




BEURTEILUNG NACH NEUER DIN 4109: SCHALLSCHUTZ IM DACHAUSBAU




**T. WESTPHAL
A. WORCH**

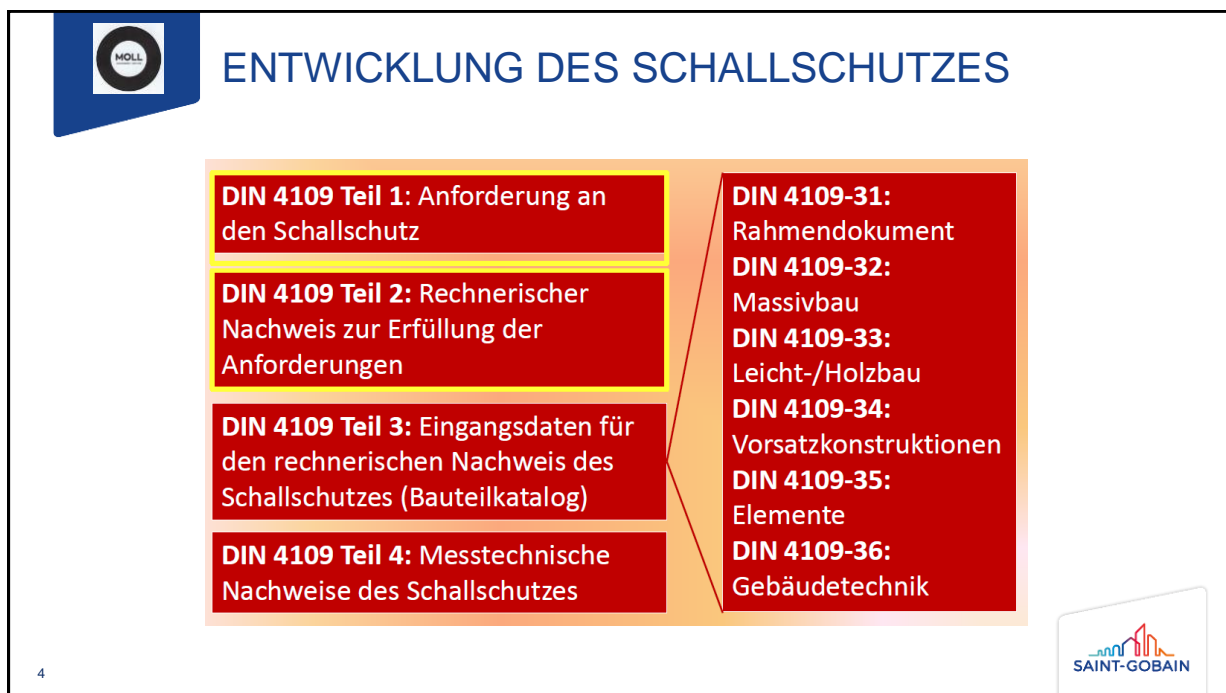
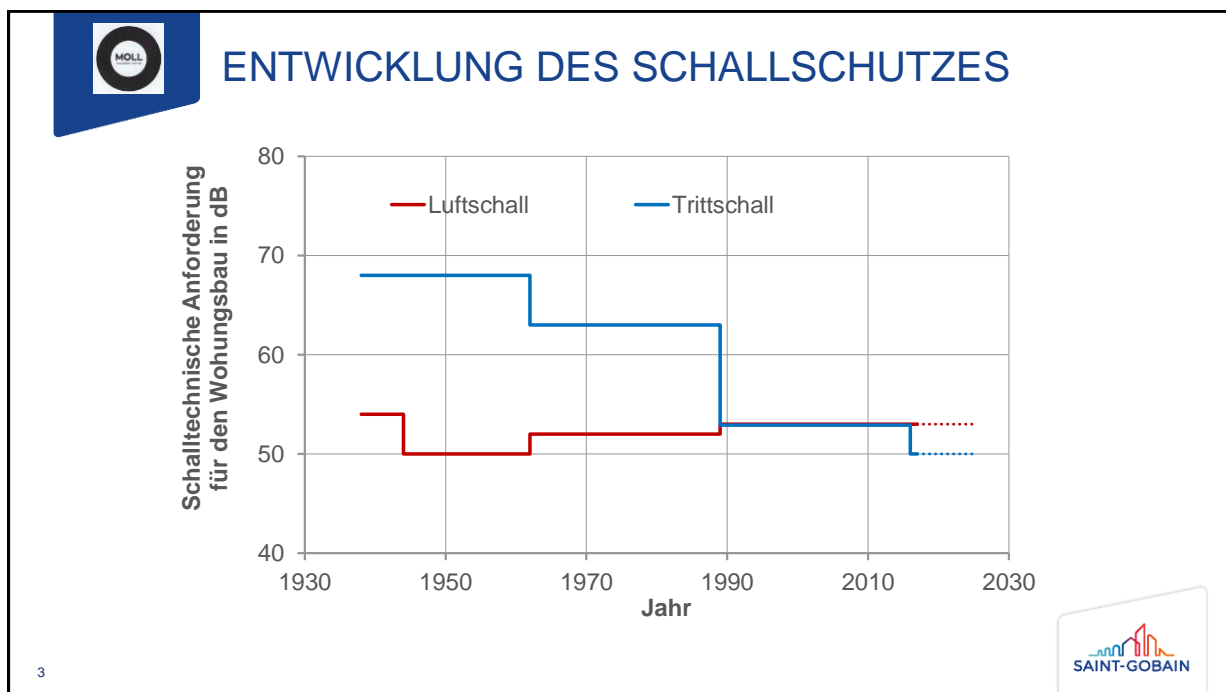


VORSTELLUNG / INHALT

- Torsten Westphal
Prüfstellenleiter Akustik-Ingenieurbüro Moll, Berlin
- Anatol Worch
Koordinator Bauphysik Saint-Gobain, Leitungsteam WTA-D
- Inhalte:
 - Entwicklung des Schallschutzes
 - Neue Norm DIN 4109
 - Sanierung: Welcher Schallschutz ist geschuldet
 - Beispiel aus der Praxis
 - Zusammenfassung



2





ÄNDERUNGEN IN DER NEUEN DIN 4109-1

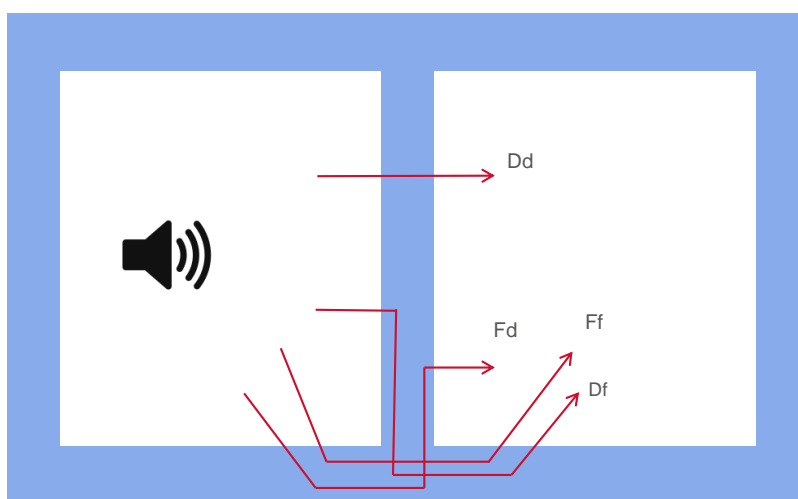
- Es bleibt bei den bauteilbezogenen Größen und es wurden hinsichtlich der Anforderungen praktisch keine Änderungen vorgenommen.
- Die DIN legt den Mindestschallschutz fest, für höhere Anforderungen sind Beiblatt2 oder VDI- bzw. DEGA-Richtlinien zu vereinbaren.
- Zwei Ausnahmen:
 - Wohnungstrenndecken, Erhöhung der Anforderung an den Trittschall im Wohnungsbau von 53 dB auf 50 dB.
 - Haustrennwände je nach baulicher Situation
- Im Entwurf **E DIN 4109-1/A1:2017-01** ist zu Tabelle 2, Teile 2, Spalte 4 unter anderem folgende Fußnote hinzuzufügen:
 - **Im Falle von baulichen Änderungen von vor dem 1. Juli 2016 fertiggestellten Gebäuden liegt die Anforderung bei $L'_{n,w} \leq 53$ dB**



5



ÜBERTRAGUNGSWEGE



6



BERECHNUNG NACH DIN 4109:1989 BB 1

- Pauschalierte Berücksichtigung der flankierenden Bauteile
- Bestimmung des Luftschalldämm-Maßes (R_w)
 - Messung im Labor
 - Ermittlung der Einzahlangabe, z.B. R_w
 - 2 dB Vorhaltemaß abziehen,
 - daraus ergibt sich der Tabellenwert in der DIN 4109:1989
- Nachweisführung beim Schallschutz
 - Definition des Bauteils (flächenbezogene Masse berechnen)
 - Tabelle in DIN 4109:1989 Beiblatt 1 bestimmen
 - Korrekturwerte kontrollieren
 - Nachweisführung in ganzen dB-Schritten, z.B. $R_{\text{vorh.}} \geq R_{\text{erf}}$



7



BERECHNUNG NACH DIN 4109-2:2016

- Genauere Berücksichtigung der flankierenden Bauteile
- Bestimmung des Luftschalldämm-Maßes
 - Messung im Labor
 - Ermittlung der Einzahlangabe, z.B. R_w
 - daraus ergeben sich die Tabellenwerte in den DIN 4109-31 bis -35
- Nachweisführung beim Schallschutz
 - Definition des Bauteils inklusive der flankierenden Bauteile (1 direkter und in Summe 12 indirekte Übertragungswege)
 - akustische Kopplung der flankierenden Bauteile
 - resultierendes Schalldämm-Maß berechnen
 - Prognoseunsicherheit (Nachhaltemaß) abziehen
 - Nachweisführung in 1/10-dB-Schritten, z.B. $R_{\text{vorh.}} \geq R_{\text{erf}}$



8



VERGLEICH DER BERECHNUNGSMETHODEN

- Das neue Verfahren nach DIN EN 12354 bietet eine genauere Näherungslösung zur Berechnung des sich einstellenden Schallschutzes. Es bedeutet für einige Bauweisen eine höhere Komplexität bei der Berechnung. Dies trifft besonders den Massivbau, wohingegen die prinzipiellen Differenzen beim Leichtbau sehr gering sind. Sanierungsmaßnahmen können wesentlich besser beurteilt werden.
- Der Einfluss der Größe der Übertragungsfläche sowie der Kantenlänge sind gegeben und führt bei Flächen kleiner als $12,6 \text{ m}^2$ zu einer geringfügigen Erniedrigung der berechneten Werte. Größere Flächen führen in aller Regel zu einem kleineren Einfluss der Flanken und somit zu einem höheren Schalldämm-Maß im Vergleich zur früheren Berechnung.



9



AUSBAU BESTEHENDER DÄCHER



10



BEISPIEL AUS BERLIN



11



PROBLEMSTELLUNG

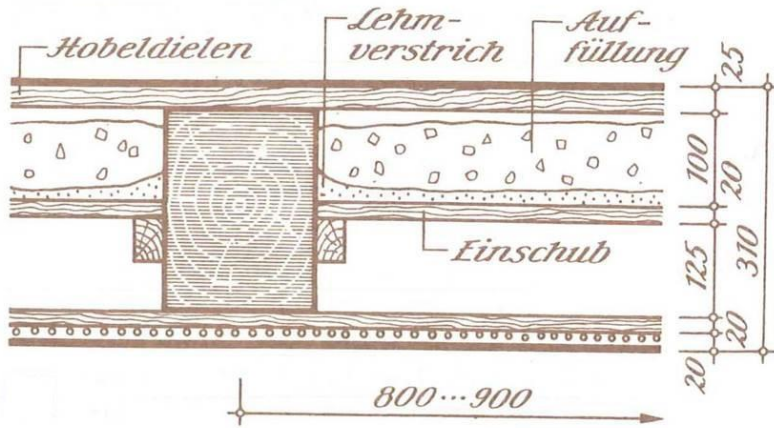
- Unabhängig von der aktuellen „rechtlichen Lage“, ob das neue Rechenverfahren der DIN baurechtlich eingeführt worden ist oder nicht, handelt es sich hier um eine wesentliche bauliche Veränderung.
- Der bisherige Nutzer der obersten Wohneinheit darf erwarten, dass der Schallschutz zumindest den aktuellen Mindeststandard (basiert unter anderem auch auf gesundheitlichen Aspekten) der derzeit gültigen Norm entspricht.
- Was aber machen, wenn dieser Mindeststandard aus technischen Gründen für Bestandsgebäude nicht erreicht werden kann? Öffnungsklausel für den Bestand in A1 zur DIN 4109-1 ist wichtig und richtig.



12



VORGEFUNDENER DECKENAUFBAU



Klassische Einschub-Decke (Berliner Decke)



13



MESSUNG DER LUFTSCHALLDÄMMUNG

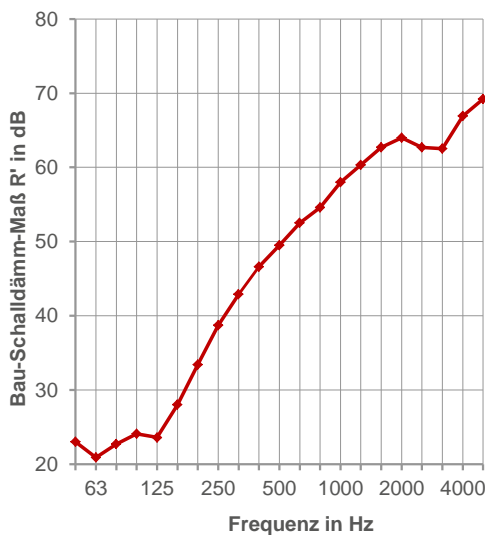


14



LUFTSCHALL VOR DER SANIERUNG

- Allgemeine Bewertung: typischer Verlauf leichter Bauteile
- Tieffrequent schlechte Werte (geringe Masse und Resonanzen), im hochfrequenten Bereich wird der Einbruch durch Koinzidenzen bedingt.



15



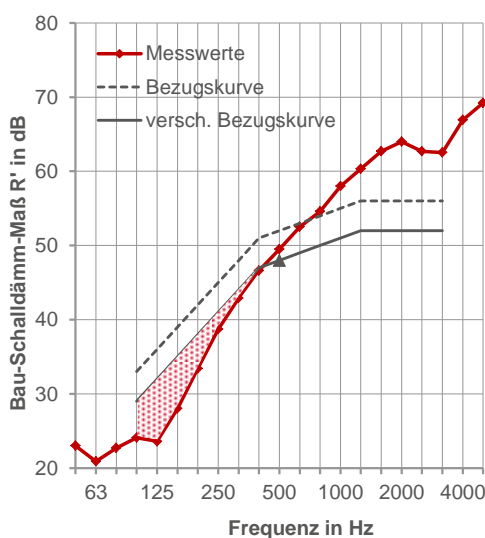
LUFTSCHALL VOR DER SANIERUNG

- Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R'_w (Einzahlangabe)

$$R'_{w, \text{ gemessen}} = 48 \text{ dB}$$

- Normativ im Mindestschallschutz sind gefordert

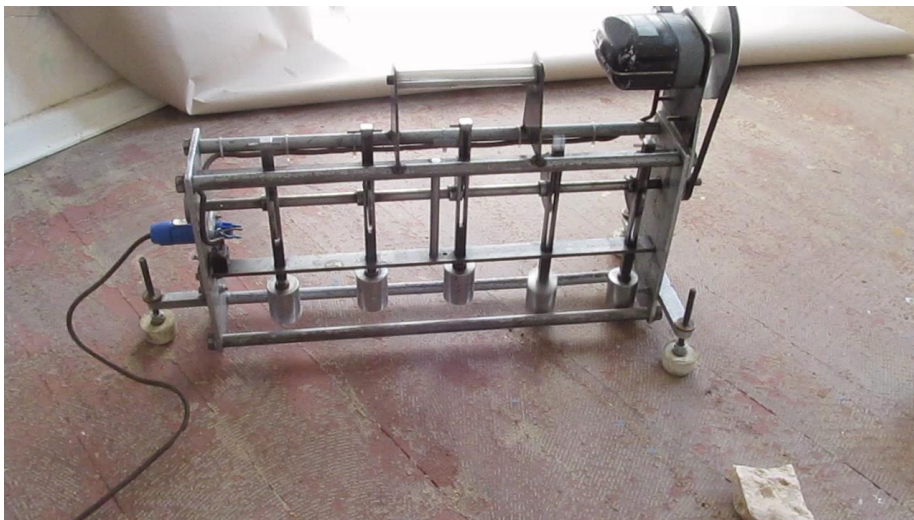
$$R'_{w, \text{ gefordert}} = 53 \text{ dB}$$



16



MESSUNG DES TRITTSCHALLPEGELS



17



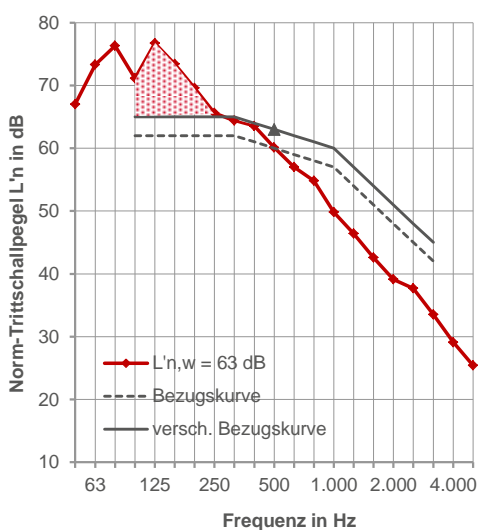
TRITTSCHALL VOR DER SANIERUNG

- Bewerteter Normtrittschallpegel $L'_{n,w}$ (Einzahlangabe)
- Normativ im Mindestschallschutz sind gefordert

$$L'_{n,w, \text{ gemessen}} = 63 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w, \text{ gefordert}} = 53 \text{ (50) dB}$$

Erhöhter Schallschutz
< 46 dB



18



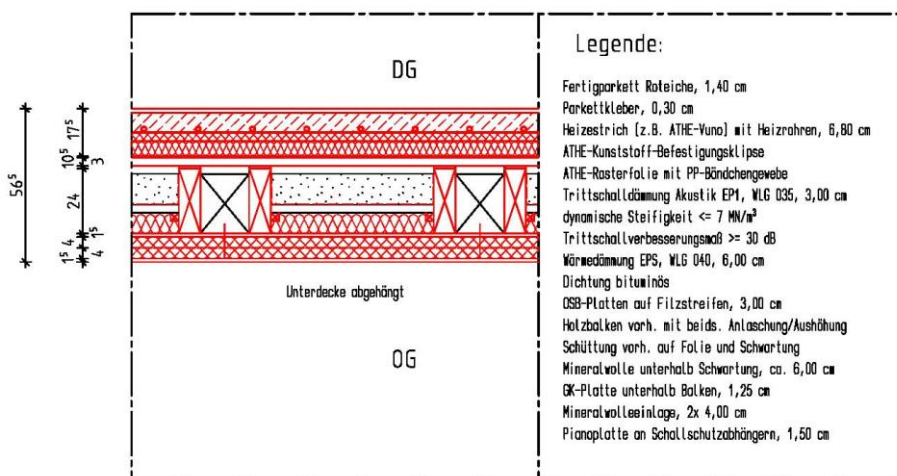
GEWÄHLTE VERBESSERUNGSMABNAHME

- Beide schallschutztechnischen Anforderungen werden nicht erfüllt.
- Aufdoppelung der Holzbalken und möglichst weitgehendes Belassen der ursprünglichen Schüttung der Holzbalkendecke.
- Akustisch besonders wirksame Maßnahmen:
 - Schwimmender Estrich
Die Holzbalkendecke ermöglicht statisch die Einbringung eines etwa 7 cm dicken Heizestrichs auf 3 cm Trittschalldämmung auf Mineralfaserbasis
 - Abgehängte Decke
Anbringung einer abgehängten Decke mit Bedämpfung des Zwischenraums (insgesamt 3 verschiedene Varianten)

19




GEWÄHLTER AUFBAU DER SANIERUNG



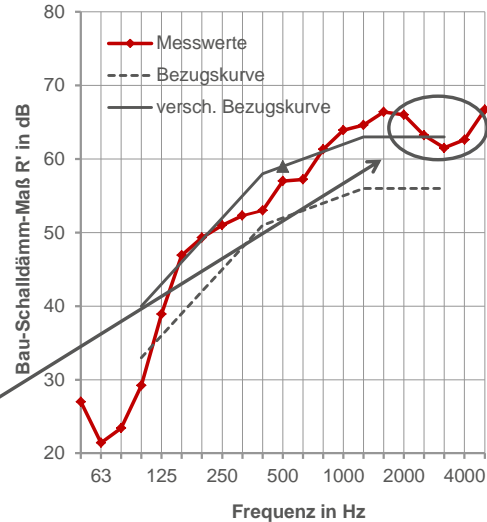
20







LUFTSCHALL NACH DER SANIERUNG

- Messung erfolgte ohne Unterdecken:
 - $R'_{w, gefordert} = 59 \text{ dB} (>53\text{dB})$
- Erhöhter Schallschutz ist erreicht > 56 dB.
- Die Luftschallübertragung erfolgte auch durch die Kastenfenster des Empfangsraumes, da die inneren Flügel fehlen.



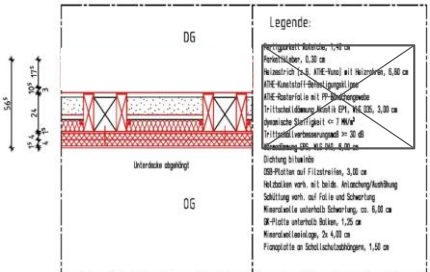
21

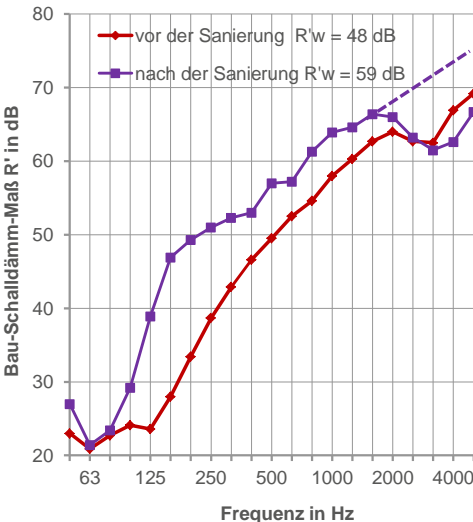





LUFTSCHALL NACH DER SANIERUNG

- Mit schwimmenden Estrich wird das Ergebnis nochmals deutlich verbessert.





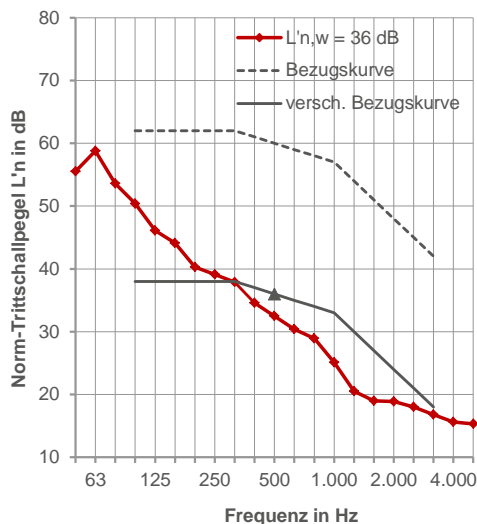
22





TRITTSCHALL NACH DER SANIERUNG

- Bewerteter Normtrittschallpegel $L'_{n,w}$ vorher
 $L'_{n,w} \text{ gemessen} = 63 \text{ dB}$
- Bewerteter Normtrittschallpegel $L'_{n,w}$ nachher
 $L'_{n,w} \text{ gefordert} = 35 \text{ dB}$
- Nach der Sanierung mit schwim. Estrich wird der erhöhte Schallschutz erreicht.

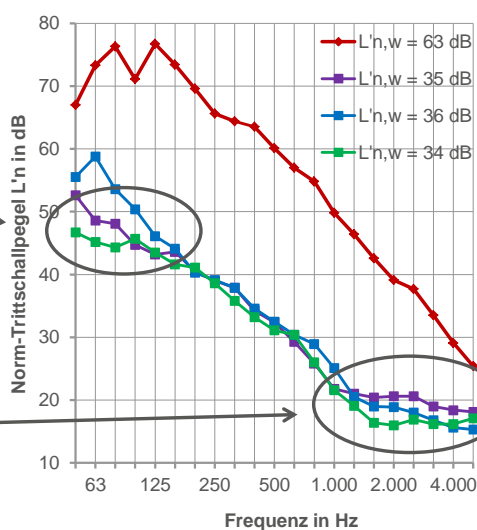


23



VERGLEICH DER SANIERUNGSVARIANTEN

- Unterdecke aus Weitspannträger verbessert sich die Schalldämmung auch in Frequenzbereich unter 100 Hz.
- Einfluss des Umgebungsgerausches während der Messungen, hat jedoch keinen Einfluss auf die Einzahlangabe.



24



ZUSAMMENFASSUNG

- Der Schallschutz ist eine im Denkmalschutz oft nicht beachtete Eigenschaft, jedoch durchaus unerlässlich für den Komfort und die Nutzbarkeit einer Wohnung.
- Die schallschutztechnische Ertüchtigung im Bestand ist möglich.
- Insbesondere die Rechenmethoden der neuen DIN 4109-2 und die Bauteilkataloge ermöglichen eine genauere Abschätzung der schalltechnischen Performance.
- Oftmals sind technische Grenzen gesetzt, so dass der heute „geschuldete“ Mindestschallschutz nicht erreicht werden kann.

