuschquelle, angeregt wird. Je niedriger dieser Pegel ist, desto weniger Schall wird in den Empfangsraum übertragen.

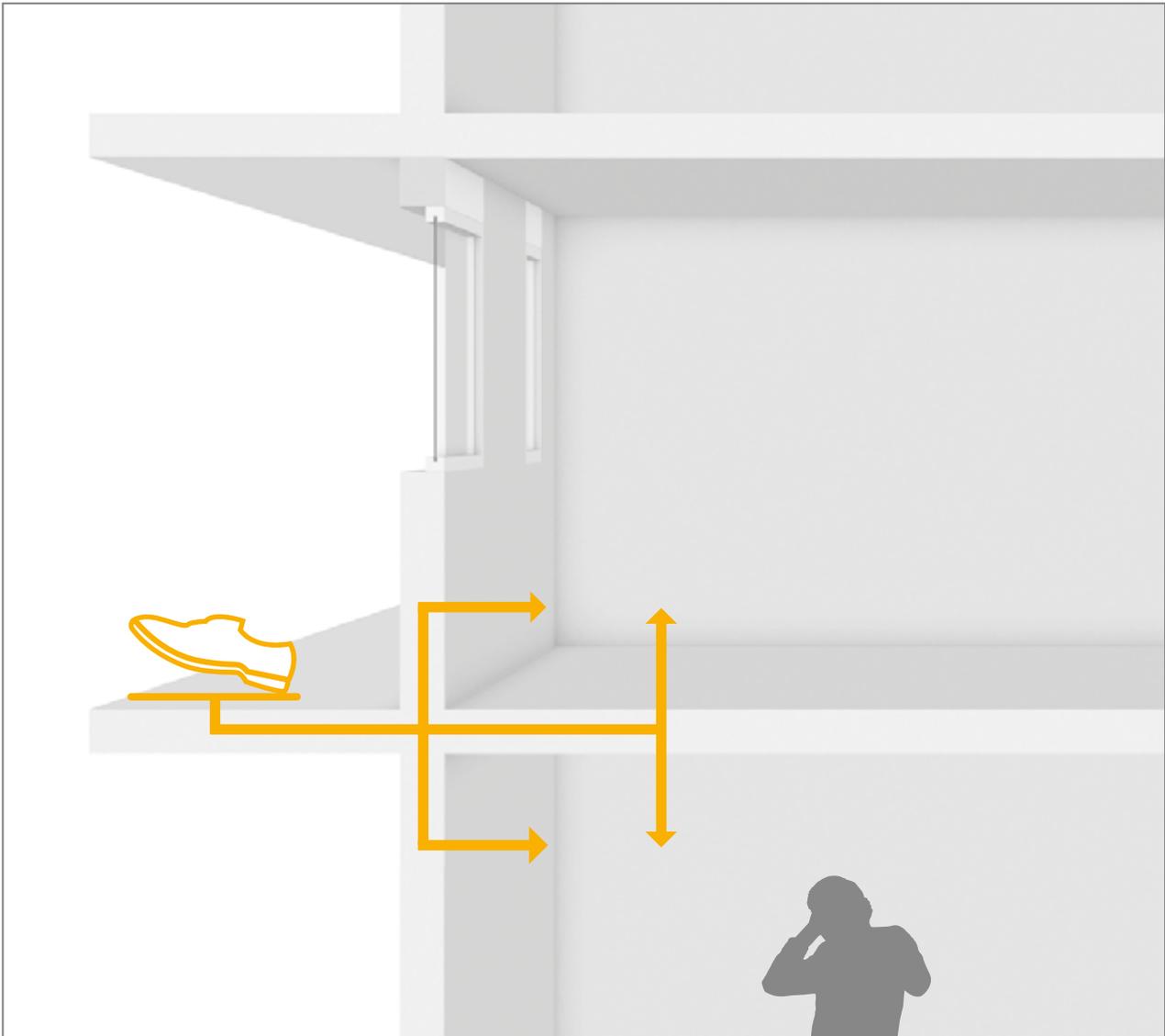


Abb. 17: Trittschallübertragung von auskragenden Bauteilen in das Gebäude

### Trittschalldämmung

Ist durch die Konstruktion der geforderte Schallschutz nicht erfüllt, ist eine zusätzliche Trittschalldämmung erforderlich. Die Verbesserung durch die zusätzliche Trittschalldämmung wird durch die bewertete Trittschallpegeldifferenz  $\Delta L_{n,w}$  beschrieben. Je höher dieser Wert, desto besser ist die Schalldämmung.

# Anforderungen

## Anforderungen an den Trittschallschutz

Um die Bewohner vor unzumutbaren Belästigungen zu schützen, gibt es Anforderungen an den Trittschallschutz in schutzbedürftigen Räumen. Schutzbedürftige Räume sind Räume, die für Freizeit-, Nacht- und Arbeitsaktivitäten vorgesehen sind, sogenannte Aufenthaltsräume.

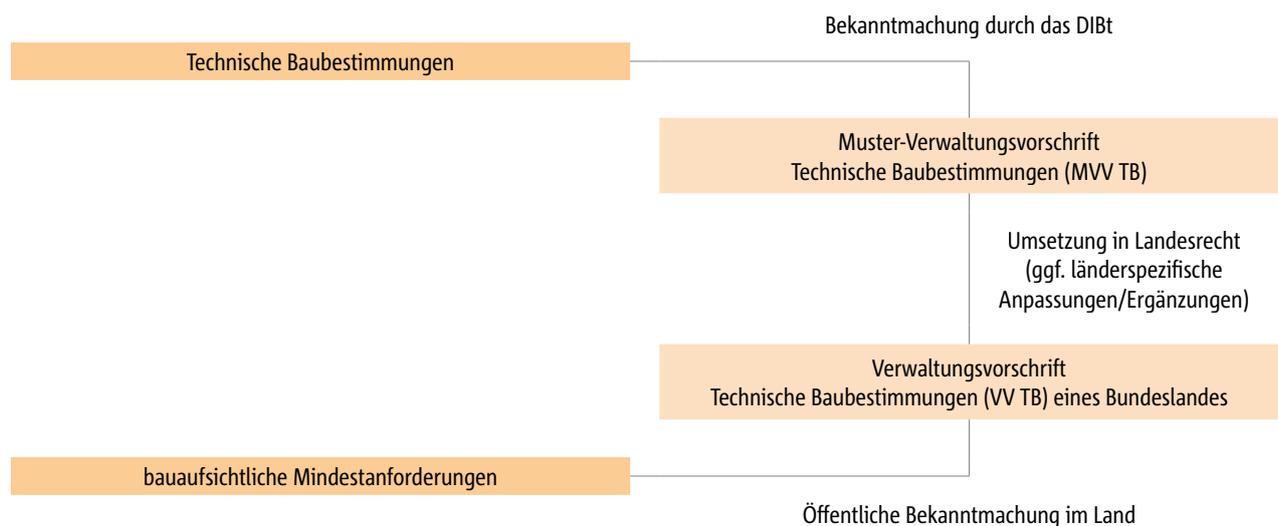
Die Anforderungen werden in bauaufsichtlich und privatrechtlich geschuldete Anforderungen eingeteilt. Die bauaufsichtlich geschuldeten Anforderungen sind im Sinne des Gesundheitsschutzes definiert und dürfen auf keinen Fall unterschritten werden. Die privatrechtlichen Anforderungen sind höhere Anforderungen, die gegenüber dem Bauherrn geschuldet und von diesem auf Grund des Qualitäts- und Komfortstandards erwartet werden können. Somit ist bei der Vereinbarung der Anforderungen sowohl der bauaufsichtlich als auch der privatrechtlich geschuldete Schallschutz zu berücksichtigen.



Übersicht der Anforderungen an den Schallschutz

## Bauaufsichtliche Anforderungen

Zum Schutz vor gesundheitsschädigendem Lärm existieren bauaufsichtliche Mindestanforderungen an den Schallschutz, die generell eingehalten werden müssen. Diese sind in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ definiert. Sie stellen sicher, dass die Bewohner in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragungen geschützt werden. Diese Anforderungen dürfen nicht unterschritten werden, auch wenn der Bauherr damit einverstanden wäre. Die Einhaltung der bauaufsichtlichen Anforderungen ist Voraussetzung für die Baugenehmigung.



Entwicklung von Technischen Baubestimmungen zu bauaufsichtlichen Mindestanforderungen

## Anforderungen

### Die privatrechtlichen Anforderungen

Zusätzlich zu den bauaufsichtlichen Anforderungen müssen die privatrechtlichen Anforderungen eingehalten werden. Sie sind gegenüber dem Bauherrn geschuldet und bedürfen keiner „ausdrücklichen“ Vereinbarung, sondern ergeben sich aus den Umständen. [2]

Zu den privatrechtlichen Anforderungen schreibt der Bundesgerichtshof (BGH): „Welcher Schallschutz geschuldet ist, ist durch die Auslegung des Vertrages zu ermitteln“ [1] [2]. „Maßgebend sind die im Vertrag zum Ausdruck gebrachten Vorstellungen von der Qualität des Schallschutzes“ [2]. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass der Bauherr meist keine Vorstellung von Schalldämm-Maßen und deren Bedeutung hat. Daher ergeben sich die Qualitätsanforderungen nicht nur aus dem Vertragstext, sondern auch aus erläuternden und präzisierenden Erklärungen, sonstigen vertragsbegleitenden Umständen, konkreten Verhältnissen des Bauwerks und seinen Umständen, dem qualitativen Zuschnitt, dem architektonischen Anspruch und der Zweckbestimmung des Gebäudes. Daraus ergeben sich häufig Anforderungen die deutlich über die Mindestanforderungen hinausgehen und es ist gerechtfertigt einen gegenüber den Anforderungen der DIN 4109 erhöhten Schallschutz anzunehmen. [2]

Kann der Nutzer einen üblichen Qualitäts- und Komfortstandard erwarten und hat diesen auch vereinbart, so kann er diesen auch beim Schallschutz erwarten. [2]

Laut eines Urteils des Bundesgerichtshofs (BGH) ist beim Schallschutz als anerkannte Regel der Technik ein „üblicher Komfort“ geschuldet. Nach Auffassung des BGHs entspricht dies einer Schallschutzqualität, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Bewohner „im Allgemeinen Ruhe finden“. Derzeit liegt allerdings noch kein abschließendes Urteil vor, aus dem hervorgeht, welche konkreten Werte nun juristisch die anerkannten Regeln der Technik darstellen. Es werden jedoch Empfehlungen ausgesprochen. Der Bundesanzeiger schrieb im Oktober 2016 dazu, dass viele Urteile des BGHs bestätigen, dass die DIN 4109 von 1989 nicht mehr die a.R.d.T. für den Schallschutz im Wohnungsbau darstellt und mindestens das Beiblatt 2 zur DIN 4109 geschuldet sei. Weiter weist der Bundesanzeiger darauf hin, dass nur im einfachen und kostengünstigen Wohnungsbau (Studentenwohnheime, Flüchtlingsunterkünfte und Wohnungen für sozial schwache Mieter) die Anforderungen nach der DIN 4109 von 2016 gelten. In diesem Fall sollte zur Absicherung des Bauunternehmers ein entsprechender Hinweis im Bauvertrag aufgenommen werden, dass „nur der Mindestschallschutz nach DIN 4109 geschuldet ist und dass dieser hinter einer üblichen Ausführung, wie z. B. im normalen Eigentumswohnungsbau, zurückbleibt“. Außerdem sind vom Bauunternehmer die Bauunterlagen zu prüfen und im Zweifel sind Bedenken anzumelden. Der Bedenkenhinweis sichert diesen in seiner Haftung ab, da der Übergang zum gehobenen Wohnungsbau fließend ist.

Da zum Zeitpunkt der Planung die a.R.d.T. zur Bauabnahme nicht bekannt sind, wird empfohlen, das vom Bauherrn gewünschte Schallschutzniveau zwischen Bauherr und Planer werkvertraglich zu vereinbaren. Die Vereinbarung sollte, in Hinblick auf die zeitliche Differenz, über den heute gültigen a.R.d.T. liegen. Falls keine werkvertragliche Vereinbarung zum Schallschutz besteht, sind die a.R.d.T. die privatrechtlichen Mindestanforderungen.

Zur werkvertraglichen Vereinbarung des gewünschten Schallschutzes liegen verschiedene Richtlinien (wie Beiblatt 2 zu DIN 4109, VDI 4100 und DEGA-Schallschutzausweis) vor. Auch bei einem so geregelten Schallschutz dürfen die anerkannten Regeln der Technik nur in Ausnahmefällen und nach eingehender Aufklärung des Bauherrn über die Auswirkungen unterschritten werden.

Für den gehobenen Wohnungsbau liegen Anforderungen höher als die a.R.d.T. Es wird eine „wahrnehmbare Verbesserung“ erwartet. Eine wahrnehmbare Verbesserung beschreibt der BGH in einem Urteil mit einer deutlichen Steigerung von mehreren Dezibel [2]. Hier wird angenommen, dass in solchen Fällen die Anforderungen in Richtung der Schallschutzstufe III der VDI 4100 gehen.

► [1] BGH Urteil vom 14. Mai 1998 - VII ZR 184/97

► [2] BGH Urteil vom 14.06.2007 - VII ZR 45/06

## Anforderungen

### DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“

Die DIN 4109-1 regelt Mindestanforderungen an den Schallschutz. Sie ist bauaufsichtlich eingeführt und muss somit in jedem Fall beachtet werden. Je nach Bundesland unterscheidet sich die bauaufsichtlich eingeführte Ausgabe der DIN 4109-1, was bei der Planung zu berücksichtigen ist.

Die für Balkone und Laubengänge relevanten Änderungen in den Ausgaben von 2016 und 2018 unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Anforderungen an Balkone. In der DIN 4109-1 (Januar 2018) werden erstmals Mindestanforderungen an Balkone gestellt. Auch wenn diese bisher nicht in allen Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt wurde, wird empfohlen, diese Anforderungen nicht zu unterschreiten. Im Weiteren wird die aktuelle Ausgabe der DIN 4109-1 (Januar 2018) beschrieben.

Das Beiblatt 2 zur DIN 4109 von 1989 gibt Empfehlungen zu erhöhten Anforderungen. Es ist privatrechtlich relevant und soll zukünftig durch den neuen Teil 5 der DIN 4109 ersetzt werden.

Der Entwurf zur DIN 4109-5 (Mai 2019) kann von der späteren Norm abweichen, daher ist eine Anwendung gesondert zu vereinbaren. Für Balkone sind die Mindestanforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 in den Entwurf aufgenommen worden. Das bestätigt, dass unabhängig von der bauaufsichtlich eingeführten Ausgabe der DIN 4109, die Anforderungen an Balkone mindestens einzuhalten sind.

Anforderungen an die Trittschalldämmung	Mindestanforderungen nach DIN 4109-1	Erhöhte Anforderungen nach Beiblatt 2 DIN 4109	Erhöhte Anforderungen nach Entwurf DIN 4109-5
	erf. $L'_{n,w}$		
Wohnungstrenndecken	≤ 50 dB	≤ 46 dB	≤ 45 dB
Decken unter Laubengängen	≤ 53 dB	≤ 46 dB	≤ 45 dB
Balkone	≤ 58 dB	-	≤ 58 dB *

Anforderungen an die Trittschalldämmung gemäß DIN 4109-1 (Januar 2018), Beiblatt 2 (November 1989) und Entwurf DIN 4109-5 (Mai 2019)

\*) Entsprechen den Mindestanforderungen nach DIN 4109-1

Für höhere Anforderungen an Balkone sind gesonderte Anforderungen zu vereinbaren, beispielsweise nach DEGA Empfehlung 103 oder VDI 4100.

### DEGA-Empfehlung 103 „Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis“

Die Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) hat im Januar 2018 die aktualisierte DEGA-Empfehlung 103 veröffentlicht. Da die DIN 4109-1 nur die Mindestanforderungen formuliert, definiert die DEGA verschiedene Schallschutzklassen für die Bewertung von Wohnraum. Dies soll bereits in der Planungsphase den gewünschten Schallschutz festlegen und vergleichbar machen. Die Klassen dienen außerdem als Grundlage zur privatrechtlichen Vereinbarung des gewünschten Schallschutzes.

Schallschutzklasse		D	C	B	A	A*
		Überwiegend Mehrfamilienhäuser			Überwiegend Doppel- und Reihenhäuser	
Decken	erf. $L'_{n,w}$	≤ 50 dB	≤ 45 dB	≤ 40 dB	≤ 35 dB	≤ 30 dB
Loggien und Terrassen		≤ 50 dB	≤ 48 dB	≤ 43 dB	≤ 38 dB	≤ 33 dB
Treppen und Laubengänge		≤ 53 dB	≤ 48 dB	≤ 43 dB	≤ 38 dB	≤ 33 dB
Balkone		≤ 58 dB	≤ 48 dB	≤ 43 dB	≤ 38 dB	≤ 33 dB

Anforderungen an die Trittschalldämmung gemäß DEGA-Empfehlung 103

## Anforderungen

### VDI 4100 „Schallschutz im Hochbau“

Die VDI 4100 bietet ebenfalls die Möglichkeit, einen Schallschutz zwischen Bauherrn und Planer zu definieren, der über die bauaufsichtlichen Anforderungen des Gesundheitsschutzes, wie in DIN 4109-1 definiert, hinausgeht.

Der Schallschutz kann in drei verschiedenen Stufen vereinbart werden: Schallschutzstufe I bis Schallschutzstufe III.

Die Anforderung an den Trittschallschutz nach VDI 4100, Ausgabe 2012 werden durch den bewerteten Standard-Trittschallpegel  $L'_{nT,w}$  definiert. Der in der DIN 4109 verwendete Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  kann in den bewerteten Standard-Trittschallpegel umgerechnet werden:

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \lg(V_E) + 15 \text{ [dB]}$$

In diesem Fall wird der bauaufsichtliche Schallschutznachweis nach DIN 4109 und der privatrechtliche Nachweis nach VDI 4100 geführt.

Schallschutzstufe		SSt 1	SSt II	SSt III
Mehrfamilienhäuser	$L'_{nT,w}$	≤ 51 dB	≤ 44 dB	≤ 37 dB
Doppel- und Reihenhäuser	$L'_{nT,w}$	≤ 46 dB	≤ 39 dB	≤ 32 dB

Anforderungen an die Trittschalldämmung gemäß VDI 4100

### Privatrechtliche Anforderungen im Vergleich

Eine Übersicht der möglichen Schallschutz-Niveaus, welche nach den bestehenden Richtlinien werkvertraglich vereinbart werden können, ist in den folgenden Tabellen für Balkone und Laubengänge in Mehrfamilienhäusern dargestellt. Zum Vergleich sind auch die bauaufsichtlichen Mindestanforderungen angegeben.

$L'_{n,w}$	DEGA		VDI 4100		DIN 4109 (2018)	DIN 4109, Bbl. 2 (1989)
	Klasse	Gehgeräusche sind ...	Klasse	Gehgeräusche sind ...		
≤ 33 dB	A*	Nicht hörbar				
≤ 39 dB	A (≤ 38 dB)	Nicht hörbar	SSt III	Nicht störend		
≤ 43 dB	B	Noch hörbar				
≤ 46 dB	C (≤ 48 dB)	Hörbar	SSt II	im Allgemeinen nicht störend		Erhöhte Anforderung
≤ 53 dB	D	Deutlich hörbar	SSt I	im Allgemeinen kaum störend	Mindestanforderung	
≤ 58 dB						

Schallschutz-Niveaus für Laubengänge in Mehrfamilienhäusern

$L'_{n,w}$	DEGA		VDI 4100		DIN 4109 (2018)	E DIN 4109-5 (2019)
	Klasse	Gehgeräusche sind ...	Klasse	Gehgeräusche sind ...		
≤ 33 dB	A*	Nicht hörbar				
≤ 39 dB	A (≤ 38 dB)	Nicht hörbar	SSt III	Nicht störend		
≤ 43 dB	B	Noch hörbar				
≤ 46 dB	C (≤ 48 dB)	Hörbar	SSt II	im Allgemeinen nicht störend		
≤ 53 dB			SSt I	im Allgemeinen kaum störend		
≤ 58 dB	D	Deutlich hörbar			Mindestanforderung	Erhöhte Anforderungen*

Schallschutz-Niveaus für Balkone in Mehrfamilienhäusern

\*) Entsprechen den Mindestanforderungen nach DIN 4109-1

## Produktkennwerte Trittschallschutz

### Bewertete Trittschallpegeldifferenz für tragende Wärmedämmelemente

Die bewertete Trittschallpegeldifferenz von tragenden Wärmedämmelementen beschreibt die Verbesserung der Trittschallübertragung vom Balkon bzw. Laubengang in das Gebäude im Vergleich zu einem durchbetonierten Anschluss. Diese Produktkenngröße ergibt sich aus der Differenz des bewerteten Norm-Trittschallpegels  $L_{n0,w}$  der durchbetonierten Platte und dem bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L_{n,w}$  mit tragendem Wärmedämmelement. Je größer der Wert ist, desto stärker wird der Trittschall durch das tragende Wärmedämmelement gemindert.

### Prüfverfahren für tragende Wärmedämmelemente

Die messtechnische Prüfung der Trittschalldämmung von tragenden Wärmedämmelementen ist normativ nicht geregelt. In der EAD (European Assessment Document) ist ein Verfahren zur Prüfung des Trittschalldämmverhaltens von tragenden Wärmedämmelementen beschrieben. Die EAD ist die Grundlage für die Europäische Technische Bewertung (European Technical Assessment – ETA). Sofern Trittschalldämmwerte in einer ETA für tragende Wärmedämmelemente aufgenommen werden sollen, müssen die Werte anhand des EAD-Prüfaufbaus ermittelt werden.

### Prüfverfahren nach EAD

Die Prüfung der Trittschalldämmung von tragenden Wärmedämmelementen kann alternativ mit zwei unterschiedlichen Prüfverfahren erfolgen. Das eine Prüfverfahren basiert auf der Messung von Körperschall. Dies hat den Vorteil, dass keine akustisch entkoppelten Sende- und Empfangsräume benötigt werden. Der Prüfaufbau besteht aus zwei gegenüberliegenden auskragenden Balkonplatten, welche mit den zu prüfenden Wärmedämmelementen angeschlossen sind. Die mittlere Platte (Deckenplatte) ist elastisch auf Hilfsmauern gelagert. Alle Platten haben eine Breite von 2,0 m, sodass zwei tragende Wärmedämmelemente eingebaut werden können. Es gibt auch die Möglichkeit, dass an der Deckenplatte nur eine Balkonplatte angeschlossen wird. Als Referenzaufbau wird ein zweiter Aufbau mit den gleichen Abmessungen benötigt, bei dem die Platten durchbetoniert werden (starrer Anschluss). Der Prüfaufbau muss nicht unbedingt symmetrisch sein.

Für tragende Wärmedämmelemente, die nur Querkräfte übertragen, sind die auskragenden Platten am Ende der Auskragung zu unterstützen und von der Stütze elastisch zu lagern.

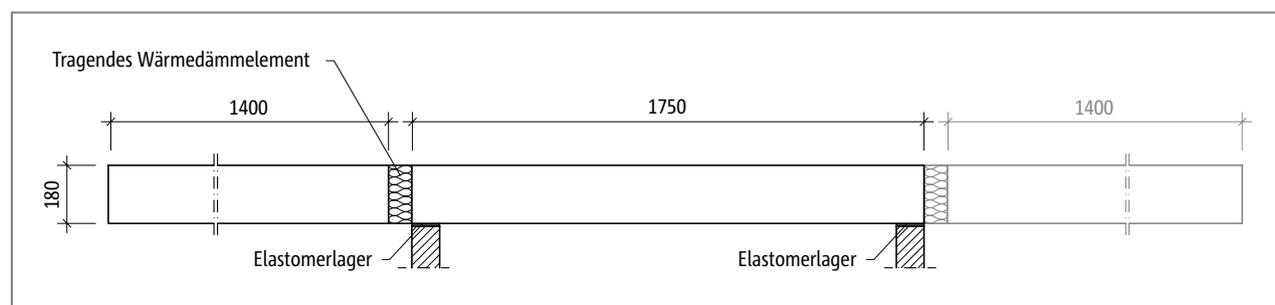


Abb. 18: Prüfaufbau nach EAD für tragende Wärmedämmelemente, Schnitt

Die Prüfung erfolgt nach DIN EN ISO 16283-2 „Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau - Teil 2: Trittschalldämmung“ und DIN EN ISO 10848-1 „Akustik - Messung der Flankenübertragung von Luftschall, Trittschall und Schall von Gebäudetechnischen Anlagen zwischen benachbarten Räumen im Prüfstand und am Bau - Teil 1: Rahmendokument“. Abweichend zur DIN EN ISO 16283-2 wird der Trittschallpegel durch Messung des Schnellepegels  $L_v$  bestimmt. Das andere Messverfahren basiert auf der Messung von Luftschall. Dazu muss der Sendebereich (Balkonplatte) hinsichtlich der Luftschallübertragung vom Empfangsraum entkoppelt sein.

## Produktkennwerte Trittschallschutz

### Bestimmung des Norm-Trittschallpegels aus Körperschallmessungen $L_{n,v}$

Der Schnellepegel  $L_v$  ist entsprechend in den Norm-Trittschallpegel  $L_{n,v}$  umzurechnen:

$$L_{n,v} = L_v + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{10 \text{ m}^2}\right) + 6 \text{ dB}$$

Die Umrechnung erfolgt unter Annahme eines Abstrahlgrades von  $\sigma = 1$ . Die Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels  $L_{n,v,w}$  erfolgt nach DIN EN ISO 717-2. Zur Kennzeichnung der Schnellepegelmessung wird der zusätzliche Index  $v$  verwendet.

### Bestimmung der Trittschallpegeldifferenz aus Körperschallmessungen $\Delta L_{n,v,w}$

Wird zur Bestimmung der bewerteten Trittschallpegeldifferenz  $\Delta L_{n,v,w}$  des tragenden Wärmedämmelements, die Messung mit Schnellepegeln  $L_v$  gewählt, so ergibt sich die Produktkenngröße aus der Differenz des bewerteten Norm-Trittschallpegels  $L_{n0,v,w}$  der durchbetonierten Platte und dem bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L_{n,v,w}$  mit tragendem Wärmedämmelement.

Für die Bezeichnung der bewerteten Trittschallpegeldifferenz  $\Delta L_{n,v,w}$  aus Körperschallmessungen wird der Index  $v$  mitgeführt. Dieser dient lediglich der Kennzeichnung der Messmethode und ist im weiteren Schritt der Nachweisführung nicht relevant.

$$\Delta L_{n,v,w} = L_{n0,v,w} - L_{n,v,w} \text{ [dB]}$$

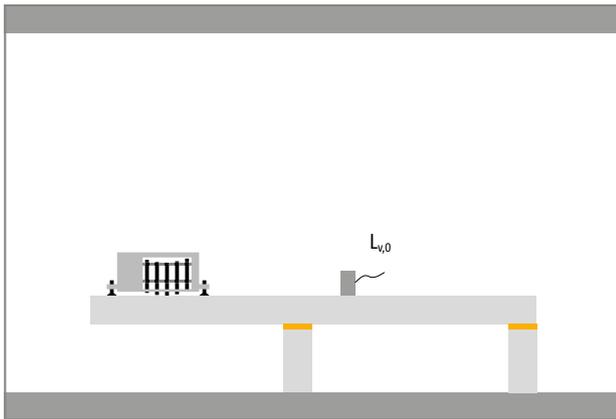


Abb. 19: Bestimmung des Schnellepegels  $L_{v,0}$  ohne tragendes Wärmedämmelement

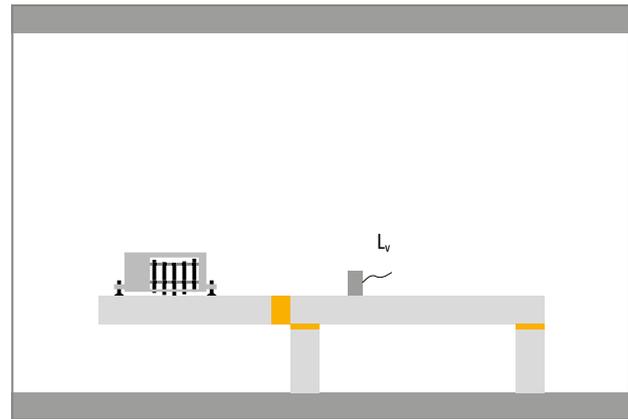


Abb. 20: Bestimmung des Schnellepegels  $L_v$  mit tragendem Wärmedämmelement

Die bewertete Trittschallpegeldifferenz von tragenden Wärmedämmelementen  $\Delta L_{n,v,w}$  kann nach aktuellem Kenntnisstand für den Schallschutznachweis nach DIN 4109-2 verwendet werden. Eine Stoßstelle im Gebäude ist im Nachweis zu berücksichtigen, da die Art der Bestimmung dieser Kenngröße keine Verbesserung durch die Stoßstelle beinhaltet.

Die bewerteten Trittschallpegeldifferenzen  $\Delta L_{n,v,w}$  für den Schöck Isokorb® wurden von dem Zentrum für akustische und thermische Bauphysik an der Hochschule für Technik in Stuttgart, nach dem Prüfverfahren nach EAD (Körperschallmessung), messtechnisch bestimmt.

### **i** Hinweise

- ▶ Beispiele zu Trittschallausführungen von tragenden Wärmedämmelementen und schwimmenden Belägen, siehe Kapitel Trittschallschutzausführungen ab Seite 33.
- ▶ Die bewerteten Trittschallpegeldifferenzen  $\Delta L_{n,v,w}$  finden Sie in Bauphysikalische Kennwerte online unter: [www.schoeck.de/download/bauphysik](http://www.schoeck.de/download/bauphysik)

## Nachweisführung

### Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109-2

Der rechnerische Nachweis der Erfüllung der Anforderungen an den Schallschutz im Hochbau wird nach DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ geführt.

Die Nachweisführung des Trittschallschutzes nach DIN 4109-2 erfolgt im Allgemeinen nach DIN EN 12354-2 „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen.“, Ausgabe September 2000. Diese enthält jedoch keine Regelungen und Angaben zum Trittschall von Balkonen oder Laubengängen.

Aus diesem Grund verwenden einige Planer schon seit einiger Zeit das pauschale, sogenannte Deckenverfahren der DIN 4109-2. Das Deckenverfahren ist das Berechnungsverfahren für Massivdecken und somit nur eine Näherung bzw. Hilfestellung für und Balkone und Laubengänge.

### Trittschallübertragung im Gebäude

Bei der Trittschallübertragung von Decken gibt es mehrere Übertragungswege. Neben der Direktübertragung ( $D_d$ ) in den Raum unterhalb der Decke wird auch über flankierende Bauteile Schall in umliegende Räume übertragen. Die flankierende Schallübertragung ( $D_f$ ) wird durch jede Stoßstelle abgemindert. Aus diesem Grund unterscheidet die DIN 4109 die räumliche Zuordnung zwischen Senderraum (SR) und Empfangsraum (ER) und definiert den Korrekturwert  $K_T$ .

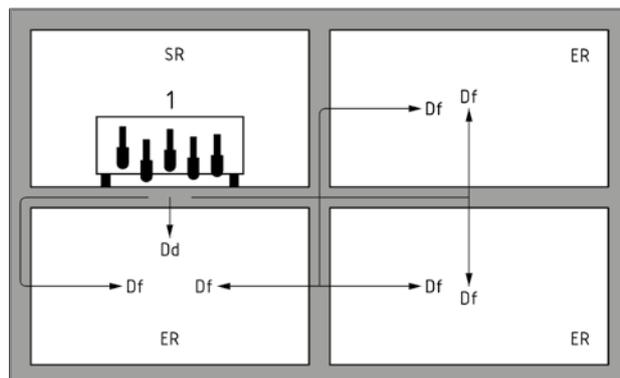


Abb. 21: Trittschallübertragung im Gebäude (Quelle: DIN 4109-2:2018-01)

Im Vergleich zu übereinanderliegenden Räumen ist die Übertragung in benachbarte und diagonale Räume abgemindert. Das wird durch eine Korrektur von  $K_T = 5$  dB pauschal bei der Nachweisführung berücksichtigt. Befindet sich zwischen Sende- und Empfangsraum ein ‚nicht schutzbedürftiger Raum‘, ein sogenannter ‚Pufferraum‘, so ist die Übertragung um weitere 5 dB abgemindert und eine Korrektur von  $K_T = 10$  dB kann angesetzt werden. Voraussetzung für das Ansetzen der Korrekturwerte ist, dass „die Wände zwischen angeregter Decke und Empfangsraum starr angebunden sind und eine flächenbezogene Masse  $m' \geq 150$  kg/m<sup>2</sup> haben.“ (Auszug aus der DIN 4109-2, Absatz 4.3.2.1.2)

Räumliche Zuordnung	Korrekturwert
	$K_T = 5$ dB
	$K_T = 10$ dB

Korrekturwert bei unterschiedlicher räumlicher Zuordnung (Quelle: DIN 4109-2:2018-01)

## Nachweisführung

### Nachweisführung von Balkonen und Laubengängen

Nach aktuellem Forschungs- und Kenntnisstand können tragende Wärmedämmelemente bei der Nachweisführung wie ein schwimmender Estrich auf Decken betrachtet werden. Die Trittschallpegeldifferenz  $\Delta L_{n,w}$  des tragenden Wärmedämmelementes mit Trittschalldämmwirkung, wird wie ein schwimmender Aufbau von dem äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L_{n,eq,0,w}$  der massiven auskragenden Platte abgezogen. Dies gilt auch für zusätzliche Aufbauten auf der auskragenden Platte, die in einer resultierenden Trittschallpegeldifferenz mit dem tragenden Wärmedämmelement, als System angesetzt wird. Zusätzlich kann, bei gegebenen Voraussetzungen, der Korrekturwert  $K_T$  subtrahiert werden.

In Anlehnung an DIN 4109-2:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{n,w} - K_T \text{ [dB]}$$

Für die Schöck Isokorb® Typen wurden die bewerteten Trittschallpegeldifferenzen ermittelt und stehen für den Nachweis in Anlehnung an DIN 4109-2 zur Verfügung. Der Korrekturwert  $K_T$  ist in der Messung der Trittschallpegeldifferenzen nicht enthalten, daher ist die Einschätzung von dem planenden Ingenieur unter Berücksichtigung der Voraussetzungen für den Korrekturwert zu treffen.

### DIN 4109-2: Sicherheitsbeiwert $u_{prog}$

Um die Unsicherheiten der Prognose berücksichtigen zu können, enthält die DIN 4109 für die Schallschutznachweise ein einheitliches Sicherheitskonzept. Dieses Konzept beinhaltet die Verwendung eines Sicherheitsbeiwerts  $u_{prog}$ . Für die Trittschalldämmung wird angesetzt:

$$u_{prog} = 3 \text{ dB}$$

Somit gilt für den Nachweis der Trittschalldämmung:

$$L'_{n,w} + 3 \text{ dB} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ [dB]}$$

Zusätzlich zum Sicherheitsbeiwert  $u_{prog}$  kann z.B. bei der Planung erhöhter Anforderungen an die Trittschalldämmung auch der Erweiterungsfaktor der Unsicherheit  $k$  angesetzt werden:

$$L'_{n,w} + k \cdot u_{prog} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ [dB]}$$

Der Erweiterungsfaktor  $k$  wird für den Anwendungsbereich der DIN 4109 mit dem Faktor 1 festgelegt, kann aber bei Bedarf durch den Planer an individuelle Begebenheiten angepasst werden.

## Trittschallschutzausführung

### **Starr verbundene auskragende Bauteile**

Balkone und Laubengänge sind auskragende Bauteile, an die Anforderungen an den Trittschallschutz gestellt werden. Bei Stahlbeton-Balkonen bzw. -Laubengängen gibt es konstruktiv die Möglichkeit, die auskragende Platte starr mit dem Gebäude zu verbinden. Ist dies der Fall, dann sind für den Wärmeschutz und den Trittschallschutz Maßnahmen zur Vermeidung von Wärmebrücken und Trittschallübertragungen vorzunehmen.

Um die Anforderungen an den Trittschallschutz zu erfüllen, ist bei starr verbundenen auskragenden Balkonen und Laubengängen ein schwimmender Belag erforderlich. Die Qualität der Trittschalldämmung ist dabei von der Plattendicke und den Anforderungen abhängig.

### **Akustisch entkoppelte auskragende Bauteile**

Stahlbeton-Balkone und -Laubengänge, die durchgängig mit einem tragenden Wärmedämmelement getrennt sind, werden auch vom Gebäude akustisch entkoppelt. Das tragende Wärmedämmelement erfüllt in dieser Ausführung zwei dämmende Aufgaben.

Die Hauptaufgabe eines tragenden Wärmedämmelementes ist die thermische Trennung bei statisch ausreichender Tragfähigkeit. Dabei ist die Verwendung für den Feuchte- und Wärmeschutz eine anerkannte Regel der Technik (a.R.d.T.). Mehr Informationen zur thermischen Trennung im Kapitel Wärmeschutz, siehe Seite 9.

Durch die Reduzierung der wärmeübertragenden Elemente, wird auch die Trittschallübertragung minimiert. Da die Tragfähigkeit jedoch gewährleistet sein muss, ist auch ein Anteil an Bewehrung in den tragenden Wärmedämmelementen notwendig, welcher entsprechend Trittschall überträgt. Daraus folgt, je höher die aufnehmbare Last eines tragendes Wärmedämmelementes, desto mehr Bewehrung enthält das Element und desto mehr Trittschallschall wird übertragen. Dadurch wird die mögliche Erfüllung der Anforderungen an den Trittschall maßgeblich bestimmt.

Aus diesen Gründen ist je nach Anforderungen an den Trittschallschutz die Ausführung zu wählen. Im folgenden Kapitel werden verschiedene Ausführungen dargestellt. Zur Vereinfachung beziehen sich einige Beispiele auf Balkone, können jedoch auch auf Laubengänge übertragen werden.

### **Auskragende Bauteile mit Schöck Isokorb® und einem Belag**

Untersuchungen haben ergeben, dass der Schöck Isokorb® und ein Aufbau im System wirken. Eine Addition der Verbesserung des Schöck Isokorb® und einem Aufbau ist nicht trivial, es wird daher empfohlen auf Prüfwerte zurückzugreifen. Die Ausführungsbeispiele zeigen verschiedene Möglichkeiten der geprüften Lösungen.

### **i Brandschutz**

Die Anforderungen an den Brandschutz sind gesondert zu betrachten. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Brandschutz der entsprechenden Technischen Informationen.

## Trittschallschutzausführung

### Ausführung Balkon ohne Belag

Wird eine Ausführung der auskragenden Stahlbetonplatte ohne Belag gewählt, so ergibt sich das Maß der Trittschallverbesserung allein durch das tragende Wärmedämmelement. Aus den zuvor genannten Gründen ist für diese Ausführung zu prüfen, ob die Mindestanforderungen durch die Verbesserung des tragenden Wärmedämmelementes erfüllt werden.

Die Erfüllung der Anforderungen hängt von verschiedenen Faktoren ab. Je nach Leistungsstufen und Abmessungen des Schöck Isokorb® (siehe Seite 6) werden die Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 erfüllt. Weitere Faktoren sind die Dicke der auskragenden Platte, die räumliche Zuordnung und die Bauweise des Gebäudes.

Für die Ausführung eines Balkons ohne einen trittschalldämmenden Belag wird die Verwendung eines Schöck Isokorb® XT bzw. CXT mit einer Dämmkörperdicke von 120 mm und der Brandschutzausführung R 0 empfohlen. Je dicker die mittlere Plattendicke des Balkons, desto mehr Masse und so geringer die Trittschallübertragung in das Gebäude. Eine mittlere Plattendicke von 200 mm ergibt ein gutes Verhältnis von Masse zu Traglast.

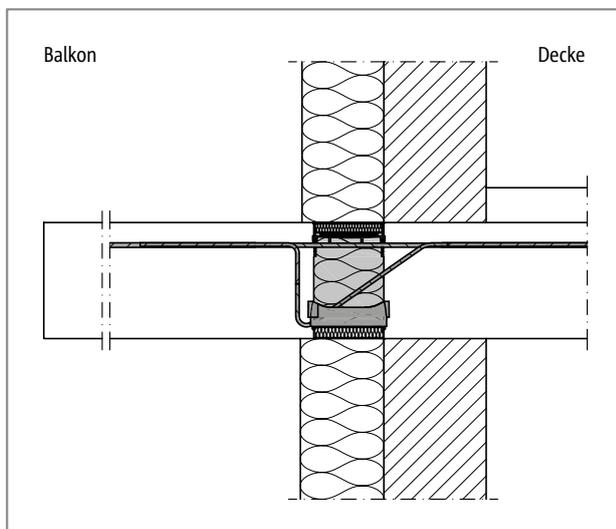


Abb. 22: Schöck Isokorb® XT Typ K: Balkon ohne Belag

## Trittschallschutzausführung

### Ausführung: Balkon mit Gehwegplatten auf Stelzlager

Bei größeren Auskragungen bietet ein trittschalldämmender Aufbau mit Gehwegplatten auf Stelzlager eine weitere Möglichkeit. Im System mit dem Schöck Isokorb® XT bzw. dem Schöck Isokorb® CXT werden mit dem Terrassen-Stelzlager PA 20 Plus der alwitra GmbH & Co. die Mindestanforderungen an Balkone und Laubengänge sicher eingehalten. Auf die Terrassen-Stelzlager werden Gehwegplatten verlegt.

Die Untersuchungen fanden für den schlechtesten Fall statt, in der höchsten Leistungsstufe des Schöck Isokorb® XT und ohne eine Bautenschutzmatte. Daher liegen die Werte auf der sicheren Seite und können auch für geringere Leistungsstufen übernommen werden.

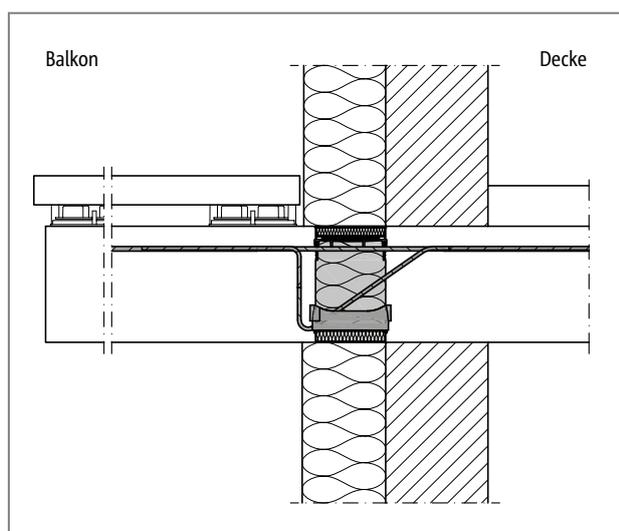


Abb. 23: Schöck Isokorb® XT Typ K: Balkon mit Stelzlager und Gehwegplatten

### **i** Brandschutz

Für den Schöck Isokorb® CXT ist im Fall von Brandschutzanforderungen zu beachten, dass die Brandschutzklasse einer Stahlbetonplatte (Balkon-, Deckenplatte) abhängig von dem verbauten Schöck Isokorb® CXT Typ ist:

- ▶ Mit einem Schöck Isokorb® CXT Typ K-CV26-REI120 wird die Brandschutzklasse REI 30 erreicht
- ▶ Mit einem Schöck Isokorb® CXT Typ K-CV46-REI120 wird die Brandschutzklasse REI 60 erreicht

Höhere Brandschutzklassen werden durch Aufbeton oder mineralische Bodenbeläge der Balkon- oder Deckenplatte erreicht. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Brandschutz der entsprechenden Technischen Informationen.

## Trittschallschutzausführung

### Ausführung: Aufbau mit schwimmend verlegten Gehwegplatten im Splittbett

Sind die erhöhten Anforderungen an die Trittschallübertragung von Balkonen und Laubengängen geschuldet, ist eine Stahlbetondecke ohne weiteren Aufbau meist nicht mehr ausreichend. In diesem Fall wird auf einen trittschalldämmenden Aufbau zurückgegriffen. Untersuchungen haben ergeben, dass der Schöck Isokorb® und der Aufbau im System wirken.

Mit dem Schöck Isokorb® XT bzw. Schöck Isokorb® CXT und einem guten trittschalldämmenden Aufbau ist die Einhaltung der erhöhten Anforderungen möglich. Die Qualität der trittschalldämmenden Aufbauten variiert ebenso wie die Trittschallminderung. Aus diesem Grund wird ein Aufbau aus den Untersuchungen empfohlen.

Mit Regupol® sound and drain 22 der BSW Berleburger Schaumstoffwerk GmbH wird ein Aufbau verwendet, der sowohl die trittschalldämmenden Anforderungen als auch die Funktion der Regenwasserdrainage erfüllt. In Kombination mit Gehwegplatten ( $d = 50 \text{ mm}$ ) im Splittbett ( $d = 45 \text{ mm}$ ) erfüllt das Gesamtsystem die Anforderungen an den erhöhten Trittschallschutz ( $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ ).

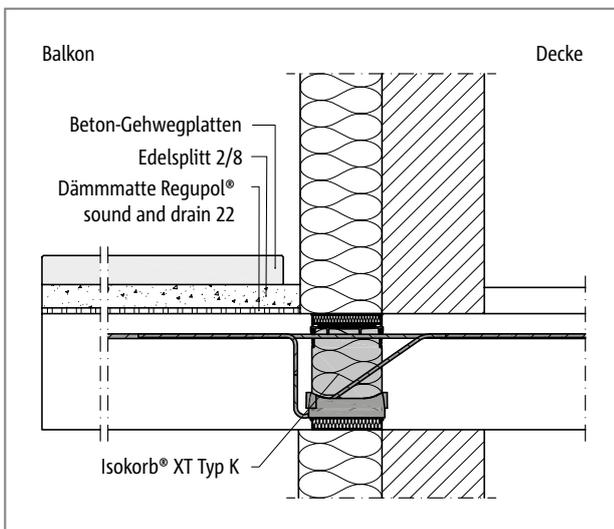


Abb. 24: Schöck Isokorb® XT: Aufbau mit schwimmend verlegten Gehwegplatten im Splittbett

### **i** Brandschutz

Diese Ausführung erfüllt für den Schöck Isokorb® CXT Typ K, neben den Schallschutzausführungen, auch die Brandschutzausführung. Der verwendete Aufbau auf der Balkonplatte kann für die Erreichung der Brandschutzklasse REI 120 berücksichtigt werden. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Brandschutz der entsprechenden Technischen Informationen.

## Kennwerte zum Trittschallschutz

$L'_{n,w}$	bewerteter Norm-Trittschallpegel im Gebäude: Einzahlangabe des Trittschallpegels einer Decke im Gebäude unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Schallübertragungswege, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 = 10 \text{ m}^2$ , in Dezibel
$L'_{nT,w}$	bewerteter Standard-Trittschallpegel im Gebäude: Einzahlangabe des Trittschallpegels einer Decke im Gebäude, basierend auf den Ergebnissen von Messungen in Terzbändern und daraus bestimmten Standard-Trittschallpegeln, bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit von $T_0 = 0,5 \text{ s}$ , in Dezibel
$V_E$	Volumen des Empfangsraums, in Kubikmeter
$L_v$	Schnellepegel auf dem Bauteil (ref. $5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ ), in Dezibel
$L_{n,v}$	Norm-Trittschallpegel, ermittelt aus Schnellepegelmessung, in Dezibel
$L_{n0,v,w}$	Bewerteter Norm-Trittschallpegel einer Decke bei Anregung einer durchbetonierten Balkonplatte, in Dezibel
$L_{n,v,w}$	Bewerteter Norm-Trittschallpegel einer Decke bei Anregung einer Balkonplatte, die mit einem tragenden Wärmedämmelement getrennt ist, in Dezibel
$\Delta L_{n,w}$	Bewertete Trittschallpegeldifferenz eines tragenden Wärmedämmelementes, in Dezibel
$\Delta L_{n,v,w}$	Bewertete Trittschallpegeldifferenz eines tragenden Wärmedämmelementes, bestimmt aus Körperschallmessungen, in Dezibel
$S$	Fläche des abstrahlenden Bauteils, in Quadratmeter
$L_{n,eq,0,w}$	Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel der massiven Rohdecke für den rechnerischen Nachweis, in Dezibel
$K_T$	Korrekturwert für die räumliche Zuordnung, in Dezibel
$u_{prog}$	Sicherheitsbeiwert zur Berücksichtigung der Unsicherheit der Prognose (DIN 4109, Januar 2018), in Dezibel



## Impressum

Herausgeber: Schöck Bauteile GmbH  
Vimbucher Straße 2  
76534 Baden-Baden  
Telefon: 07223 967-0

Copyright: © 2019, Schöck Bauteile GmbH  
Der Inhalt dieser Druckschrift darf auch nicht auszugsweise ohne schriftliche Genehmigung der Schöck Bauteile GmbH an Dritte weitergegeben werden. Alle technischen Angaben, Zeichnungen usw. unterliegen dem Gesetz zum Schutz des Urheberrechts.

Technische Änderungen vorbehalten  
Erscheinungsdatum: Juni 2019

Schöck Bauteile GmbH  
Vimbucher Straße 2  
76534 Baden-Baden  
Telefon: 07223 967-0  
Fax: 07223 967-454  
schoeck@schoeck.de  
www.schoeck.de

