

# Ihr Experte für massive Wände.



## **Dipl.-Ing. (FH) Timo Krambo**

Xella Deutschland GmbH, Duisburg

- 2017 Leitung Anwendungstechnik bei der Xella Deutschland GmbH
- 2010-2017 Beratungsingenieur bei der Xella Deutschland GmbH (Technische Beratung von Architekten und Tragwerksplanern)
- 2005-2010 Gebietsleiter bei der Xella Deutschland GmbH
- 2003 Zusatzstudium zum Gebäude-Energieberater an der Uni Kassel
- 2000-2005 Projektleiter in der Beton-Fertigteilbranche
- 1999 Zusatzstudium zum Schweißfachingenieur an der FH Würzburg-Schweinfurt-Aschaffenburg
- 1995-2000 Studium Bauingenieurwesen an der FH Würzburg-Schweinfurt-Aschaffenburg
- Jahrgang 1975



## Schallschutz. Einfach. Massiv.

Anforderungen und Detaillösungen für den Mauerwerksbau

Dipl.-Ing. (FH) Timo Krambo | Leitung Anwendungstechnik

### Luftschalldämmung



#### Wohnungstrennwand



#### Wohnungstrenndecke

Xella Deutschland GmbH

#### Haustrennwand



Schallschutz. Einfach. Massiv.

#### Außenbauteile



2



## Wohnungstrennwand / -decke



## Schallschutz – Anforderungen und Empfehlungen



## Erhöhte Anforderungen → DIN 4109 Teil 5

### Grundlegendes

- Erhöhte Anforderungen bei schutzbedürftigen Räumen
- Außenlärm → keine erhöhten Anforderungen

### Anwendungsbereich

- Wohngebäude und Gebäude mit Wohn- und Arbeitsbereichen
- Hotels, Beherbergungsstätten, Krankenhäuser und Sanatorien

### Anforderungen gelten u. a. nicht bei

- freistehenden Einfamilienhäusern
- eigener Wohn- und Arbeitsbereich (Ausnahme: RLT-Anlagen)
- Küchen, Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume



Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

5

## DIN 4109 Teil 5 - Erhöhte Anforderungen

Subjektive Wahrnehmbarkeit üblicher Geräusche		DIN 4109-1 Mindestanforderungen	DIN 4109-5 Erhöhte Anforderungen
Normale Sprache	ruhige Unterhaltung	nicht verstehbar kaum hörbar	nicht verstehbar nicht hörbar
Angehobene Sprache	angeregte Unterhaltung mehrerer Personen	i. A. nicht verstehbar noch hörbar	nicht verstehbar kaum hörbar
Normale Musik	leises Musizieren, Lautsprecheranlage		
Nutzergeräusche	Ablegen von Gegenständen, manuelle Rollladenbetätigung	gut hörbar	hörbar
Haushaltsgeräte	Staubsauger, Haartrockner, Mixer, Waschmaschine		

Xella Deutschland GmbH

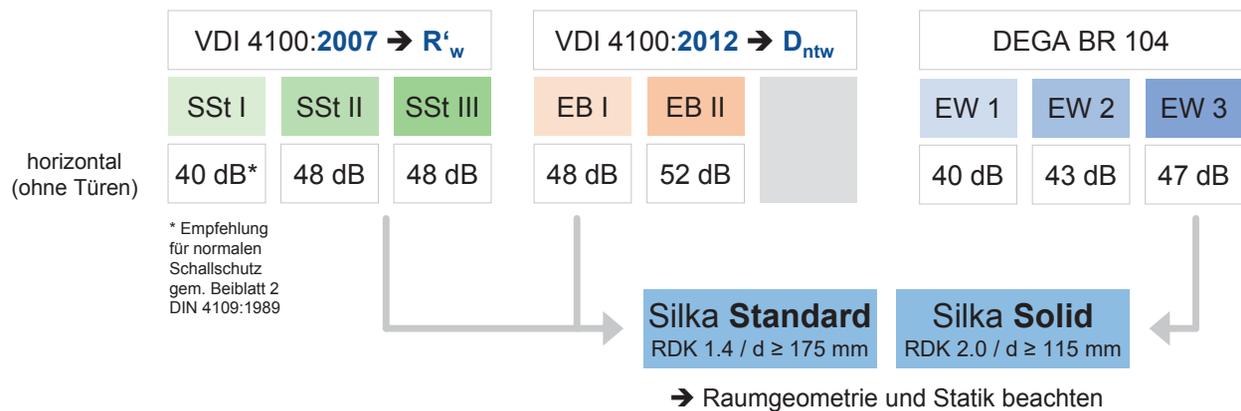
Schallschutz. Einfach. Massiv.

6

## Anforderungen eigener Wohnbereich

■ Keine Anforderungen im eigenen Wohnbereich in DIN 4109 Teil 5

■ Orientierung bieten

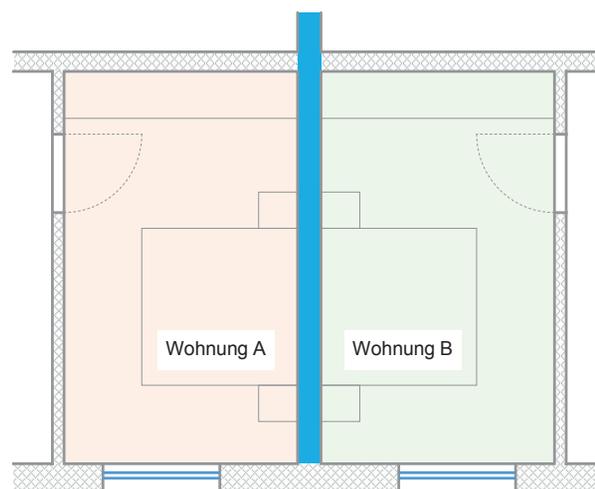
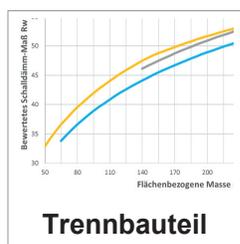


Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

7

## Einflussgrößen

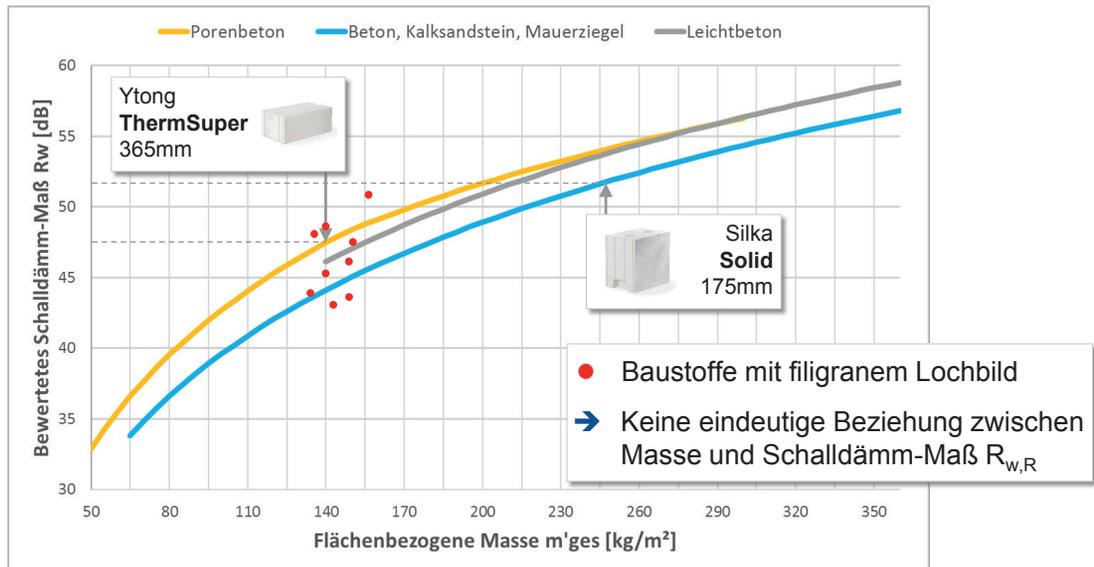


Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

8

## Massekurven zur Bestimmung der Schalldämmung

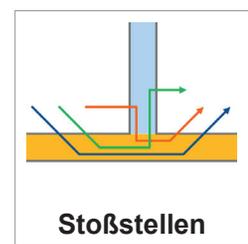
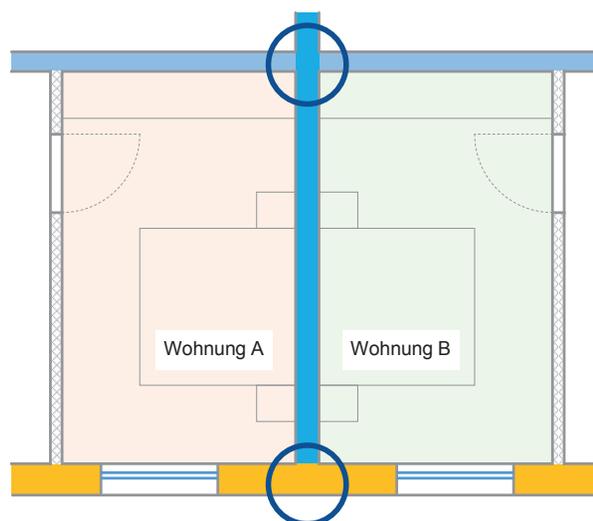
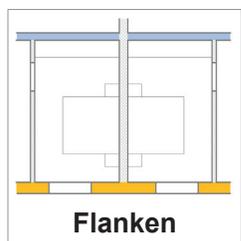
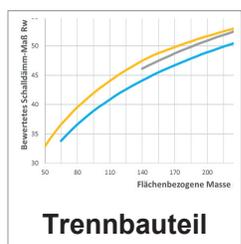


Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

9

## Einflussgrößen



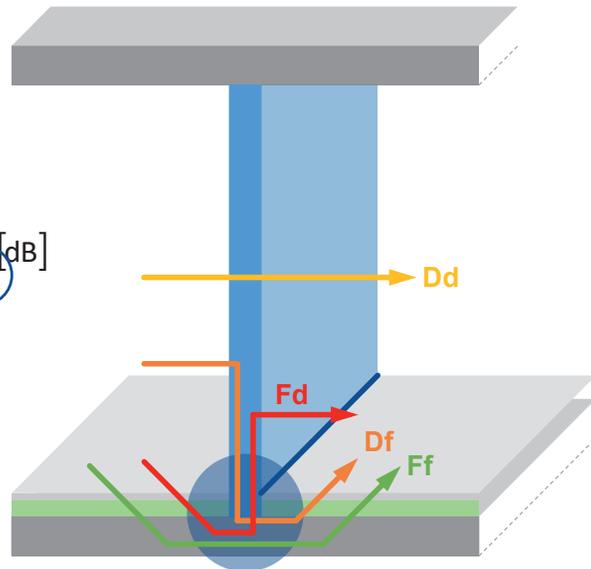
Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

10

## Flankierende Bauteile | Stoßstellen

$$R_{Fd} = \frac{R_F}{2} + \Delta R_F + \frac{R_d}{2} + \Delta R_d + K_{Fd} + 10 \cdot \log \frac{S_s}{I_0 \cdot l_{Fd}} \quad [\text{dB}]$$



Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

11

## Flankierende Bauteile | Stoßstellen

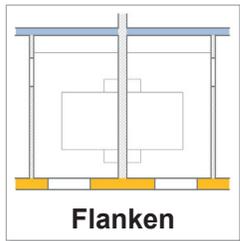
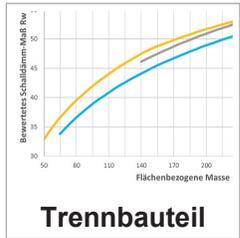


Xella Deutschland GmbH

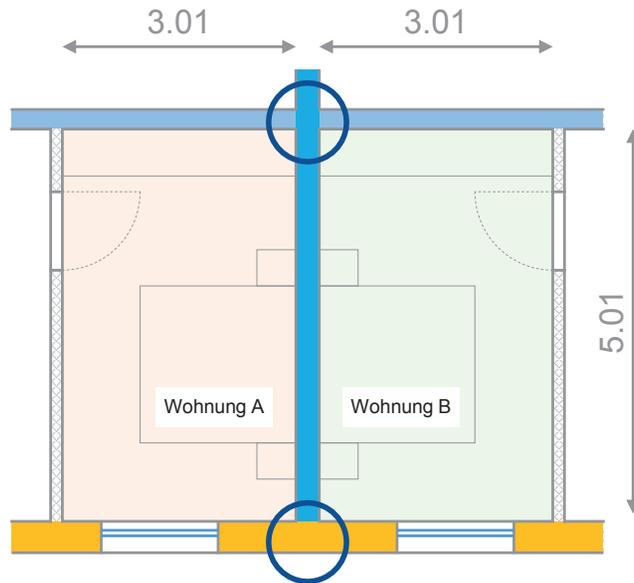
Schallschutz. Einfach. Massiv.

12

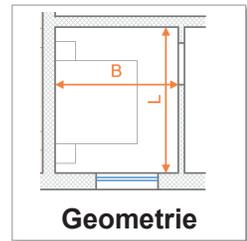
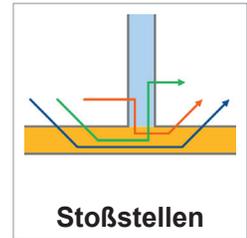
## Einflussgrößen



Xella Deutschland GmbH

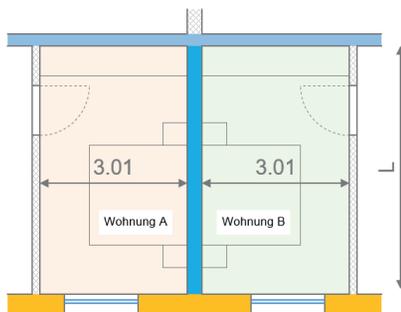


Schallschutz. Einfach. Massiv.



13

## Einfluss der Raumgeometrie auf die Schalldämmung



IW: Silka Solid / RDK 2.0 / 175 mm

Decke: 220 mm Stahlbeton + schwimmender Estrich

Boden: 220 mm Stahlbeton + schwimmender Estrich

AW: Ytong ThermSuper / RDK 0.35 / 365 mm

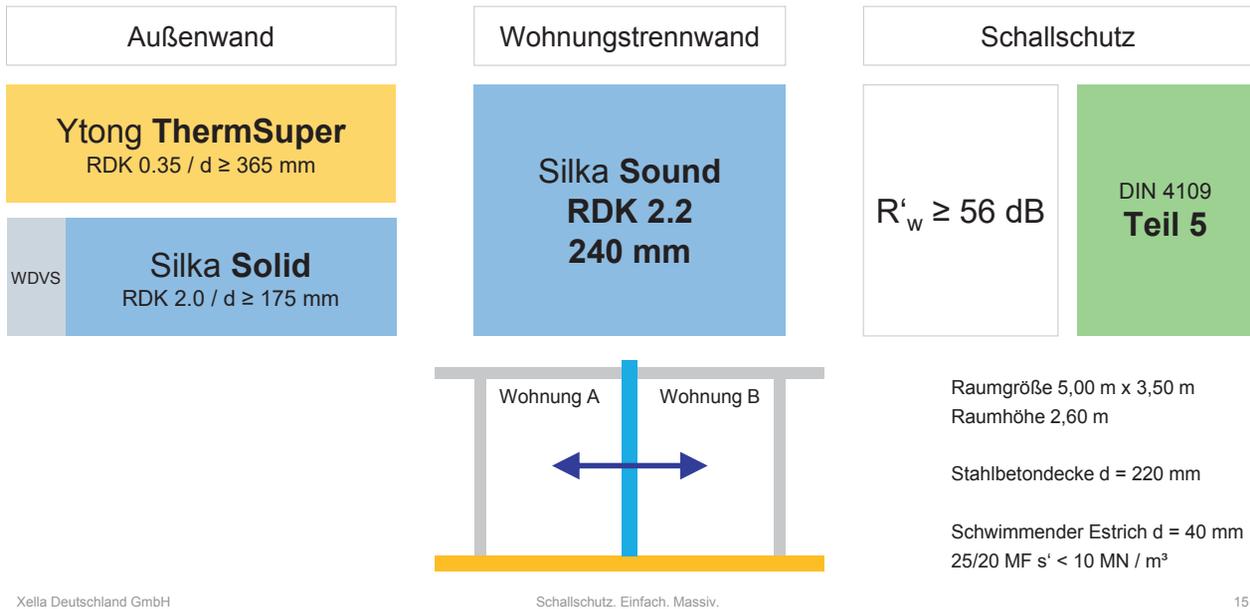
WTW	Silka <b>Sound</b> RDK 2.2 / 240 mm	L	4,00 m	5,00 m	6,00 m
		$R'_w$	56,0 dB	56,4 dB	56,7 dB

Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

14

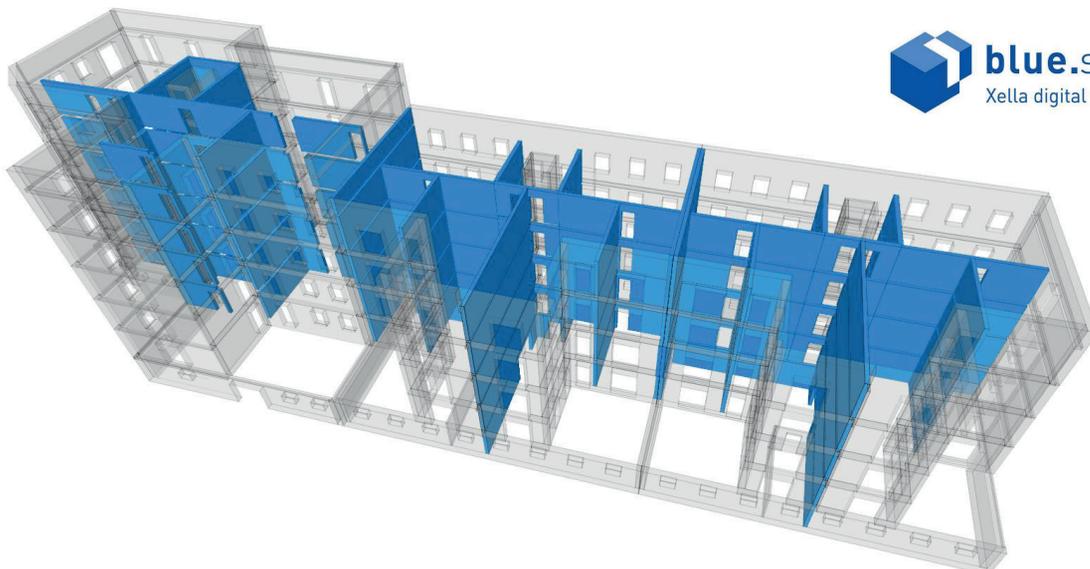
## Wohnungstrennwand



Xella Deutschland GmbH

15

## Effiziente Mauerwerkslösungen von Xella

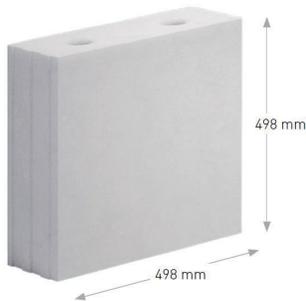


Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

16

## Innovation Silka Protect RDK 2.4



Wohnungstrennwand

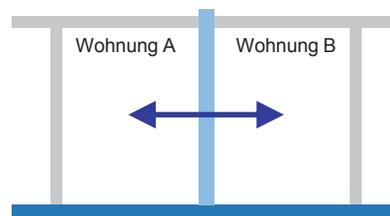


d [mm]	R' <sub>w</sub> [dB]
175	54,5
200	56,0
240	57,9

175	54,5
-----	------

200	56,0
-----	------

240	57,9
-----	------



Raumgröße 5,00 m x 5,00 m  
Raumhöhe 2,60 m

Stahlbetondecke d = 220 mm  
Schwimmender Estrich

Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

17

## Wohnungstrenndecke

Außenwand

**Ytong ThermSuper**  
RDK 0.35 / d ≥ 365 mm

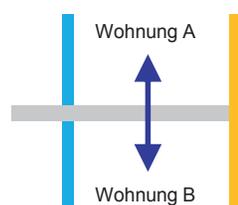
WDVS  
**Silka Solid**  
RDK 2.0 / d ≥ 175 mm

Wohnungstrenndecke

**Stahlbetondecke**  
**220 mm**  
Schwimmender Estrich  
s' < 10 MN/m<sup>3</sup>

Schallschutz

R'<sub>w</sub> ≥ 57 dB  
DIN 4109  
**Teil 5**



Raumgröße 5,00 m x 4,00 m  
Raumhöhe 2,60 m

Tragende IW Silka Solid  
d = 175mm

Nicht tragende IW entkoppelt

Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

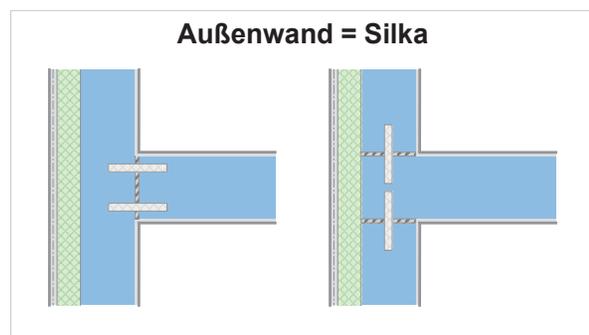
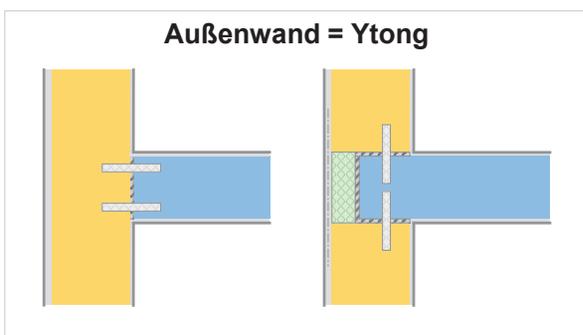
18



## Ausführungsempfehlungen



## Anschluss Wohnungstrennwand an Außenwand

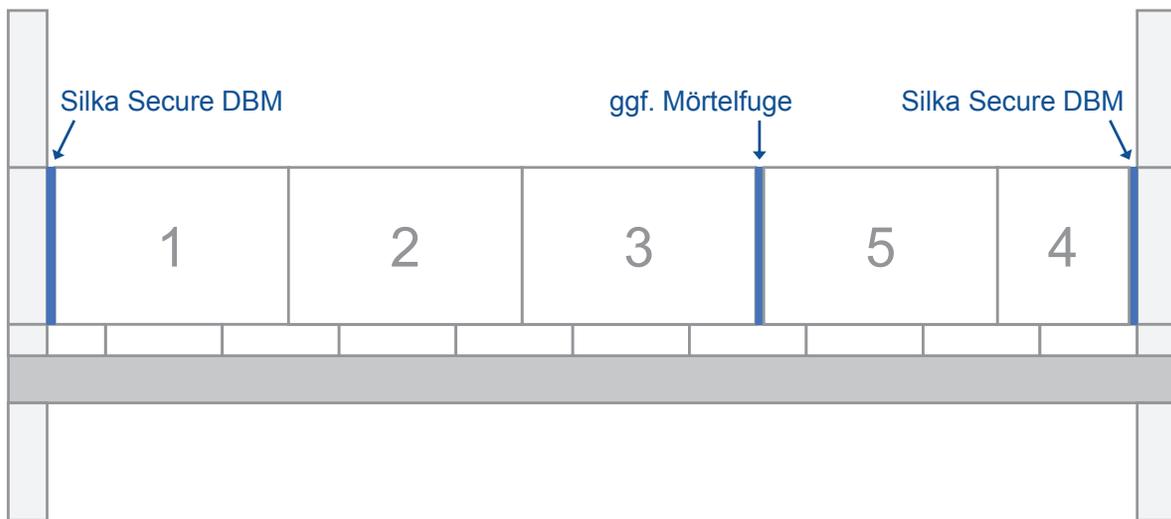


### DIN 4109:2016 – 5.2.2: Schalldämmung beeinflussende Größen

Von entscheidender Bedeutung ist die konstruktive Gestaltung des Knotenpunktes...

- starre (kraftschlüssige bzw. biegesteife) Verbindung zwischen den Bauteilen, bei Mauerwerk werden kraftschlüssiger Stumpfstoß und verzahnte Verbindung schalltechnisch nicht unterschieden

## Versetzreihenfolge



Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

21

## Versetzreihenfolge



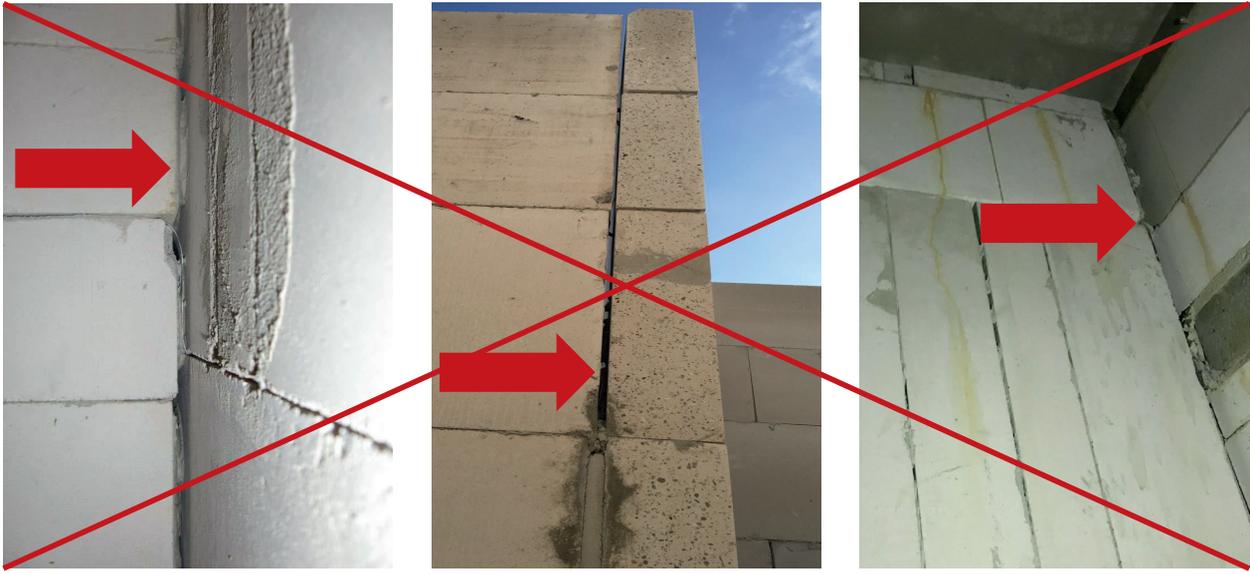
Xella Deutschland GmbH



Schallschutz. Einfach. Massiv.

22

## Fehlerhafter Wandanschluss



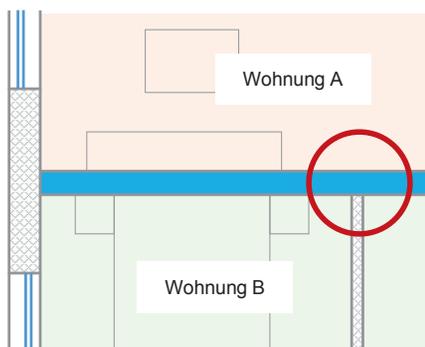
Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

23

## Anschluss leichter Trennwände an Trennbauteile

### Wohnungstrennwand

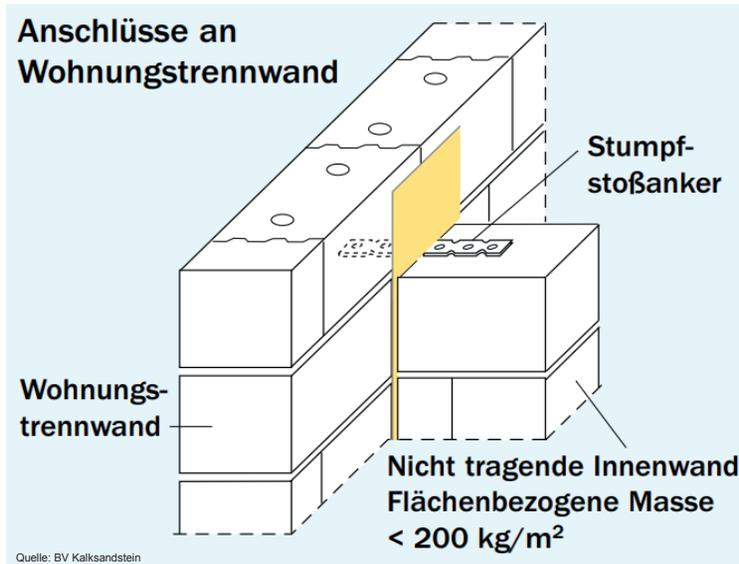


Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

24

## Anschluss leichter Trennwände an Trennbauteile



Quelle: BV Kalksandstein

Xella Deutschland GmbH

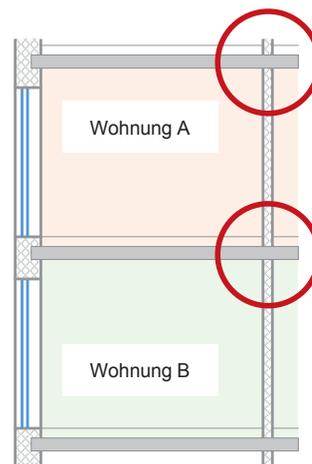
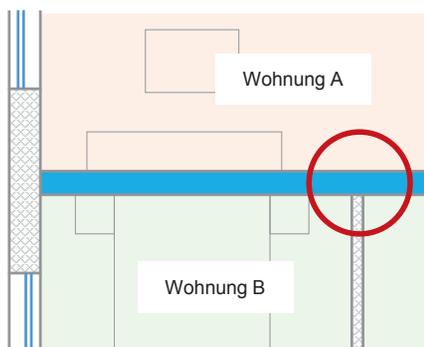
Schallschutz, Einfach, Massiv.

25

## Anschluss leichter Trennwände an Trennbauteile

### Wohnungstrennwand

### Wohnungstrenndecke

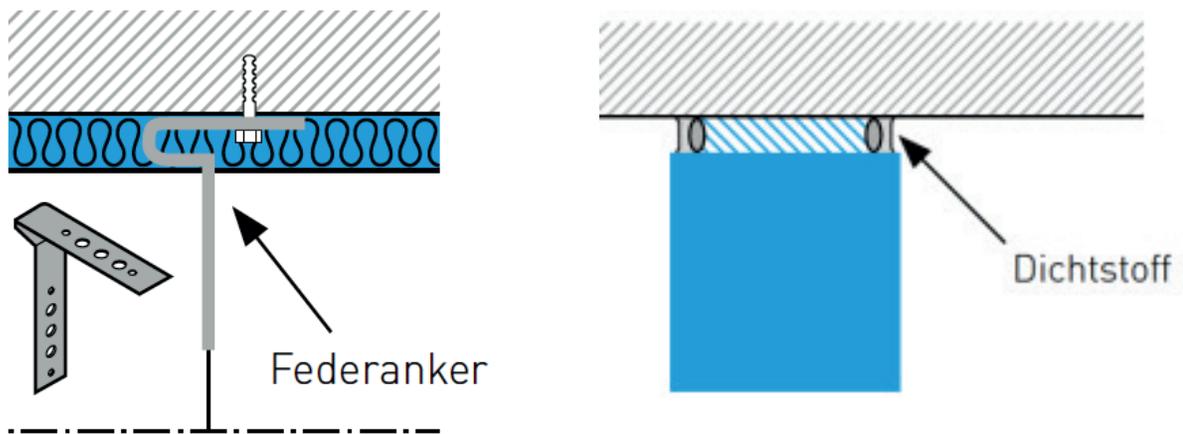


Xella Deutschland GmbH

Schallschutz, Einfach, Massiv.

26

## Anschluss leichter Trennwände an Trennbauteile

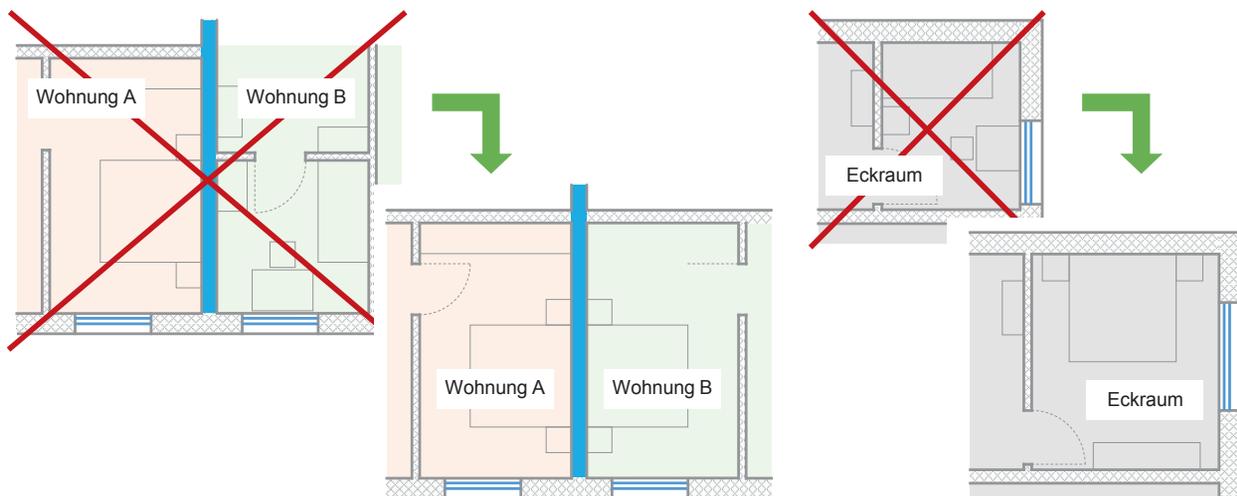


Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

27

## Einfluss Raumgeometrie



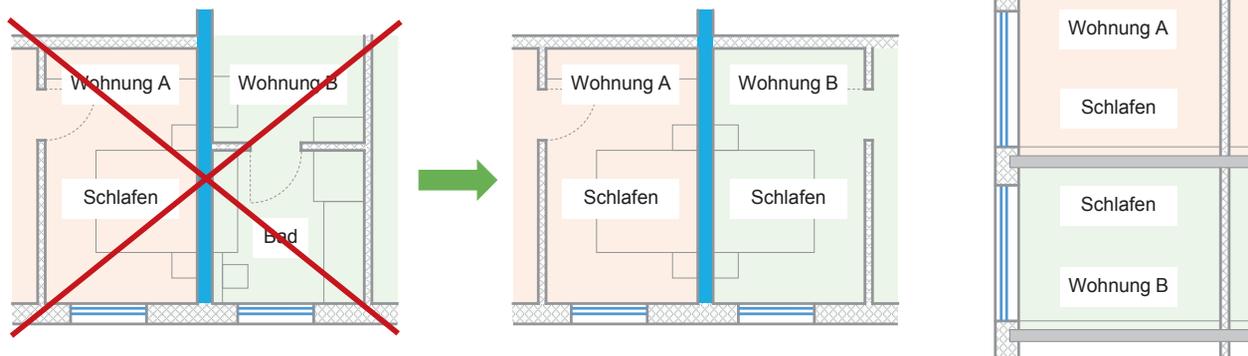
➔ **Kleine Räume neben / unter / über Trennbauteilen möglichst vermeiden**

Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

28

## Sinnvolle Raumanordnung



→ Gleiche Raumnutzung möglichst nebeneinander oder übereinander

## Hinweise für Planung und Ausführung

### Steckdosen

- In der Regel keine Verminderung der Schalldämmung aufgrund
  - der geringen Teilfläche und
  - der ausreichenden Restdämmung der verbliebenen Wand ( $m' > 410 \text{ kg/m}^2 = 18 \text{ cm RDK 2.2}$ )
- Achtung bei gegenüberliegenden Dosen!



### Mauerwerk ohne Stoßfugenvermörtelung

- Schalldämmung aufgrund der flächenbezogenen Masse
  - mindestens einseitiger, dichter und vollflächig haftender Putz oder Beschichtung
- unvermörtelte Stoßfugen mit Fugenbreiten  $> 5 \text{ mm}$  vor dem Verputzen schließen



## Hinweise für Planung und Ausführung

### Wasser- und Abwasserleitungen (DIN 4109-36)

- Leitungen innerhalb massiver Wände und Decken wenn möglich vermeiden
- Flächenbezogene Masse zum schutzbedürftigen Raum > 220 kg/m<sup>2</sup>

### Wandschwächungen

- Schlitze und Aussparungen: Vorgaben nach DIN EN 1996 berücksichtigen
- Einbauten: Berücksichtigung wie zusammengesetztes Bauteil mit unterschiedlichen Teilflächen

### Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen (DIN 4109 Teil 5):

- Nutzergeräusche durch Körperschalldämmende Maßnahmen vermindern
  - Aufstellen eines Zahnputzbeckers auf einer Abstellplatte
  - Öffnen und Schließen des WC-Deckels



Xella Deutschland GmbH

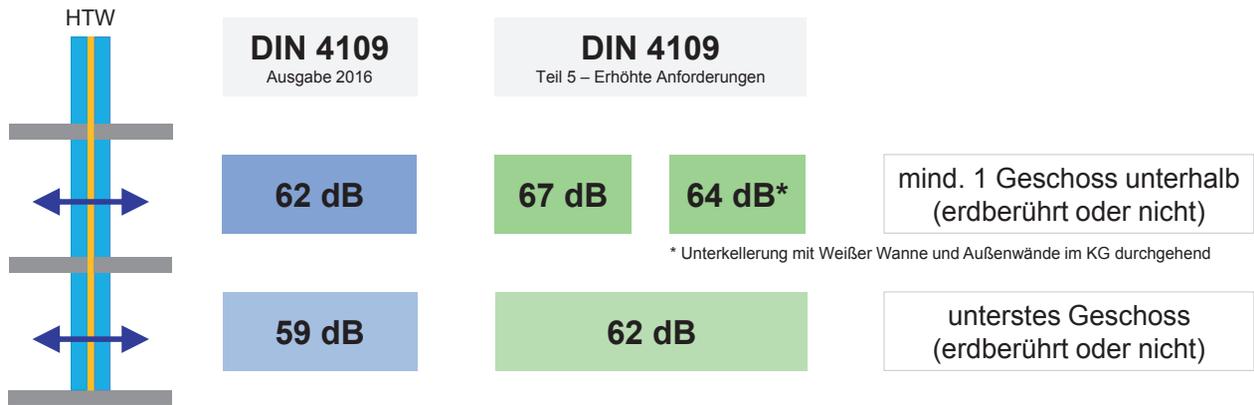
Schallschutz. Einfach. Massiv.

31



## Zweischalige Haustrennwand

## Zweischalige Haustrennwand



Xella Deutschland GmbH

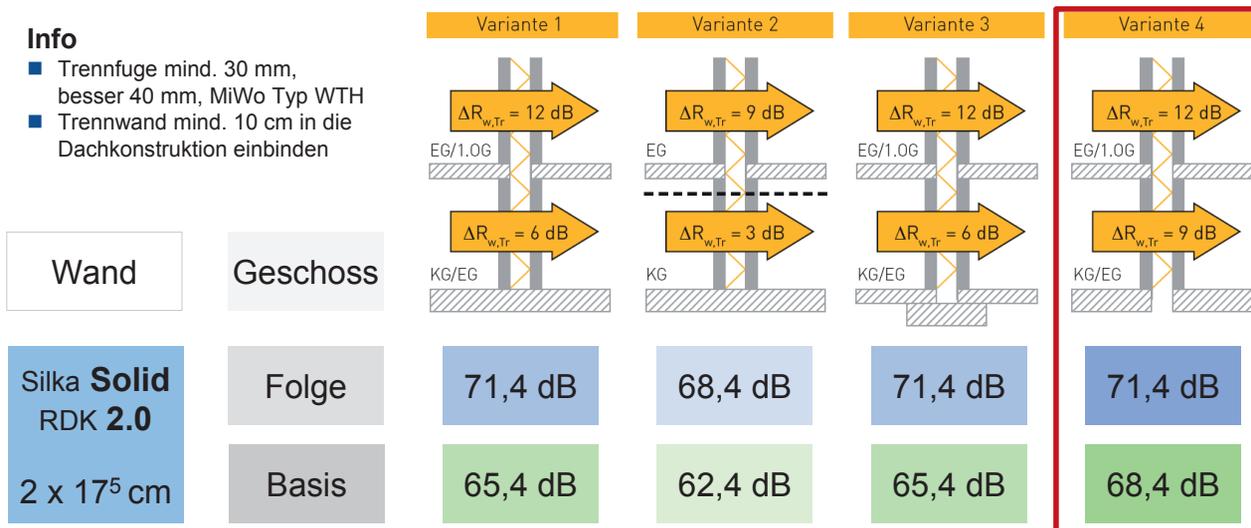
Schallschutz. Einfach. Massiv.

33

## Haustrennwand - Varianten

### Info

- Trennfuge mind. 30 mm, besser 40 mm, MiWo Typ WTH
- Trennwand mind. 10 cm in die Dachkonstruktion einbinden



Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

34

So nicht



Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

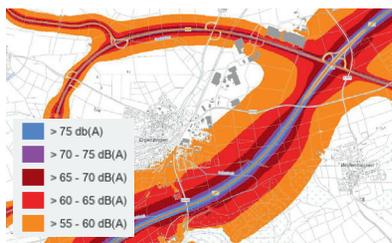
35



## Außenbauteile

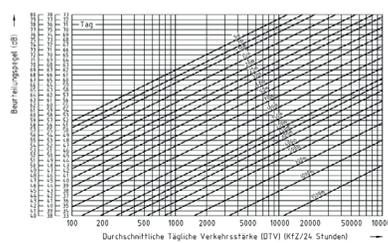
## Maßgeblicher Außenlärmpegel

### Gesetzliche Vorgaben



- Bebauungspläne
- Amtliche Lärmkarten
- Verwaltungsvorschriften

### Berechnung



- Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels anhand der Verkehrsbelastung

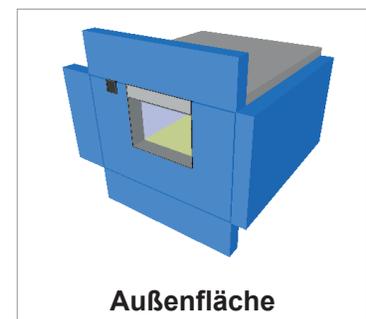
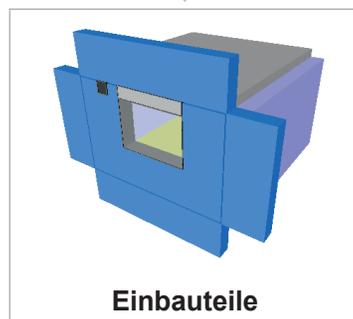
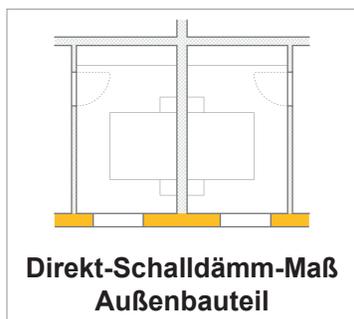
### Messung



- Ortsspezifische Messungen

## Anforderungen an Außenbauteile

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$



## Anforderungen an Außenbauteile

$K_{\text{Raumart}}$ = 25 dB	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
30 dB	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume
35 dB	Büroräume

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

$L_a$  = Maßgeblicher Außenlärmpegel

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges}$ = 35 dB	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
30 dB	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume

## Schallschutzanforderungen Außenbauteile

### 7 Luftschalldämmung von Außenbauteilen

**DIN 4109-5:2020-08**

Im Gebäudeinneren wahrnehmbare Geräusche können störend wirken. Sie können die Aufenthaltsqualität, die Kommunikation und Konzentration sowie den Schlaf stören und belästigend wirken. Die empfundene Störung durch ein Schallereignis ist dabei wesentlich vom Grundgeräuschpegel und der Geräuschstruktur der Umgebung abhängig.

Durch eine Erhöhung der Schalldämmung der Außenbauteile über die Anforderungen nach DIN 4109-1 hinaus wird das Grundgeräusch im Inneren eines Raums oder eines Gebäudes potenziell weiter gesenkt.

Somit kann die Wahrnehmung von Geräuschen aus fremden Wohn- und Arbeitsbereichen begünstigt werden. Geräusche der gebäudetechnischen Anlagen (z. B. Installationsgeräusche) und sonstige Geräusche aus fremden Räumen (z. B. Nachbarwohnungen) können deutlicher wahrgenommen und daher belästigender empfunden werden, als dies ohne höhere Schalldämmung der Außenbauteile der Fall wäre.

Deshalb werden hier keine zusätzlichen Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile festgelegt, die über die Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 hinausgehen.

Bei zu erwartenden häufig tieffrequenten Umgebungsgläuschen sollte die Schalldämmung der Außenbauteile im Bereich tiefer Frequenzen erhöht werden, um einen erhöhten Schallschutz zu erzielen und hierdurch die Aufenthaltsqualität zu verbessern.

## Kombination Außenwand und Fenster

Außenwand	Fenster	$R_{w,ges}$ bei Fensterflächenanteil von	
		30%	50%
<b>Ytong ThermSuper</b> RDK 0.35 / 365 mm $R_w = 47,7$ dB	$R_w =$ <b>35 dB</b>	39,7 dB	37,8 dB
<b>Silka Solid</b> RDK 2.0 / 240 mm $R_w = 60,3$ dB <small>ohne WDVS</small>		40,2 dB	38,0 dB
<b>Ytong ThermSuper</b> RDK 0.35 / 365 mm $R_w = 47,7$ dB	$R_w =$ <b>40 dB</b>	43,8 dB	42,3 dB
<b>Silka Solid</b> RDK 2.0 / 240 mm $R_w = 60,3$ dB <small>ohne WDVS</small>		45,1 dB	43,0 dB

↻ 0,2 dB  
↻ 4,5 dB

Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

41

## Unterlagen → [www.xella.de](http://www.xella.de)

**Das Baubuch**  
 Sicher planen und bauen  
 silka | YTONG

Xella Deutschland GmbH

Schallschutz. Einfach. Massiv.

42

**Bautechnologie Kompakt**  
 YTONG | silka | multipor

**PRODUKTE**

**STATIK**

**BAUPHYSIK**

**WIRTSCHAFTLICHKEIT**

**NACHHALTIGKEIT**

**TECHNISCHE BAUBERATUNG**

**NICHT NACHRÜSTBAR**

**WARTUNGSFREI**

**SCHALLSCHUTZ MIT xella**

**OHNE ABNUTZUNG**

**DAUERHAFT**