



Außenwände monolithisch oder mit WDVS - ein Systemvergleich






Dipl.-Ing. Michael Gierga

Einführung

- Raum abschließende/-trennende Funktion.
- Tragende Funktion von Innen- und Außenwänden.
- Wärmeschutz der angrenzenden Zonen.
- Wetterschutz gegenüber Niederschlagwasser.
- Feuchteschutz und Feuchtetransport.
- Schallschutz zwischen benachbarten Nutzungen.
- Brandschutz gegenüber angrenzenden Zonen.
- Handwerkliche Erstellung und Schadenstoleranz.
- Umweltverträglichkeit bei Herstellung, Betrieb und Abriss.

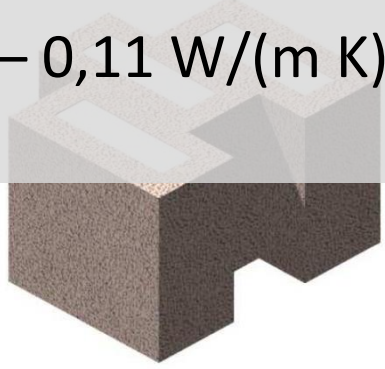


Wärmedämmende Lochsteine I



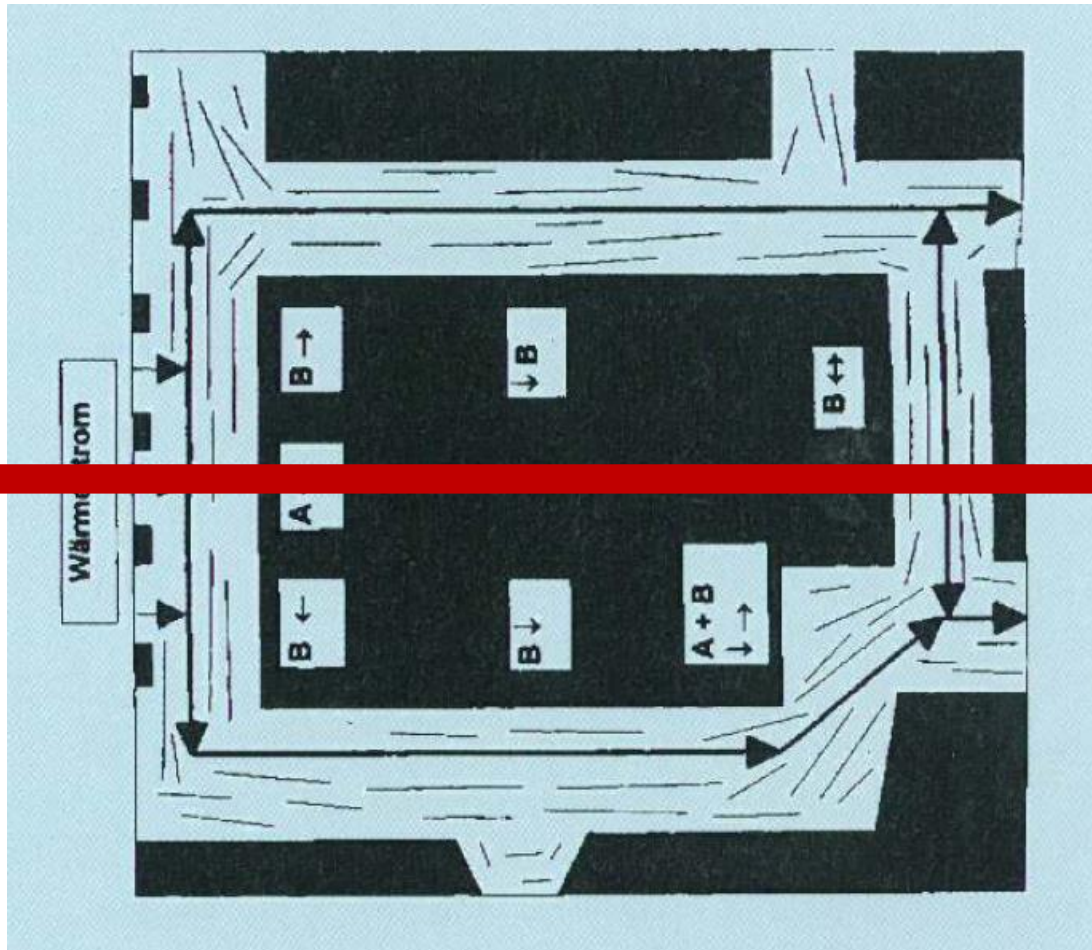
Die Wärmedämmung von hochwärmedämmendem Mauerwerk wird nach allgemein bauaufsichtlichen Zulassungen AbZ des Deutschen Instituts für Bautechnik geregelt.

Maßgeblich sind die Steinformate, die Rohdichteklasse sowie die Art der Vermörtelung.

Übliche Wärmeleitfähigkeiten liegen bei $0,07 - 0,11 \text{ W}/(\text{m K})$, Wanddicken zwischen 30 und 50 cm.



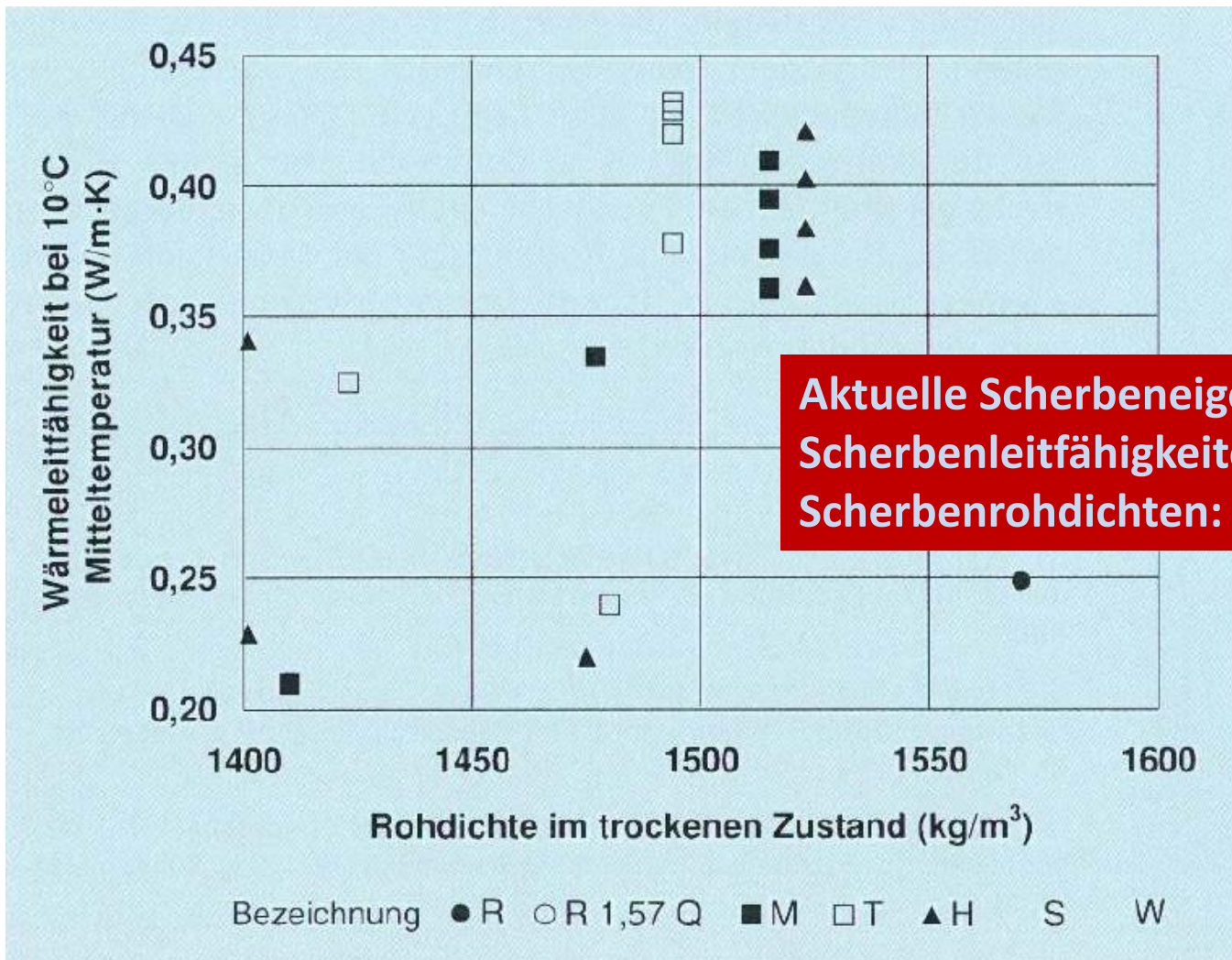
Anisotropie des Materials (Hochlochziegel)



Richtung des Wärmestroms



Anisotropie des Materials (Hochlochziegel)



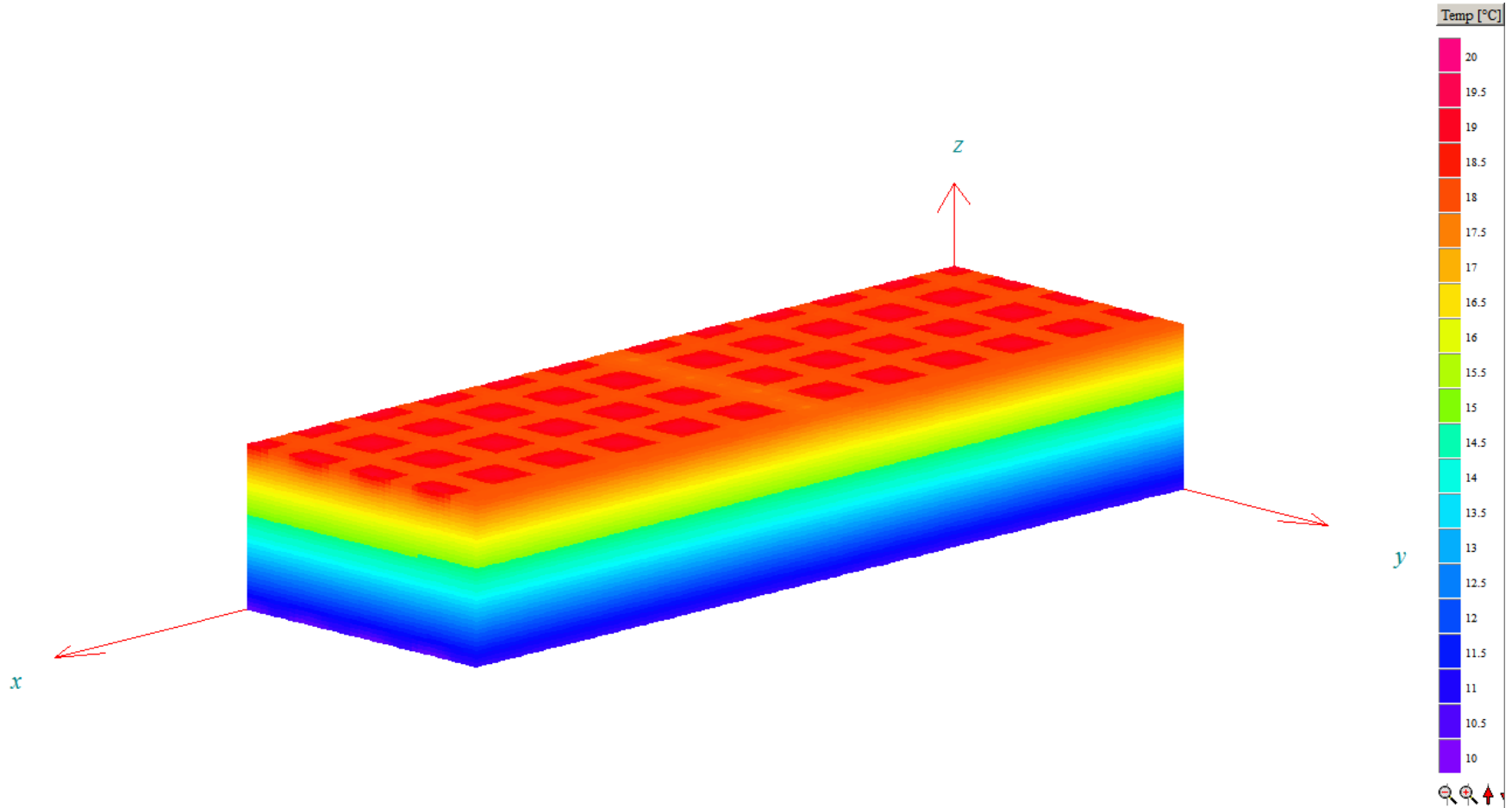
Äquivalente Wärmeleitfähigkeit vertikal (Hochlochziegel)

- Berechnung für Lochsteine mit Füllmaterial gemäß DIN EN ISO 6946 möglich.
- Genauer mittels 3-dimensionaler Wärmestromsimulation.

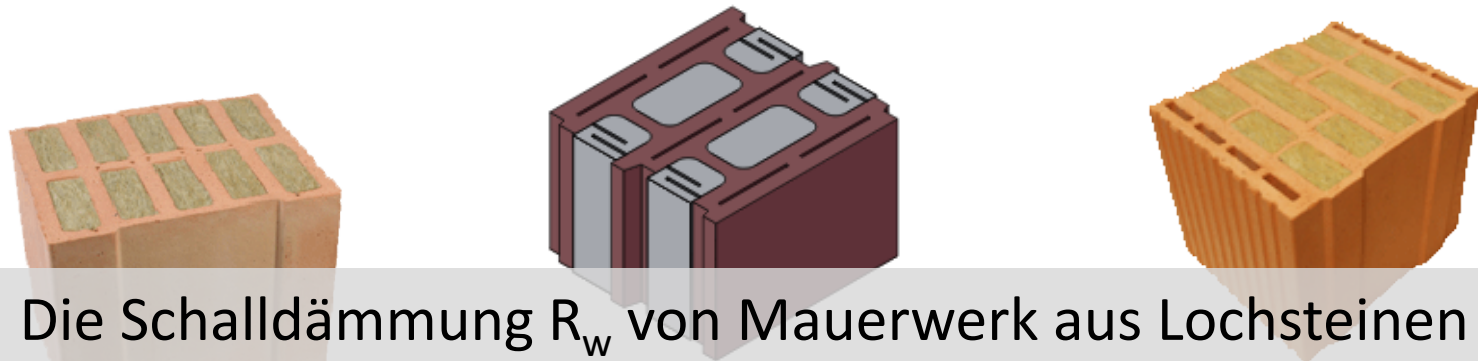
Zahlenwerte liegen zwischen 0,13 und 0,3 W/(m K), abhängig vom Lochanteil und Füllstoff.

d.h. Kimmsteineigenschaften per se gegeben gemäß (DIN 4108 Beiblatt 2).

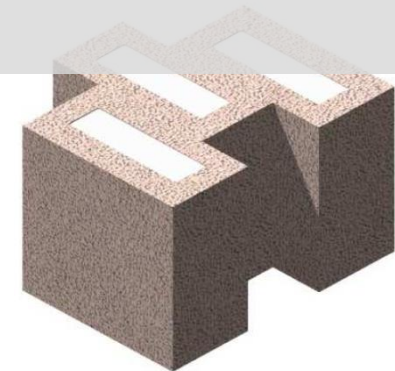
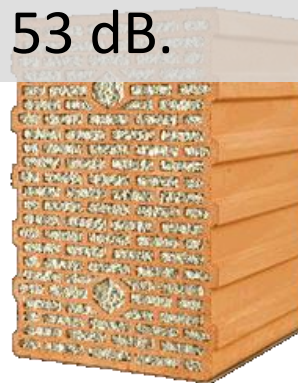
Temperaturverlauf in Lochsteinmauerwerk als zusammengesetzter Querschnitt



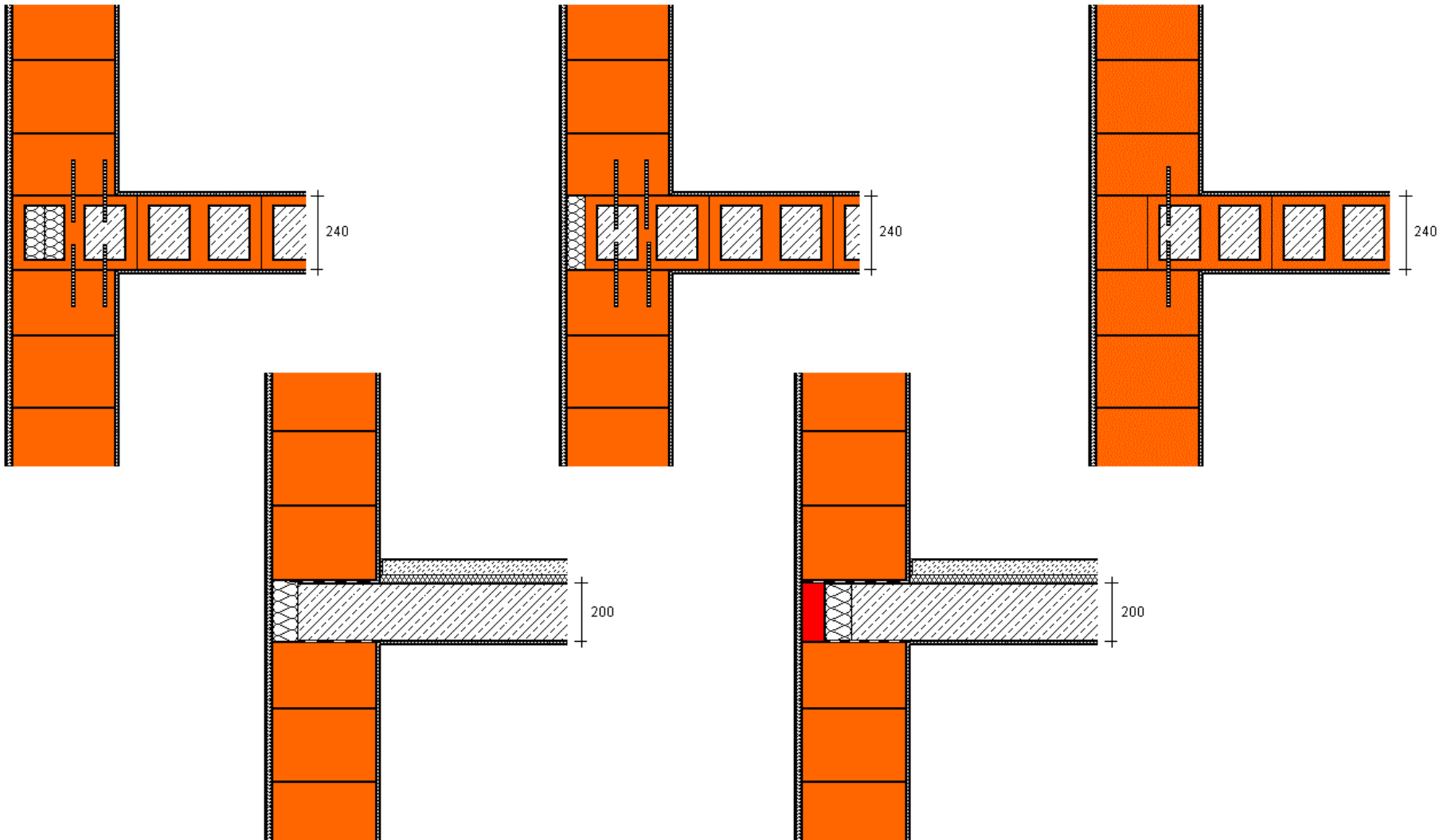
Wärmedämmende Lochsteine II



Die Schalldämmung R_w von Mauerwerk aus Lochsteinen der Wanddicke > 24 cm und einer Rohdichteklasse $< 1,0$ kann in der Regel nur über Prüfstandsmessungen bestimmt werden. Die Schalldämm-Maße R_w erreichen Werte zwischen 45 und 53 dB.



Stoßstellenausbildung mit monolithischem Mauerwerk



Handwerkliche Umsetzung eines Außenwand - Trennwandstoßes



Außenwände mit Zusatzdämmung

Wärmedämm-Verbundsysteme

- WDVS werden in Deutschland über ABZ geregelt.
- Diese ABZ Z-33.4x-xxx sind wie folgt strukturiert:
 - 1-xxx EPS-Dämmstoff ausschließlich geklebt
 - 2-xxx Dämmstoffe mit Schienensystem
 - 3-xxx Dämmstoffe geklebt **und** gedübelt
 - 4-xxx MiWo-Lamellenplatte ausschließlich geklebt
 - 5-xxx WDVS mit hinterlüfteter Außenschale
 - 6-xxx Dämmstoffe geklebt **und gfs.** gedübelt + Riemchen
 - 7-xxx Dämmstoffe auf Holzwerkstoffen
- Eine europäische Leitlinie (ETAG) liegt vor, die als Basis für ABZ gilt.
- Alle Bestandteile des WDVS müssen als System abgestimmt sein.
- Für Bestandteile wie z.B. Dämmstoffe, Dübel sind ebenfalls separate ABZ erforderlich.

Wände mit Wärmedämmverbundsystem

Bestimmung des Schalldämm-Maßes R_w

- Die Schalldämmung R_w zur Bemessung gegen Außenlärm der Wand incl. WDVS wird mit bis zu 4 Korrekturen versehen.
- ΔR_w beträgt abhängig von der Resonanzfrequenz des WDVS zwischen -5 und +9 dB. Bei elastifiziertem EPS mit Dünnputz etwa -3 dB. Mineralwolle-WDVS mit 20 mm Außenputz etwa +5 dB.
- Korrektur K_K für die prozentuale Klebefläche:
40% Klebefläche (EPS) $K_K = 0$ dB, 100% (MiWo) $K_K = -3$ dB
- Korrektur K_T für die Trägerwand (Beispiele):
EPS-WDVS: 17,5 HLz 0,9 $K_T = +2$ dB; 24,0 HLz 1,2 $K_T = 0$ dB,
 15,0 KS 2,0 $K_T = 0$ dB; 24,0 KSV/Mz $K_T = -1$ dB
MiWo-WDVS: 17,5 HLz 0,9 $K_T = +8$ dB; 24,0 HLz 1,2 $K_T = 0$ dB,
 15,0 KS 2,0 $K_T = 0$ dB; 24,0 KSV/Mz $K_T = -5$ dB
- Korrektur K_S für Strömungswiderstand r des Dämmstoffs (nur MiWo):
 K_S zwischen +6 und -6 dB (MiWo-Lamelle).

Schalldämmung einer Außenwand aus wärmedämmendem Hochlochziegelmauerwerk

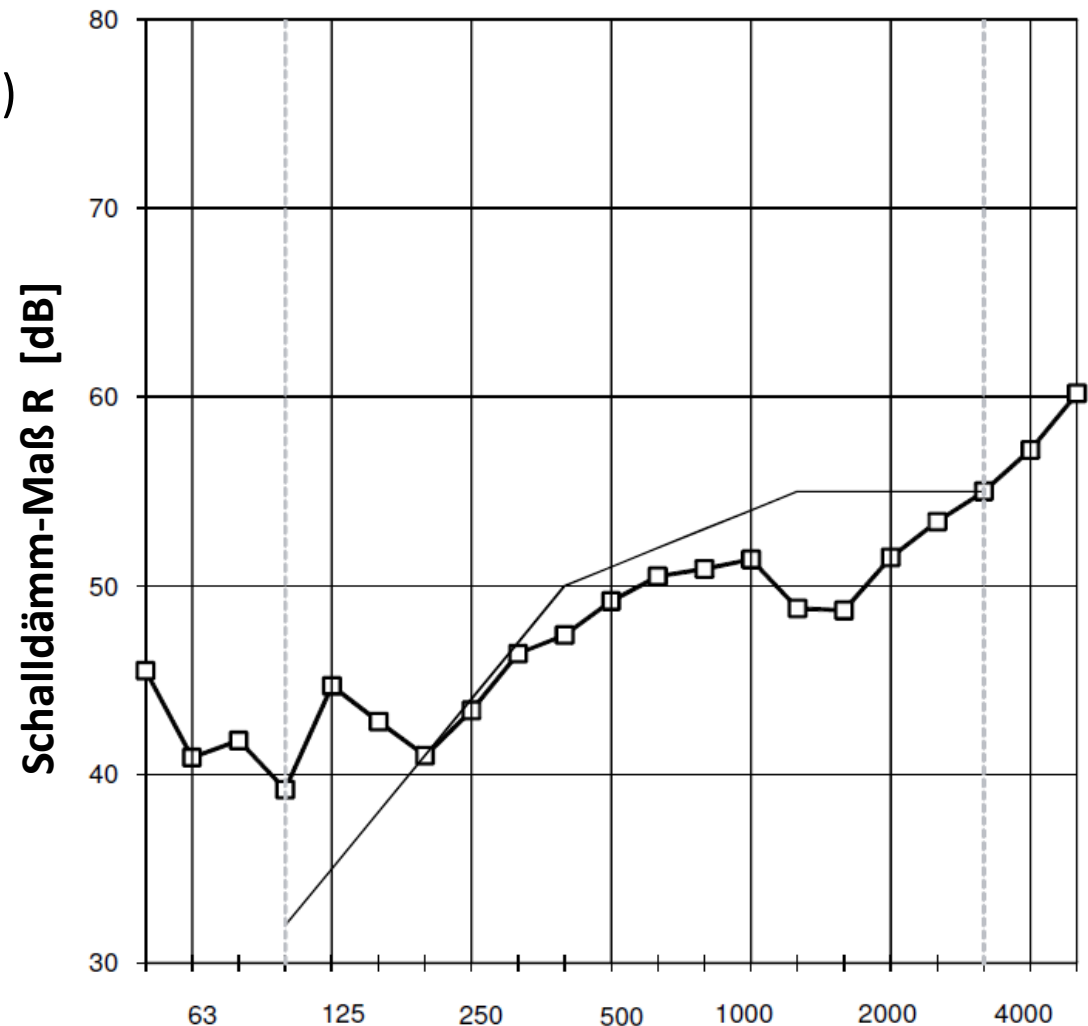
Hochlochziegel $\lambda = 0,10 \text{ W}/(\text{m K})$

$U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

RDK 0,75,

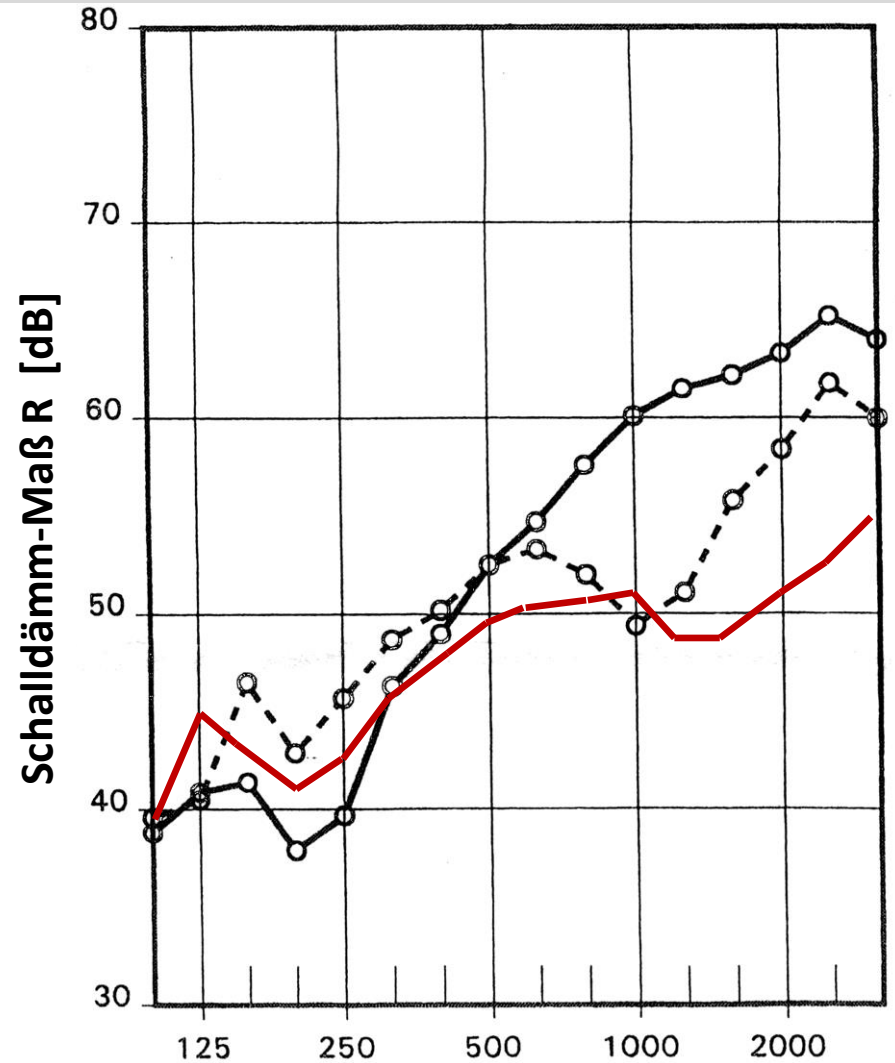
$d = 365 \text{ mm}$

$R_{w,\text{Bau,Ref}} = 51,3 \text{ dB}$



Schalldämmung einer Außenwand aus KSV mit WDVS im Vergleich

- Kalksandstein d=24 cm, RDK 1,8
 $R_w = 55$ dB
- - - wie vor + 12 cm EEPS - WDVS
 $R_w = 54$ dB
- HLz-Wand d = 36,5 cm
 $R_w = 51,3$ dB





Bauteilaufbauten:

Geschossdecke: 20 cm Stahlbeton

Außenwand: 36,5 cm HLz $R_{w,Bau,ref} = 50,7$ dB

**WTW: 30 cm Füllziegel
Einbindung in Außenwand**

Innenwände: 11,5 cm RDK 1,2 entkoppelt

Am Bau gemessene Schalldämmung im Vergleich zur Berechnung nach AbZ Z-23.22-1787

			Ergebnis	
Bauteil/Messung	Raumsituation	Bauteilfläche	Berechnung R'_w	Messung R'_w
Geschossdecke 1	Decke über EG Whg. 17/19 Wohnen/Essen/Kochen	30,2 m ²	58,4 dB	61 dB
Geschossdecke 2	Decke über EG Whg. 16/18 Kinderzimmer	10,3 m ²	57,5 dB	58 dB
Geschossdecke 3	Decke über EG Whg. 16/18 Elternschlafzimmer	13,1 m ²	57,9 dB	60 dB
Geschossdecke 4	Decke über EG Whg. 16/18 Wohnen/Essen/Kochen	37,4 m ²	59,8 dB	62 dB
Wohnungstrennwand 5	Trennwand Wohnen/ Essen/Kochen Whg. 16 zu Eltern Whg. 17	11,5 m ²	57,8 dB	58 dB

Besonderheiten der Bemessung von Wänden aus Lochsteinmauerwerk

- Außenwände aus Lochsteinmauerwerk können die Schall-Längsleitung über Geschossdecken und Wohnungstrennwände hinweg erhöhen.
- Besondere Stoßstellenausführungen verringern die negative Schallübertragung an Deckenauflagern und Wandanschlüssen.
- Außenwände aus Lochsteinmauerwerk mit Dämmstoff-füllungen erreichen Direkt-Schalldämm-Maße bis zu 53 dB.
- Eine hohe Schalldämmung begrenzt allerdings die Wärmeleit-fähigkeit nach unten.
- Die Anisotropie der Wärmeleitfähigkeit macht sich bei Wärmebrückenberechnungen nur unerheblich bemerkbar.

Besonderheiten der Bemessung von Wänden mit WDVS

- WDVS haben auf den Schallschutz innerhalb des Gebäudes kaum Einfluss (L. Weber, IBP-Bericht B-BA 4/2002).
- Maßgeblich ist das Verhalten der Hintermauerung. Daher wird bei der Berechnung der Schallübertragung von Außenwänden als flankierende Bauteile eine außen angebrachte Zusatzdämmung grundsätzlich nicht berücksichtigt.
- Raumseitige direkt auf Wänden aufgebrachte WDVS mit steifen Dämmschichten erhöhen dagegen die Schall-Längsleitung erheblich!
- Die Wärmebrückenwirkung schweren Hintermauerwerks ist im Einzelfall zu betrachten – sog. wärmetechnisch verbesserte Kimmsteine sind zum Teil unumgänglich – bei Stahlbetonwänden äußerst kritisch.

Die Außenwand

