

Kurzfassung der Diplomarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
eines
Diplomingenieurs (FH)

Hochschule für angewandte Wissenschaften und Kunst
Fachhochschule Hildesheim
Fakultät Bauwesen
Fachrichtung Holzingenieurbauwesen

Björn Knust
Mat.-Nr. 364762
Hildesheim

Diplomthema
**Anwendung der DIN EN 12354 auf Konstruktionen
des Holztafelbaus**
WS 2006/2007

1. Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer
2. Prüfer: Dipl.-Ing. Helgo Heuer

Inhaltsverzeichnis:

Zusammenfassung	3
Abstract	4
1 Einleitung	5
2 Beschreibung des Prüfaufbaus und der Varianten	6
2.1 Der Prüfaufbau	6
2.2 Die Varianten	7
3 Die Messergebnisse	8
4 Ausblick	8
Nachtrag	9
Quellenverzeichnis	10
Abbildungsverzeichnis	10

Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Anschlusssituation eines T-Stoßes, Innenwand an Außenwand, in Holztafelbauweise aus akustischer Sicht. Die Grundlage für die Untersuchungen bilden die DIN EN12354 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“ und die DIN EN ISO 10848 „Messung der Flankenübertragung zwischen benachbarten Räumen in Prüfständen“.

Bei den durchgeführten Messungen wurden das Bauschalldämm-Maß, die Normflankenpegeldifferenz und das Stoßstellendämm-Maß gemessen. Die Anregung der Bauteile erfolgte mit Luftschall. Das Bauschalldämm-Maß und die Normflankenpegeldifferenz wurden mit Mikrofonen, das Stoßstellendämm-Maß mit Beschleunigungs- / Schnelleaufnehmern gemessen. Es wurden insgesamt sechs verschiedene Konstruktionsvarianten betrachtet.

Die Entkopplung der Anschlussrippe führte bei den Stoßstellendämm-Maßen K_{ij} zu einer Verbesserung der Schalldämmung in den Frequenzbereichen von 500 bis 3150 Hz. Diese Entkoppelung sollte weiter verbessert und erforscht werden, da eine Verbesserung in dieser Anschlusssituation sich auf Anschlussproblematiken im Holzbau wie z.B. Holzbalkendecken übertragen ließe.

Die Messergebnisse zeigen dass es nicht sinnvoll und weiterführend für den Holzbau ist, nur zwischen rein gelenkig und biegesteif ausgeführten Anschlüssen zu unterscheiden wie es im Massivbau üblich ist. Es sollte hier bei der Größe der Federsteifigkeit ermittelt und eine differenzierte Betrachtung der Anschlusssituation vorgenommen werden.

Abstract

The dissertation submitted for a diploma on hand takes a close look at the junction situation of a T-joint (interior wall connected to an exterior wall) in a timber frame construction from the acoustic point of view. The DIN EN 12354 "Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of products" and the DIN EN ISO "Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact sound between adjoining rooms" form the basis for the analysis.

At the carried out measurements the sound insulation index, the standard flanking level difference and the joint insulation index were measured. The stimulation of the components were carried out with airborne noise. The sound insulation index and the standard flanking level difference were measured with microphones. The joint insulation index was measured with an accelerometer. Altogether six different construction variants were considered.

At the joint insulation index K_{ij} the decoupling of the connection rib led to an improvement in the sound absorption in the frequency range from 500 to 3150 Hz. This decoupling should be further improved and investigated since an improvement in this junction situation can directly be transferred to other connection difficulties in timber frame constructions such as timber beam floors.

The measurement results show that it is not suggestive for timber frame constructions only to distinguish between pin-jointed and rigid designed joints like it is usual for solid structures.

Rather than that the junction situation should be considered more differentiated with the value of the spring stiffness.

2 Beschreibung des Prüfraufbaus und der Varianten

2.1 Der Prüfaufbau

Die Schallschutz-Prüfräume der HAWK Hildesheim bestehen aus zwei Räumen, die durch eine Prüföffnung mit einander verbunden sind. Die Innenwand wird in diese Prüföffnung eingebaut, die Flanke (Außenwand) verläuft durch beide Prüfräume (siehe Abb. 2-1)

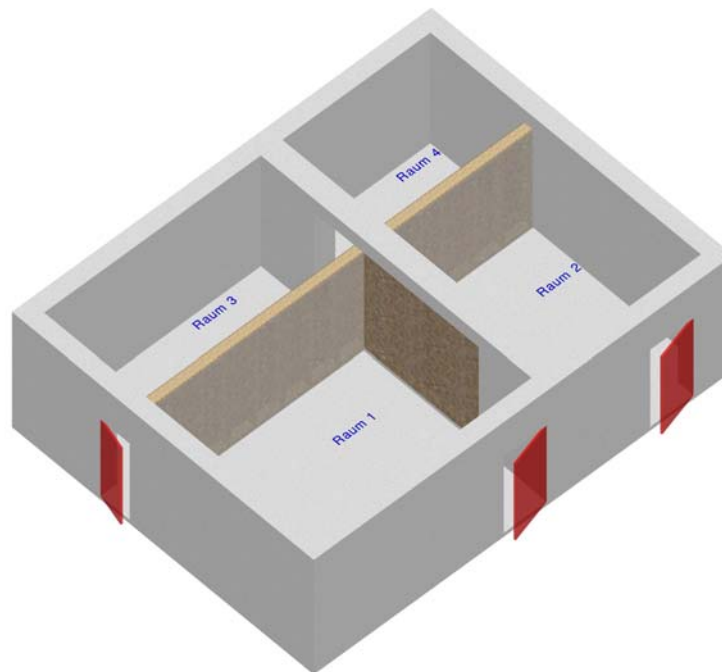


Abbildung 2-1 3D Ansicht der Prüfräume

Die Außenwand und die Innenwand entsprechen dem Standardaufbau des Fertighausherstellers *Haacke*.

Die Außenwand ist von außen nach innen wie folgt aufgebaut:

Spanplatte, V100; geschraubt	13 mm
Holzständerwerk, KVH	200/60 mm
Mineralfaserdämmstoff	200 mm
Spanplatte V20, geschraubt	13 mm
Gipskartonbauplatte, geschraubt	9,5 mm
Gesamtdicke	235,5 mm

Die Innenwand ist wie folgt aufgebaut:

Gipskartonbauplatte, geschraubt	9,5 mm
Spanplatte, V20; geschraubt	13 mm
Holzständerwerk, KVH	100/60 mm
Mineralfaserdämmstoff	100 mm
Spanplatte V20, geschraubt	13 mm
Gipskartonbauplatte, geschraubt	9,5 mm
Gesamtdicke	145 mm

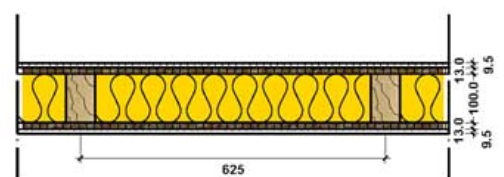
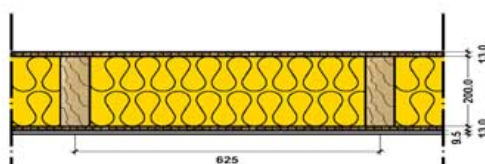


Abbildung 2-2 Aufbau der Außenwand und Innenwand

2.2 Die Varianten

Bei den hier dargestellten Varianten wurde versucht von Variante zu Variante eine größere Entkopplung zu erzielen.

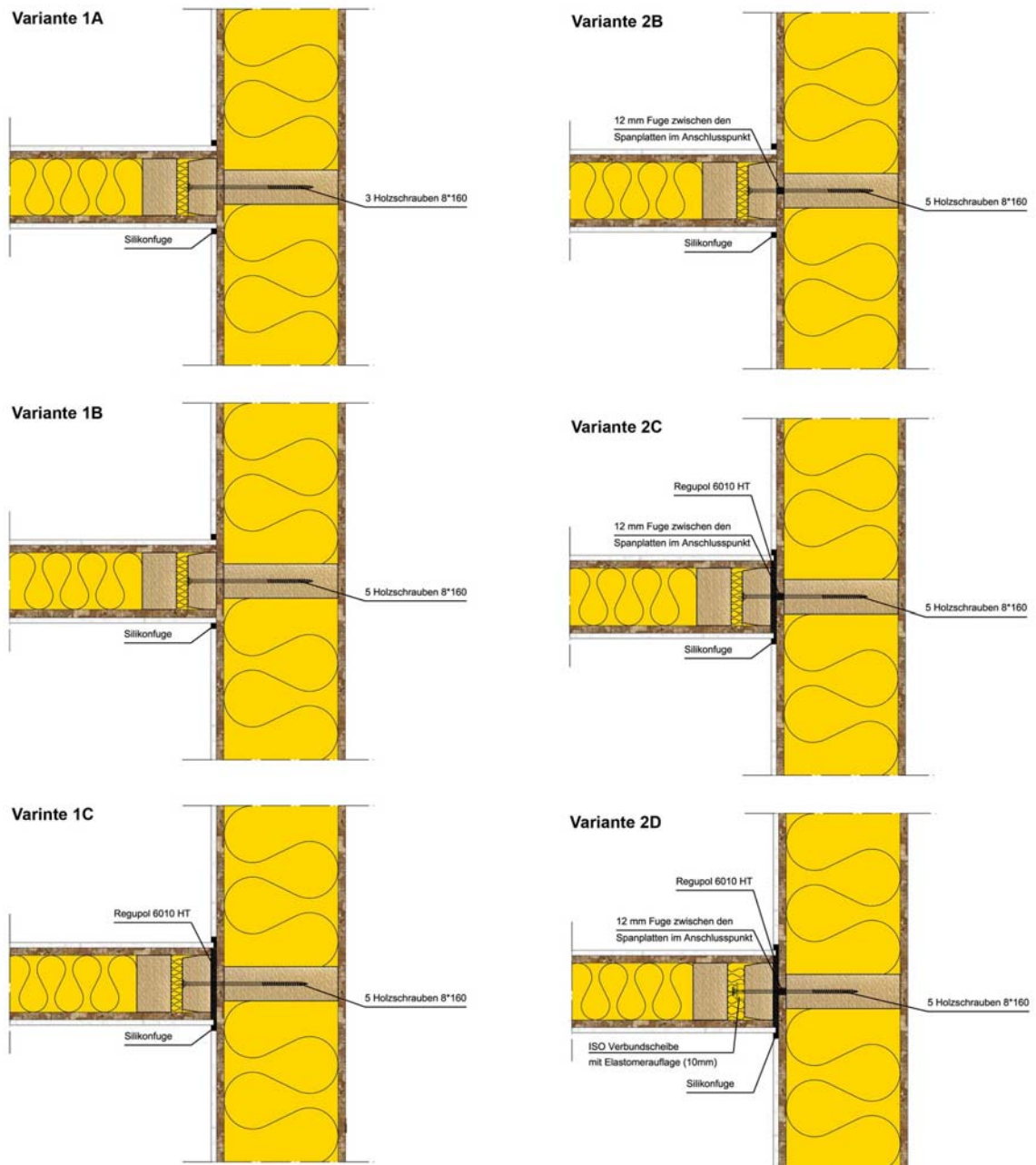


Abbildung 2-3 Darstellung der Varianten

3 Die Messergebnisse

Der T-Stoß der Trennwand an das flankierende Bauteil ist aus statischer Sicht eine gelenkige Verbindung. Diese Annahme wird auch im Bereich der Akustik getragen. Die Verbesserung des Stoßstellendämm-Maß im Bereich von 500 bis 3150 Hz weisen darauf hin dass es sich aber um eine biegesteife Verbindung handelt. Daher sollte nicht von einer rein gelenkigen Verbindung ausgegangen werden. Bei der Bemessung von Holztragwerken ist die Federsteifigkeit eine Größe, zur Berechnung einer Teilsteifigkeit zwischen gelenkig und biegesteif ausgeführten Anschlüssen. Diese Größe sollte auch in der akustischen Betrachtung von Anschlussdetails im Holzbau beachtet werden. Die Einteilung in Gelenkig und Biegesteif kann für den Massivbau aus akustischer Sicht ausreichend sein, für den Holzbau ist diese Betrachtungsweise allerdings nicht exakt genug!

4 Ausblick

Das Stoßstellendämm-Maß hat sich in einigen Frequenzbereichen durch den Versuch der Entkopplung verbessert. Das bedeutet, dass mit dieser Methode noch erhebliche Möglichkeiten zur Verbesserung bestehen.

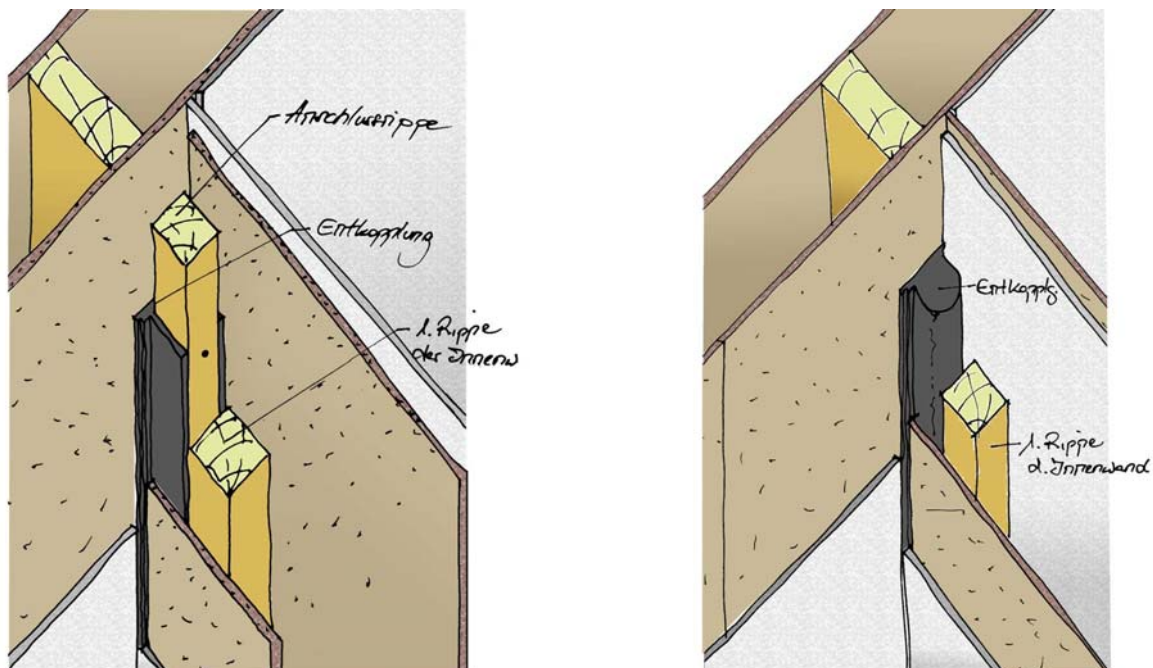


Abbildung 4-1 Verbesserung der Entkopplung

Dies könnte wie z.B. in Abbildung 4-1 dargestellt über einen Anschlussstiel auf Elastomerbasis erfolgen.

Ein weiterer Bereich im Holzbau, auf den die gewonnen Erkenntnisse und Verbesserungen übertragen werden können, ist der Anschluss der Innenwände an Holzbalkendecken.

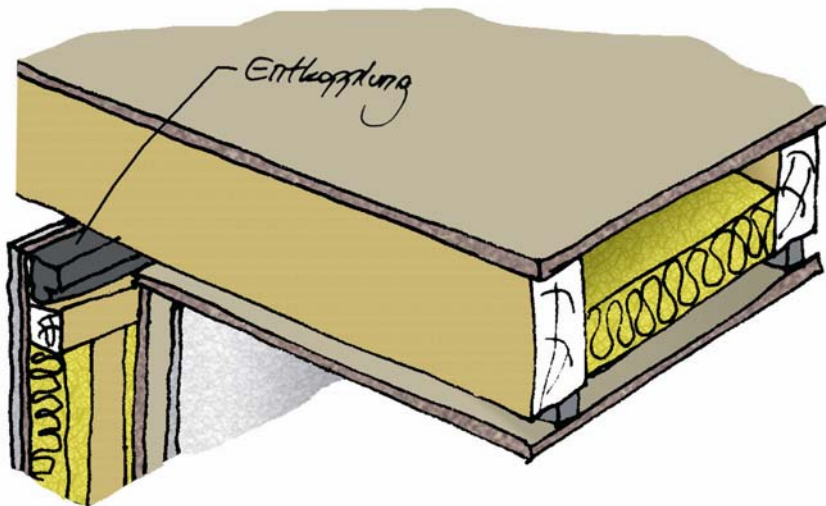


Abbildung 4-2 Vorschlag für eine Deckenanschluss

Nachtrag

Im Anschluss an diese Diplomarbeit wurde im Rahmen von Nachmessungen festgestellt: dass eine Verbesserung des Anschlussknotens eines T-Stoßes sich erst bemerkbar macht, wenn die Normflankenpegeldifferenz des Flankierenden Bauteils und das Bauschalldämm-Maß des Trennenden Bauteil ein annähernd gleiches Schalldämm-Maß haben.

Quellenverzeichnis

Normen und Richtlinien

- [1] DIN 4109 – 1: Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise
Beuth- Verlag, Berlin, November 1989
- [2] DIN EN 12354- 1: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 1: Luftschalldämmung zwischen den Räumen,
Beuth- Verlag, Berlin, April 2000
- [3] DIN EN ISO 140- 1: Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Anforderungen an Prüfstände mit unterdrückter Flankenübertragung,
Beuth- Verlag, Berlin, März 1998
- [4] DIN EN ISO 140- 3: Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen,
Beuth- Verlag, Berlin, August 2004
- [5] DIN EN ISO 10848- 1: Messung der Flankenübertragung von Luftschall und Trittschall zwischen benachbarten räumen in Prüfständen – Teil 1: Rahmendokument
Beuth- Verlag, Berlin, April 2006
- [6] DIN EN ISO 10848- 3: Messung der Flankenübertragung von Luftschall und Trittschall zwischen benachbarten räumen in Prüfständen – Teil 3: Anwendung auf leichte Bauteile, wenn die Verbindung wesentlichen Einfluss hat
Beuth- Verlag, Berlin, April 2006
- [7] DIN EN ISO 717- 1: Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung
Beuth- Verlag, Berlin, August 2004
- [8] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau
Beuth- Verlag, Berlin, November 1989

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Darstellung der Schallübertragungswege	5
Abbildung 2-1 3D Ansicht der Prüfräume	6
Abbildung 2-2 Aufbau der Außenwand und Innenwand	6
Abbildung 2-3 Darstellung der Varianten	7
Abbildung 4-1 Verbesserung der Entkopplung	8
Abbildung 4-2 Vorschlag für eine Deckenanschluss	9