

# Ausführungsfehler im Schallschutz vermeiden

Veronika Silberbauer  
PIRMIN JUNG Deutschland GmbH  
Augsburg, Deutschland





# Ausführungsfehler im Schallschutz vermeiden

## 1. Einleitung

Die Ausführungsqualität im Holzbau spielt eine wesentliche Rolle, wenn es um das Erreichen vereinbarter Schutzziele im Schallschutz geht. Was auf dem Papier und im Rechner nach einer plausiblen Lösung für Tragwerk und Bauphysik aussieht, ist noch lange keine Garantie für eine gute Ausführung auf der Baustelle. Die hohe Varianz an Holzbausystemen am Markt und mangelnde (Fach-) Bauleitungen führen dazu, dass eine Überwachung zunehmend schwieriger wird. Im Vergleich zum Massivbau ist der Anteil an schalltechnisch heiklen Punkten (Details, Anschlüssen) deutlich höher, was das Risiko für Ausführungsfehler bei Holzbauten deutlich ansteigen lässt.

Welche Entscheidungen der Fachplaner haben einen Einfluss auf die Ausführungsqualität und resultierend daraus auf den Schallschutz? Welche Hinweise können frühzeitig in die Planung einfließen, um in der Ausführung mangelnden Schallschutz zu vermeiden?

Und wie erreichen die Hinweise zur Ausführungsqualität die ausführenden Unternehmen auf der Baustelle?

## 2. Ausführungsfehler vermeiden: welche Rolle spielt die Planung?

Grundstein für die Vermeidung von Ausführungsfehlern ist die Planung. Nach Festlegung der Bauteilaufbauten steht die Detailplanung im Vordergrund. Schallschutz definiert sich nicht über die Labor-Schalldämm-Maße eines Bauteils: Schallschutz wird durch die Komplexität der Konstruktion, detaillierte Kontrollen der Knotenanschlüsse und eine vorausschauende Planung mitbestimmt. Klassische «Ausführungsfehler» sind ebenso ein wesentlicher Bestandteil der Projektabwicklung für die Fachplaner im Schallschutz.

Daher ist es sinnvoll, vorausschauend die Projekte als Bauakustiker zu begleiten und bereits frühzeitig Hinweise in der Entwurfsplanung einfließen zu lassen, um spätere Reklamationen und kostenintensive Sanierungen zu vermeiden.

### 2.1. Ausführungsfehler vorbeugen

#### Elektrische und sanitäre Installationen

Insbesondere bei der Planung von Installationsschächten ist eine frühzeitige Überprüfung der Leitungsführung erforderlich. Schächte, die direkt an schutzbedürftige Räume angrenzen, erfordern gegebenenfalls mehr Platz um Fallrohre separat an freistehenden Metallständern zu befestigen.

Leitungsführungen in der Installationsebene oder in der Splittebene bei Massivholzdecken erfordern genügend Platz, um sowohl für Gefälle als auch für die Ummantelung der Leitungen genügend Splittüberdeckung aufzuweisen.

Daher ist es notwendig, den Entwurf auf mögliche Konflikte in der Verlegung und Befestigung sanitärer Leitungen zu überprüfen.

#### Bodengleiche Duschen

Bei einem Entwurf, der eine ungünstige Anordnung von Bädern über schutzbedürftigen Räumen fremder Nutzungseinheiten aufzeigt und einen barrierefreien Zugang zu Duschen erfordert, müssen ebenfalls frühzeitig bei der Planung des Fußbodenaufbaus berücksichtigt werden. Sowohl bei der Ausführung mit Duschwannen als auch bei barrierefreiem Zugang zu Duschen mit ausgeführtem Gefälleestrich ist eine Entkopplung zwischen Duschfläche und Boden des Bades unabdingbar. Im Bereich der Dusche muss durch spezielle Entkopplungspads oder Trittschallmatten ein direkter Kontakt zu leichten Decken (z.B. Massivholzdecken) vermieden werden.

### Statisches System im Hinterkopf behalten

Insbesondere die flankierende Übertragung über Geschosstrenndecken im Bereich von Wohnungstrennwänden ist in bei der Festlegung der Bauteile zu berücksichtigen. Zwar können abgehängte Decken eine Maßnahme sein, um die Flankenübertragung von Decken zu reduzieren. In der Regel ist jedoch ein Blick auf das gewählte Statische System sinnvoll, um einen Überblick über statisch mögliche und akustisch notwendige Trennungen im Bereich von Anschlüssen von Wohnungstrennwänden gegebenenfalls vorzusehen.

### Detailkontrollen und besondere Hinweise

Eine Kontrolle der relevanten Details von z.B. Wohnungstrennwänden in Geschossübergängen und Anschlüsse an flankierende Bauteile (Außenwände, Treppenraumwände etc.) vermeidet Fehler in der Ausführung.

Sind Maßnahmen zur Abdichtung von Fugen erforderlich um eine Schalldichtigkeit zu erreichen, müssen auch diese Hinweise in der Detailplanung mit aufgenommen werden.

## 3. Typische Ausführungsfehler

### 3.1. Trittschall

#### 1. Falsche Verlegung des Bodenbelags:

- Kleber nicht vollflächig unter dem Parkett/Fliesen:  
Auftreten von Resonanzen aufgrund der Hohlräume
- Kleber in den Fugen im Randbereich:  
Berührung zwischen Bodenbelägen und Wänden, Fenster- oder Türschwellen.  
Die Verschlechterung hängt stark von der Länge der Berührungspunkte ab (bis zu 15 dB möglich).

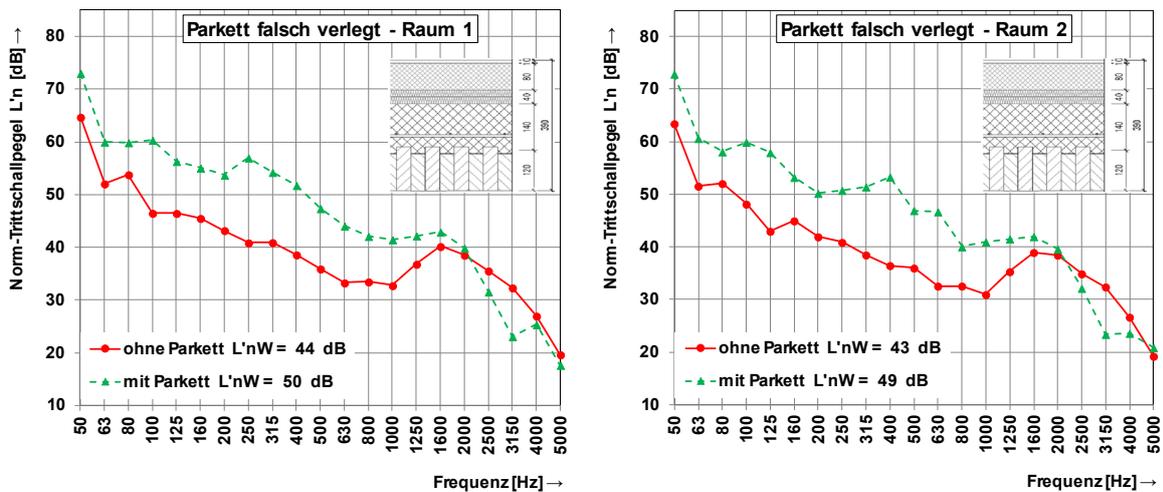


Abbildung 1: Einfluss der **falschen Verlegung** des Parketts in zwei Räumen des gleichen Gebäudes (HBV-Decke mit schwimmendem Zementestrich)

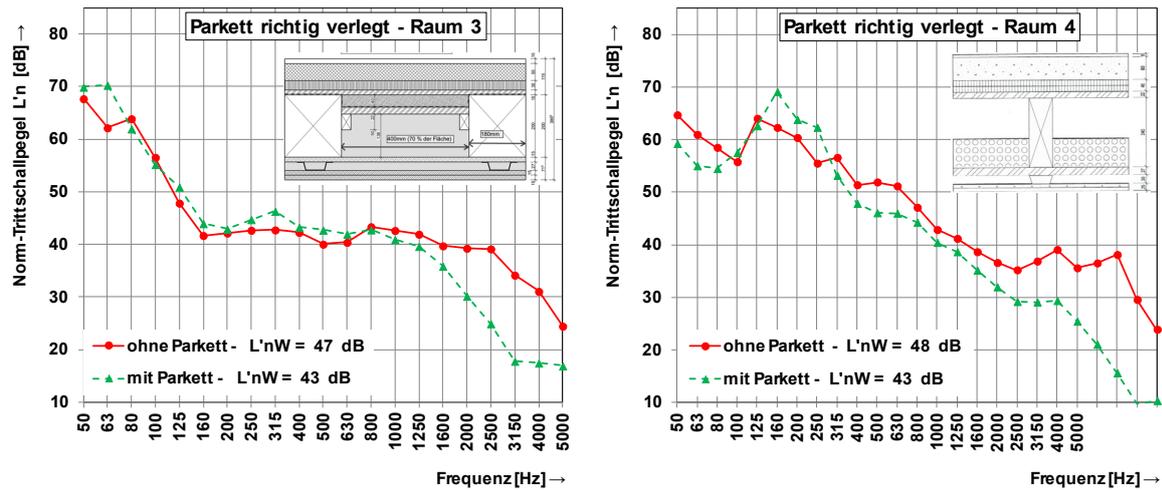


Abbildung 2: Einfluss der **richtigen Verlegung** des Parketts in zwei Räumen unterschiedlicher Gebäude (links: Rippendecke mit schwimmendem Calciumsulfatestrich und abgehängter Decke, rechts: Hohlkastendecke mit Zementestrich und abgehängter Decke)

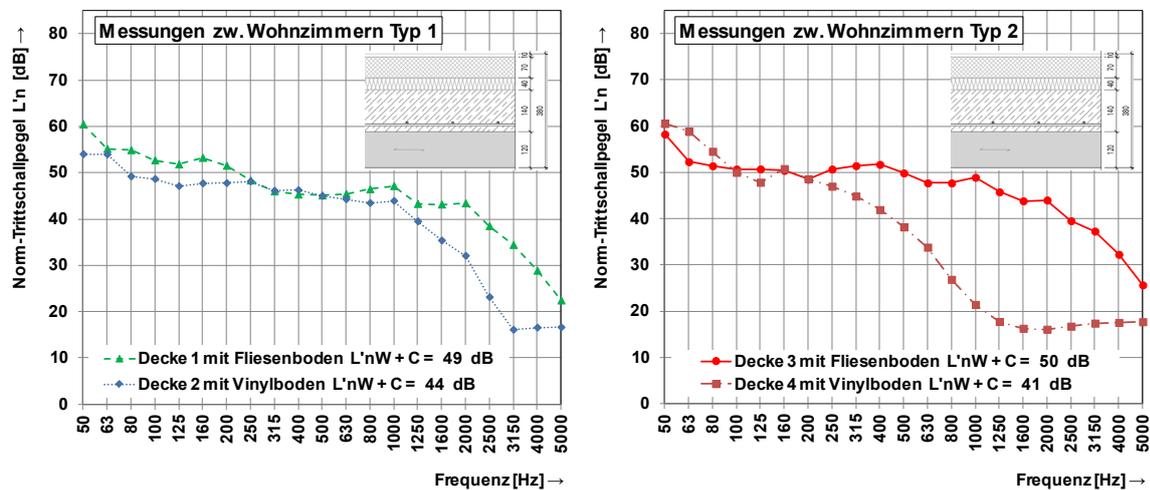


Abbildung 3: Einfluss der falschen Verlegung der Fliesenbeläge in zwei identischen Wohnzimmern des gleichen Gebäudes (HBV-Decke mit schwimmendem Zementestrich)

2. Starre Berührung zwischen Sockelleiste und Bodenbelag: Mit Sockelleisten aus Holz kann dieser Einbaufehler eine Trittschallverschlechterung bis zu 4 dB verursachen, wenn die ganze Fußleiste den Bodenbelag berührt.  
» *Der Einfluss von falsch verbauten Sockelfliesen beträgt bis zu 8 dB.*
3. Nicht durchgehende Randstreifen, insbesondere in den Ecken (bei Türen, Fenstern, Deckendurchbrüche etc.): Somit Berührungen zwischen Estrich und Wänden oder Türschwellen etc. (Siehe Abbildung 4).  
» *Einfluss auf den bewerteten Norm-Trittschallpegel: ca. 2 dB bis 15 dB (in Abhängigkeit der Länge der Berührungspunkte)*



Abbildung 4: Beispiele von nicht durchgehenden Randstreifen bei einer Ecke und einem Deckendurchbruch

4. Installationsrohre auf Holzdecken in der Splittschicht nicht komplett überdeckt: Somit Berührung mit der Trittschalldämmung (Schallbrücke). Der Fehler liegt hier bei einer falschen Planung der Leitungsführung. Zu beachten sind die Rohrkreuzungen, die Rohrgefälle sowie die Verkleidungsstärke der Rohre (die schalldämmte Ummantelung der Abwasserrohre wird häufig mit Geberit ISOL ausgeführt mit einer Stärke von 17 mm). Somit ist die Splittschicht entsprechend zu erhöhen, damit die darüber liegende Trittschalldämmung durchgehend ist.

» Einfluss auf den bewerteten Norm-Trittschallpegel: ca. 6 dB

5. Fehlende Abschlussleiste (siehe Abbildung 5) im Bereich von Türschwellen von Wohnungseingangstüren zur Schallentkopplung zwischen Treppenraum und Wohnung.

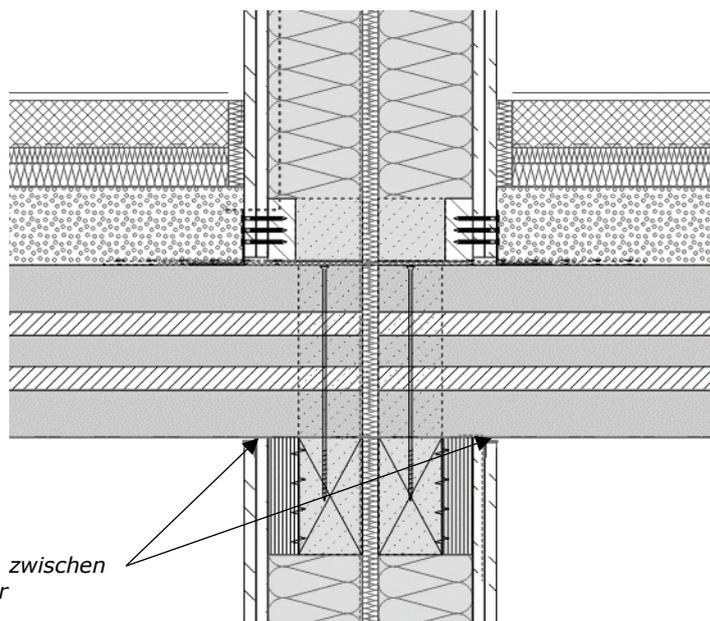
» Einfluss auf den bew. Norm-Trittschallpegel ca. 13 dB.



Abbildung 5: Übergang Treppenraum zu Nutzungseinheit, die Fugen wurden nach Feststellung einer starken Trittschallübertragung wieder geöffnet. Da: optimale Körperschallübertragung durch direkten Kontakt der Abschlussleiste mit dem Fliesenbelag im Treppenraum und Fußbodenbelag innerhalb der Nutzungseinheit. Hier sollte eine dauerelastischen Fuge (Silikon) vorgesehen werden.

### 3.2. Luftschall

1. Im Bereich von Wohnungstrennwänden werden häufig Schattenfugen ausgeführt. Im folgenden Beispiel ist der Zusammenhang zwischen dem gewählten statischen System und den daraus resultierenden Anschlussdetails für den Schallschutz zu erkennen. In Abbildung 6 ist ein stumpfer Anschluss einer Wohnungstrennwand an eine Massivholzdecke (Brettsperrholz) ausgeführt worden. Die fehlende Luftdichtigkeit führte auch zu einer verminderten Luftschalldämmung. Mit Hilfe von Nacharbeiten wurden die Kantenschutzprofile im Stoßbereich entfernt und die Undichtigkeit zwischen Brettsperrholzplatte und Kertoauflager mit Silikon ausgebessert. Die Luftschalldämmung verbesserte sich um 11-13 dB!



Silikon zur Abdichtung zwischen BSP und Kerto Auflager

Abbildung 6: Stumpfer Anschluss der Wohnungstrennwand in Holzrahmenbauweise an Massivholzdecke im Geschossübergang.

2. Fehlende Schottung im Bereich des Anschlusses einer Innenwand an ein Sparrendach mit Anforderung an des bewertete Luftschalldämm-Maß  $R'_w = 47$  dB. Nach Öffnung der abgehängten Akustikdecke zeigte sich der Einblick in den Deckenhohlraum. Die Sparren des Daches laufen quer zur Trennwand und diese schließt direkt an die Unterkante der Sparren an. Die fehlende Schottung zwischen den Sparren über der Innenwand führte zu einem Messergebnis von  $R'_w = 30$  dB (mit geschlossener Akustikdecke in Sende- und Empfangsraum).



Abbildung 7: Einblick hinter die Akustikdecke in den Anschlussbereich der Innenwand an das Sparrendach. Durch Füllhölzer oder Mineralwollschotts im Bereich zwischen den Sparren kann die Flankenübertragung reduziert werden.

### 3.3. Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

Abwasserfallleitung an der einschaligen Holz- oder Metallständerwand (oder Vollholzwand) befestigt: Wenn auf der anderen Seite ein Schlaf- oder Wohnzimmer ist, werden die Anforderungen hier nicht erfüllt, wegen der Körperschallübertragungen durch die Wand (siehe Abbildung 8, links). Unabhängig davon, ob die Rohrschellen schallentkoppelt montiert werden. Falls die Räume sich im Erdgeschoss befinden, wird der Schallpegel im angrenzenden Zimmer noch höher wegen des Prallgeräusches im Rohr. Die Abwasserfallleitung ist deswegen an freistehenden Metallständern (nur am Boden und an der Decke schallentkoppelt befestigt) mit schallentkoppelten Rohrschellen zu montieren. Die Steigzone an der Rückwand darf ebenfalls nicht befestigt werden, sondern muss freistehend montiert werden. Die gleichen Maßnahmen sollten auch für Heizungs- und Lüftungsrohre getroffen werden, obwohl die Körperschallübertragungen solcher Rohre normalerweise geringer als bei Sanitärrohren ist. Bei der Befestigung von Fallrohren an Außenwände in Holzrahmenbauweise ist ebenfalls eine Körperschallübertragung durch die Beplankung der Außenwand zu berücksichtigen. Insbesondere dann, wenn in Fallrohren Prallgeräusche im Erdgeschoss auftreten können (siehe Abbildung 8, rechts).

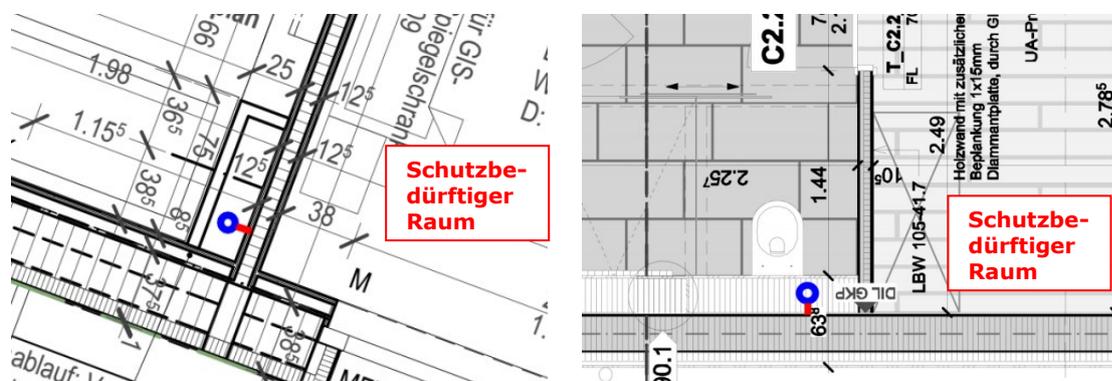


Abbildung 8: Beispiele von falsche Befestigungen der Abwasserfallleitung an der Zimmerwand (links, Körperschallübertragung durch die Zimmerwand) oder an der Außenwand (rechts, Körperschallübertragung durch die Außenwand)

### 3.4. Abgehängte Decken

Abgehängte Unterdecken verbessern nicht in jedem Fall den Schallschutz. Unterdecken bzw. Abhangdecken sind daher exakt durch den Akustiker auszulegen und begleitend zu planen. Das betrifft nicht nur die materielle Ausführung (Gewicht und Anzahl der Platten, Art der Abhängung) sondern auch die Höhen und Abstände der Unterdecke zur Rohdecke. In Abbildung 9 führte die Ausführung einer direkt befestigten Unterdecke zu einer Resonanzfrequenz von 80 Hz. Störende Trittschallgeräusche wurden durch die Bewohner deutlich wahrgenommen. Die Ausführung mit einer schallentkoppelten Unterdecke spezieller Abhänger führte zu einer Verbesserung des bewerteten Norm-Trittschallpegels zwischen 6 und 11 dB, sowie die Verschiebung der Resonanzfrequenz in den Frequenzbereich unter 50 Hz!

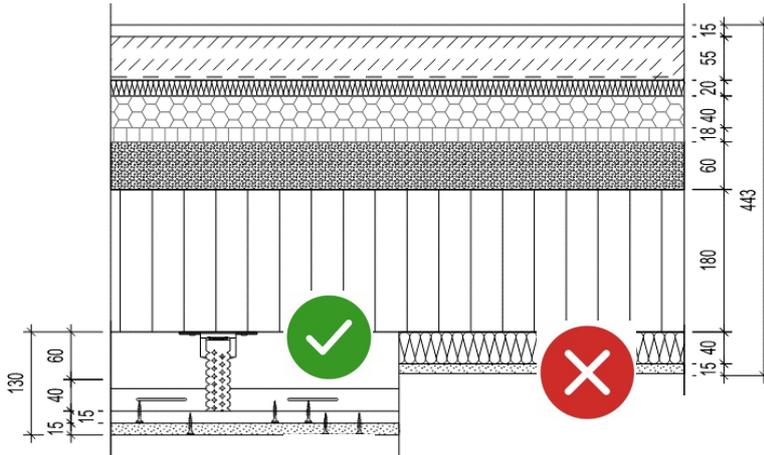


Abbildung 9: Schallentkoppelte Abhangdecke an einer Massivholzdecke vs. direkt befestigte Unterdecke an einer Massivholzdecke mit 40 mm Hohlraum (gedämmt): Vorsicht bei der Auslegung von Unterdecken in Bezug auf die Resonanzfrequenz des Masse-Feder-Systems und damit auftretende Einbrüche in der Trittschalldämmeigenschaft der Decke.

Das Beispiel in Abbildung 10 zeigt eine Verschlechterung um 5 dB selbst bei schweren Holz-Beton-Verbunddecken, wenn die Unterdecke nicht durch den Akustiker ausgelegt wurde: ohne Unterdecke ist der bew. Norm-Trittschallpegel 4 dB geringer!

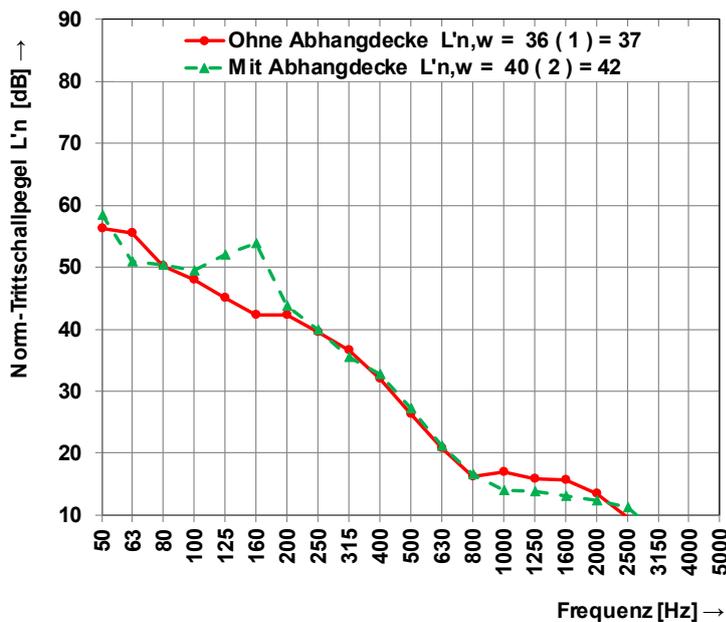


Abbildung 10: starr verbundene Unterdecke mit 60 mm Lattung und 12,5 mm GKB bei einer HBV-Decke

### 3.5. Befestigung von Fußbodenheizungen

Die Tackernadeln für die Befestigung von Fußbodenheizungsrohren dürfen auf keinen Fall die gesamte Trittschalldämmung durchdringen (siehe Abbildung 11), da sonst Schallbrücken entstehen und damit die schalldämmende Wirkung stark verschlechtert wird. Bei der Planung muss die korrekte Länge der Clips berücksichtigt werden.

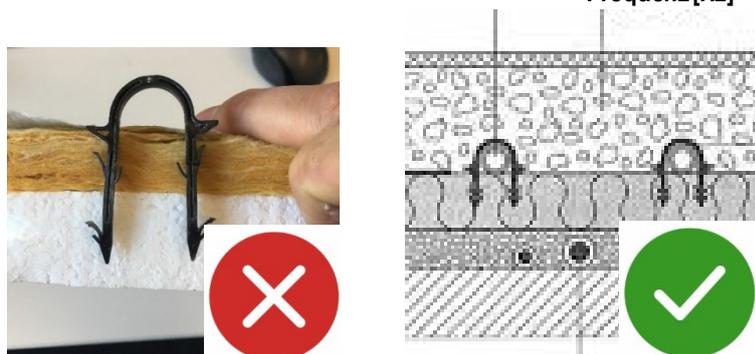
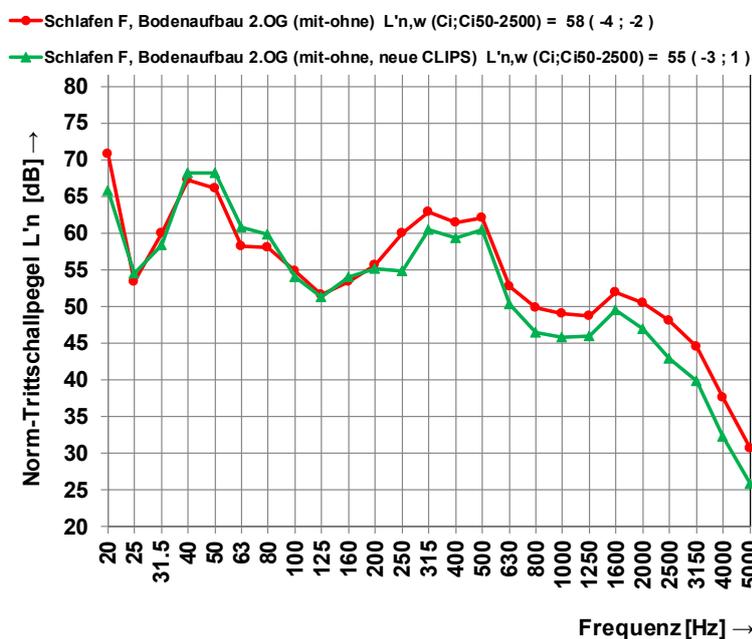


Abbildung 11: Zu lange Tackernadeln der Fußbodenheizung führen zu Körperschallbrücken

Noppenplatten zur Befestigung der Heizungsrohre sind generell nicht zu empfehlen, da störende Resonanzen auftreten können.

## 4. Zusammenfassung

Guter Schallschutz beginnt mit einer vorausschauenden Planung und endet mit einer fachgerechten Ausführung. Hierfür ist ein ständiger Austausch zwischen Planern und Ausführenden zu gewährleisten. Mangelnde Erfahrung der (Fach-) Bauleitung können mit einfachen Abbildungen im Schallschnitznachweis entscheidende Hinweise für die Ausführung sein. Daneben sind folgende Vorschläge zur Vermeidung von Ausführungsfehlern im Holzbau allgemein zu berücksichtigen:

1. In den LPH1 – 3 sind die heiklen Punkte bereits zu definieren und klar mit den Fachplaner:innen und Architekt:innen zu kommunizieren (zum Beispiel genügend Platz für die Leitungsführung in oder auf der Decke oder in den Schächten einplanen).
2. Bei der Festlegung der Bauteilaufbauten sind Randbedingungen zu definieren, die eine Ausführung im Hinblick auf den Schallschutz nicht erschweren. Ein fachlicher Austausch zu den Detailplanungen an den Knotenpunkten mit den Fachplaner:innen Tragwerksplanung und im späteren Projektverlauf gegebenenfalls mit der Werkstattplanung ist unabdingbar.

3. In der LPH3 und 4 sind die schalltechnischen Maßnahmen in einem Bericht klar darzustellen und an die unterschiedlichen Fachplaner:innen (Holzbauunternehmen, Tragwerksplaner:innen, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsplaner:innen, Elektroplaner:innen) durch die Bauleitung (Architekt:innen) zu übergeben.
4. (Fach-) Bauleitung: Konkrete Kontrollen der für den Schallschutz relevanter Punkte aus dem Schallschutznachweis durch einfache Abbildungen erleichtern die notwendigen Kontrollen möglicher Ausführungsfehler.
5. Die Verantwortlichkeit für Baustellenkontrollen sind zu klären und in den richtigen Ausführungsphasen zu organisieren und auch gewissenhaft durchzuführen:
  - Vor dem Einbringen des Überbetons (bei HBV-Decken) oder vor der Schließung der Hohlkastendecken oder vor der Verlegung des Splitts auf einer Massivholzdecke, um die Leitungsführung zu kontrollieren.
  - Vor dem Einbringen des Estrichs, um die Verlegung der Randstreifen zu kontrollieren.
  - Nach dem Einbringen des Estrichs, um eventuell Schallbrücken (starre Verbindungen zwischen Zementestrich und angrenzenden Bauelementen) zu entdecken.
  - Vor dem Schließen der Schächte und Steigzonen, um die Leitungsführung zu kontrollieren.
6. Schallmessungen in der Baustellenphase wären optimal, um eventuelle Schallbrücken zu entdecken und kurzfristig zu lösen.
7. Eine umfangreiche Baudokumentation (Bautagebuch) mit Fotos und Lieferscheinen durch die Bauleitung hilft im Nachhinein bei auftretenden Problemen, diese einzugrenzen.

Mit diesen Maßnahmen kann man das gesamte Projekt betreffend den Schallschutz besser kontrollieren und unangenehme Überraschungen vermeiden. Dies setzt aber entweder eine Beauftragung der entsprechenden Fachplaner:innen oder Akustiker:innen oder eine Schulung der Bauleitung und Poliere voraus.