

Schall – Deckenoptimierung bei Umbauten

Renzo Cremonini
Pirmin Jung Ingenieure AG

Inhalt

- 1. Anforderungen nach SIA 181 (für Umbauten)**
- 2. Wichtige Einflussfaktoren zur Planung im Sanierungszustand**
- 3. Optimierungsmassnahmen Trittschall**
- 4. Optimierungsmassnahmen Luftschall (Decken)**
- 5. Beispiele**
- 6. Schlussbemerkungen**

1. Anforderungen nach SIA 181 (für Umbauten)

Fokus auf Luft- und Trittschallanforderungen bei Umbauten

- Mindestanforderungen (Mietwohnungen) oder erhöhte Anforderungen (Eigentumswohnungen)
- Luftschallanforderungen $D_{i,tot}$ gleich wie Neubauten
- Trittschallanforderungen L'_{tot} : Sonderregelung → Für Umbauten gelten die um 2dB weniger streng Anforderungen (SIA 181, Ziffer 3.2.2.4)

Gültigkeit

- . Kompletter Ersatz der Geschossdecken
- . Auskernung eines bestehenden Gebäudes

Sonderregelung nicht anwendbar:
Trittschallanforderung wie Neubau

Der Ersatz eines Bodenbelages
oder einer Deckenverkleidung

Sonderregelung anwendbar:
Trittschallanforderung um 2dB weniger streng

- Ausnahmen: Bei Umbauten gewährt die Vollzugsbehörde auf Gesuch hin Erleichterungen, wenn die Einhaltung der Anforderungen unverhältnismässig ist (Denkmalschutz...)

ABER

auch bei Ausnahmegenehmigung darf keine Verschlechterung erfolgen!

16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

2. Wichtige Einflussfaktoren zur Planung im Sanierungszustand

Statik



Kosten



Denkmalschutz



16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

2. Wichtige Einflussfaktoren zur Planung im Sanierungszustand

Effektive Art und Struktur der Aufbauten und Anschlüsse (Sondierungen anzustreben)



Zustand der bestehenden Konstruktion



Raumhöhe



16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

 Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.1 Bodenbelag



Parkett

**PARKETT → VERBESSERUNG
ZW. 1 - 3 dB**

**FALSCHER VERLEGUNG =
GROSSE VERSCHLECHTERUNG
DES TRITTSCHALLS**



Weicher
Bodenbelag



Dämmunterlagen

**GERINGER EINFLUSS AUF
HOLZDECKEN
(ohne Estrich: max. 7-8 dB)
(mit Estrich: max. 2-3 dB)**

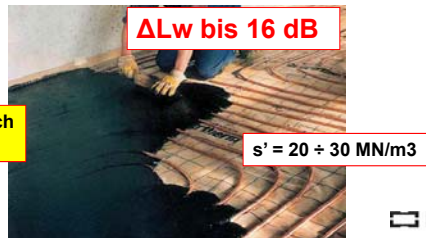
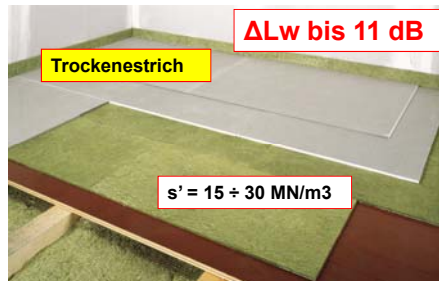
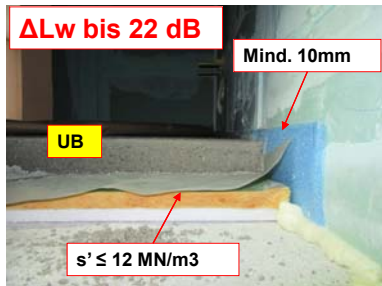
**NICHT ALS PRIMÄRE
MASSNAHME VORZUSEHEN**

16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

 Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.2 Estrich und Randdämmstreifen



16. Technik Tag VGQ
 Donnerstag, 8. März 2018
 Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.3 Beschwerung

LOSE VERLEGTE SCHÜTTUNG



- 1500 kg/m³
- Korngrösse max. 8mm



Alte Schüttung mit neuer Schüttung ergänzt

16. Technik Tag VGQ
 Donnerstag, 8. März 2018
 Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.3 Beschwerde

ELASTISCH-GEBUNDENE SCHÜTTUNG



- . 1300-1500 kg/m³
- . Auf des Tragwerks
- . Ca. 1-2 dB schlechter als die lose verlegte Schüttung

Zement-gebundene Schüttung zu vermeiden

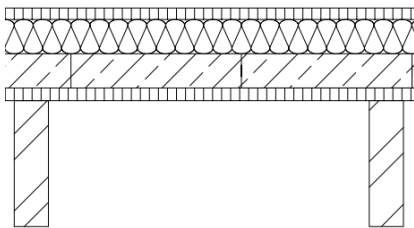
16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

 Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.3 Beschwerde

ZEMENTPLATTEN



- . ca. 2000 kg/m³
- . Auf dem Tragwerk
- . Kleinformat, optimal 30x30mm
- . Fuge zw. Platten mit Sand füllen

. Platten an Rohdecke geklebt (NICHT lose verlegt) mit Parkettkleber, Kaltbitumen o.ä.
Alternativ: Sandbett 5mm

. Generell schlechter als die Schüttung (bei gleicher Masse) → mehr Biegesteifigkeit, weniger innere Dämpfung

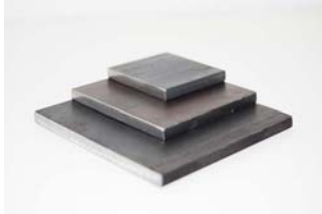
16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

 Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.3 Beschwerung

STAHLPLATTEN



- . ca. 7600 kg/m³
- . Auf dem Tragwerk
- . Kleinformat
- . Fuge zw. Platten mit Sand füllen (oder Silikon)
- . Platten an Rohdecke geklebt (NICHT lose verlegt) mit Parkettkleber, Kaltbitumen o.ä.
- . Sinnvoll nur bei geringen Raumhöhen (Verlegung sehr aufwändig)

16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

 Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.4 Schallentkoppelte abgehängte Decke



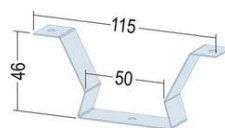
**OPTIMAL: SCHWINGABHÄNGER
MIT GUMMIEINLAGEN**

**Federschienen kaum anwendbar
aufgrund Toleranzen der best.
Holzdecke**

Federschienen



Federbügel

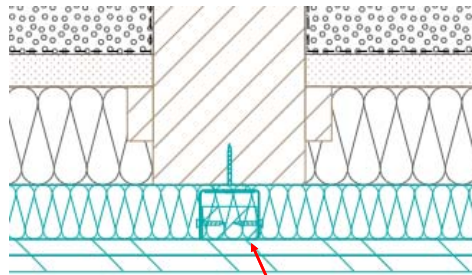


16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

 Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.4 Schallentkoppelte abgehängte Decke



ABHÄNGETIEFE mind. 100mm OPTIMAL

HOHLRAUM MIT MINERALFASER
GEFÜLLT (ZUMINDEST 2/3)

BEPLANKUNG MIT GIPS OPTIMAL (besser
2x12.5mm GKP als 1x18mm GFP)

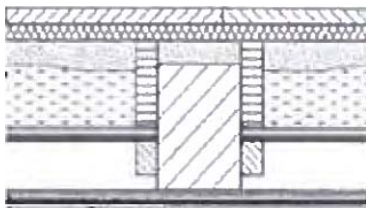
BEFESTIGUNG AN HOLZBALKEN

16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

3. Optimierungsmassnahmen Trittschall

3.4 Sanierung des Tragwerks



. Verstärkung der Deckenbalken durch seitlich
aufgedoppelte Laschen. Diese Massnahme
bringt nur eine schalltechnische Verbesserung
mit Splitt auf Einschub (Splitt bis zur Oberkante
der Verstärkungen)



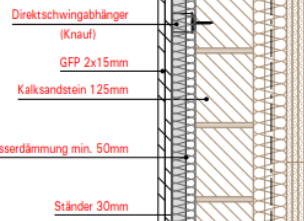
. Entlastung der vorhandenen
Deckenbalken durch
zusätzliche Träger

16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

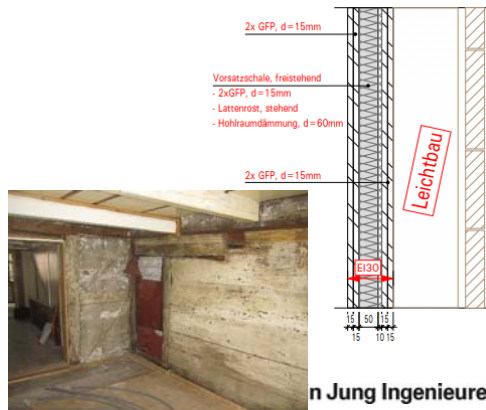
Pirmin Jung Ingenieure

4. Optimierungsmassnahmen Luftschall Decken

- **Massgebend sind die Flankenübertragungen durch die Wände, insbesondere bei best. Holzdielenwänden. Bei best. Fachwerkwänden ist die Problematik kleiner**
- **Ein Vorsatzschale ist eventuell notwendig. Optimalen Lösungen:**
 - o **Vorsatzschale mit freistehenden Metallständern (optimal) oder mit punktuellen schallentkoppelten Befestigungssysteme (besser mit Gummieinlage), Hohlraum mit einer optimalen Stärke von 50mm (zumindest 30mm) und mit Mineralfaserdämmung gefüllt (zwingend), Beplankung mit Gipsplatte**
 - o **Federschien nicht anwendbar aufgrund Toleranzen der best. Rückwand**



16. Technik Tag
Donnerstag, 8. März
Empa Akademie, I

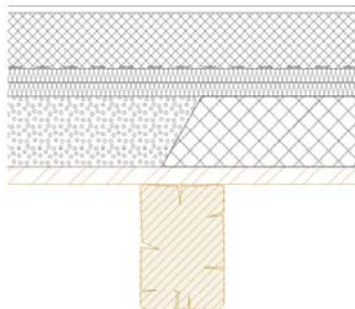


n Jung Ingenieure

5. Beispielfälle – Holzdecken mit UB

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52$ dB, $D_{i,tot} \geq 55$ dB

5.1 Beschwerung auf dem Tragwerk



- ✓ **UB mind. 80mm**
- ✓ **TD 2x20mm Glaswolle**
- ✓ **Kalksplittschüttung mind. 120mm, oder Betonplatten 120mm oder Stahlplatten 30mm (geklebt)**

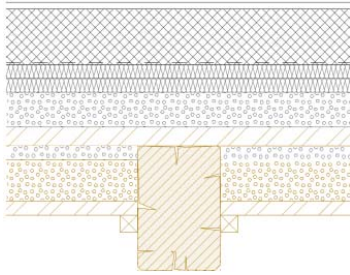
16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

5. Beispielfälle – Holzdecken mit UB

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52 \text{ dB}$, $D_{i,tot} \geq 55 \text{ dB}$

5.2 Beschwerung in und auf dem Tragwerk



- ✓ UB mind. 80mm
- ✓ TD 2x20mm Glaswolle
- ✓ Kalksplittschüttung 90mm auf dem Tragwerk
- ✓ Schüttung auf dem Einschub mind. 55 kg/m² (bis zur Oberkante Platte)

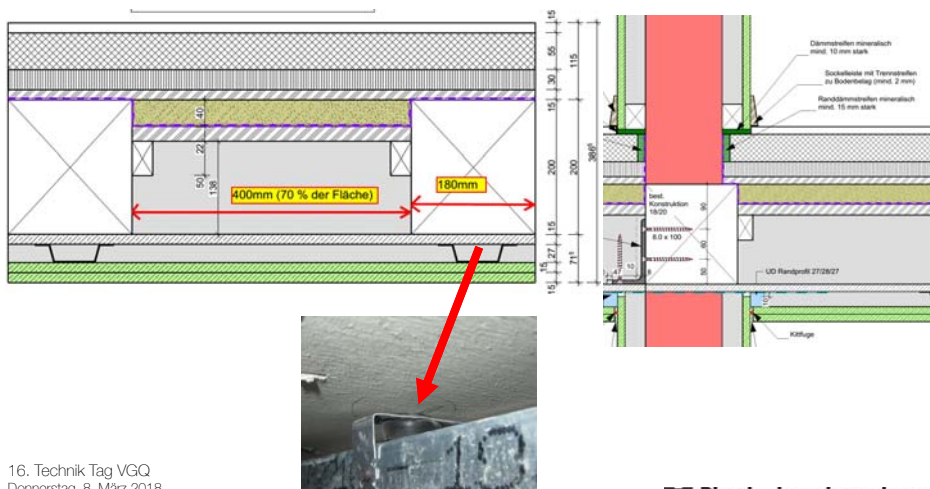
16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

5. Beispielfälle – Holzdecken mit UB und abgehängte Decke

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52 \text{ dB}$, $D_{i,tot} \geq 55 \text{ dB}$

5.3 Beschwerung im Tragwerk (Messung)



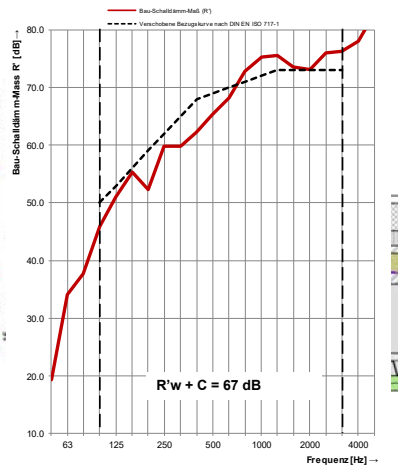
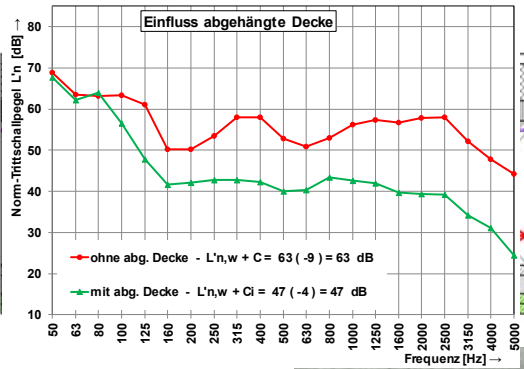
16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

5. Beispielfälle – Holzdecken mit UB und abgehängte Decke

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52$ dB, $D_{i,tot} \geq 55$ dB

5.3 Beschwerung im Tragwerk (Messung)



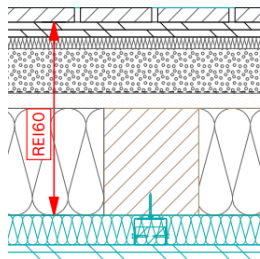
16. Technik Tag VGQ
 Donnerstag, 8. März 2018
 Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

5. Beispielfälle – Holzdecken mit Trockenestrich

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52$ dB, $D_{i,tot} \geq 55$ dB

5.4 Beschwerung auf dem Tragwerk



- ✓ 2x12.5mm GFP
- ✓ TD 20mm Mineralfaser ($s' \leq 30$ MN/m³)
- ✓ Kalksplittschüttung mind. 60mm, oder Betonplatten 60mm oder Stahlplatten 15mm (geklebt)
- ✓ Schallentkoppelte Abhänger gummigelagert, mind. 50mm, MiFa im Hohlraum, 2x12.5mm GFP

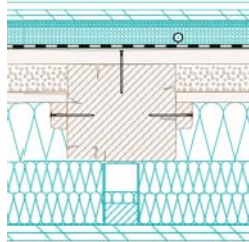
16. Technik Tag VGQ
 Donnerstag, 8. März 2018
 Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

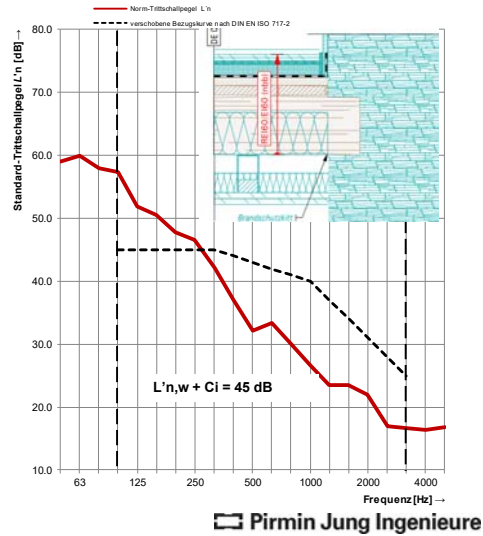
5. Beispielfälle – Holzdecken mit Trockenestrich

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52 \text{ dB}$, $D_{i,tot} \geq 55 \text{ dB}$

5.5 Beschwerung im und auf dem Tragwerk (Messung)



- ✓ 2x12.5mm GFP
- ✓ TD 20mm Mineralfaser ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$)
- ✓ Ausgleichschüttung 30mm auf dem Tragwerk (ca. 12 kg/m²)
- ✓ Kalksplittschüttung auf dem Einschub 110 kg/m² (bis zur Oberkante Platte)
- ✓ Schallentkoppelte Abhänger gummigelagert, 100mm, MiFa im Hohlraum, 2x12.5mm GFP

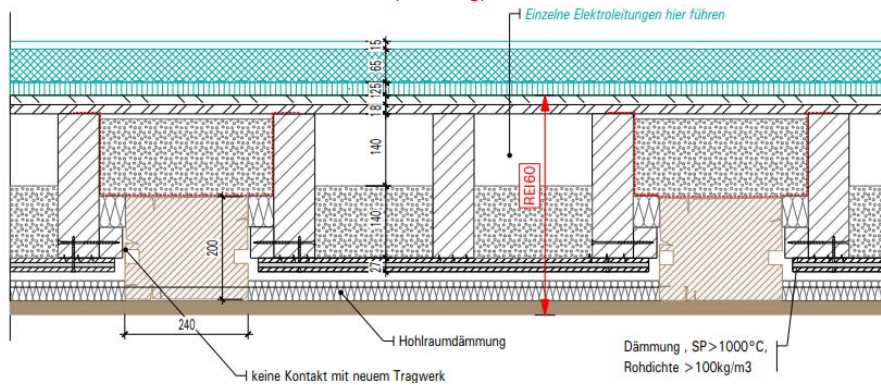


16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

5. Beispielfälle – Holzdecken mit zusätzlichen Trägern

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52 \text{ dB}$, $D_{i,tot} \geq 55 \text{ dB}$

5.6 Keine Kontakt mit den best. Holzbalken (Messung)



Parkett
Anhydrit 65mm, ISOROLL Typ4 15/12mm, EPS30
25mm, OSB 18mm
Rippendecke: DSP 27mm, Rippen C24,
Kalksandslitt 140mm (1500kg/m³), DSP 27mm
Balkenlage bestehend 240/200mm
Hohlraumdämmung MF 40mm auf best. Decke
Lattenrost best.

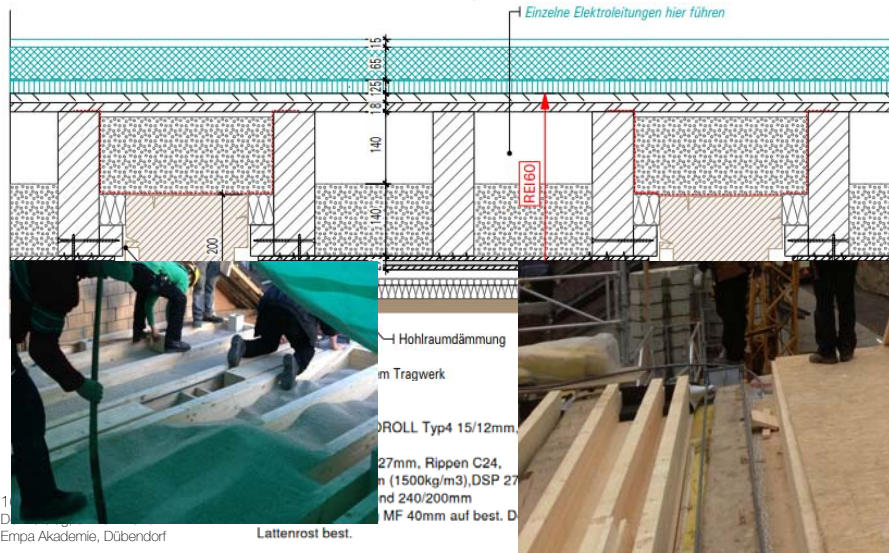
16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Pirmin Jung Ingenieure

5. Beispielfälle – Holzdecken mit zusätzlichen Trägern

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52 \text{ dB}$, $D_{i,tot} \geq 55 \text{ dB}$

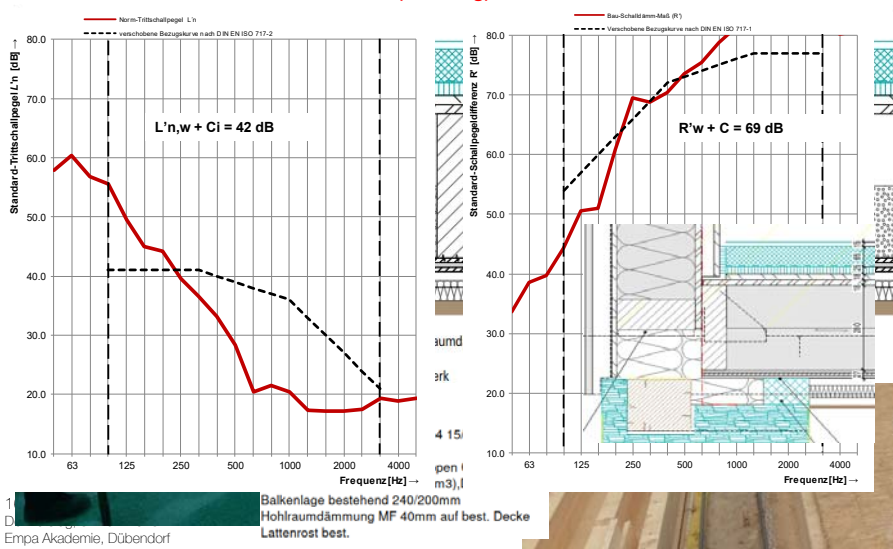
5.6 Keine Kontakt mit den best. Holzbalken (Messung)



5. Beispielfälle – Holzdecken mit zusätzlichen Trägern

Annahme: Einhaltung der erhöhten Anforderungen bei Umbauten → $L'_{tot} \leq 52 \text{ dB}$, $D_{i,tot} \geq 55 \text{ dB}$

5.6 Keine Kontakt mit den best. Holzbalken (Messung)



6. Schlussbemerkungen

➤ Vorprojektphase (massgebend)

Klare Informationen über bestehendes Gebäude erhalten (Pläne, Besichtigung, Bauteile, max. Aufbauhöhe etc.)



**Schallanforderungen möglichst bald bestimmen →
Nutzungsvereinbarung erforderlich**



Erste Abschätzung der notwendigen Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen



16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

 Pirmin Jung Ingenieure

6. Schlussbemerkungen

➤ Bauprojektphase:

- **Schalltechnische Massnahmen in einem Bericht klar festhalten und bestimmen und an die unterschiedlichen Fachplaner übergeben.**
- **Eine detaillierte Rückmeldung verlangen!**

➤ Ausführungsphase:

- **Baustellenkontrollen zu den richtigen Zeitpunkten einplanen**

➤ Nach Bauvollendung

- **Schallmessungen durchführen... ... wenn bezahlt**



16. Technik Tag VGQ
Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

 Pirmin Jung Ingenieure

16. Technik Tag VGQ

Pirmin Jung Ingenieure

**URBANE RESSOURCEN
AUFWERTEN UND NUTZEN**
Individuelle und effiziente Nutzung von
Grundstücks- und Gebäudeflächen

Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf



Renzo Cremonini
Pirmin Jung Ingenieure AG
rcremonini@pirminjung.ch