

Hartfaserplatten als Beschwerungs- material für Trennwandschalen aus Holzspanplatten

Von der Bauakustik Kühn + Blickle, Unterägeri

In einem Laboratorium wurde die Luftschalldämmung von Holzspanplatten bestimmt, die mit Hartfaserplatten bzw. Schwermatten beschwert waren. Sinn der Untersuchungen war es, aufzuzeigen, dass mit Hartfaserplatten ein ebenso guter Bedämpfungs- und Beschwerungseffekt erreicht werden kann wie mit Schwermatten u. a.

Die Untersuchungen

Zur Bestimmung der Luftschalldämmung wurden die Prüflinge in eine Öffnung ($S = 2 \text{ m}^2$) zwischen zwei Prüfräumen eines Laboratoriums mit stark unterdrückten Schallnebenwegen eingebaut. Die Messungen wurden gemäss der Empfehlung ISO/R 140 (1960) vorgenommen. Die Auswertung erfolgte auf Grund der Empfehlung ISO/R 717 (1968).

Messungen an einer einzelnen Platte

In Abbildung 1 (Kurve a) ist der Schalldämmverlauf einer 19 mm dicken Holzspanplatte eingezeichnet. Dieser Verlauf wird durch die flächenbezogene Masse und die Biegesteifigkeit des Materials bestimmt. Abbildung 2 (Kurve a) stellt die Schalldämmung von einschaligen Platten aus Holz und Holzbaustoffen in Abhängigkeit von ihrer flächenbezogenen Masse dar. Man sieht dabei deutlich, dass die Schalldämmung im Bereich von 4 kg/m^2 bis zirka 17 kg/m^2 nicht mehr ansteigt.

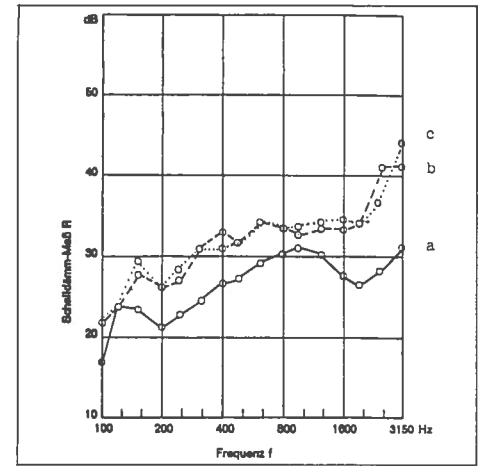
Ursache hierfür ist darin zu suchen, dass mit zunehmender Dicke der Platte sich auch ihre Biegesteifigkeit erhöht, was eine höhere Schallabstrahlung im bauakustischen Bereich zur Folge hat. Abbildung 2 (Kurve b) zeigt die

Schalldämmung sehr biegeweicher Platten (z.B. Schwermatten, Stahlblech usw.) in Abhängigkeit von ihrer flächenbezogenen Masse. Hier erfolgt die Erhöhung der Schalldämmung streng nach dem Massengesetz, da im Verhältnis zur Massenerhöhung die Biegesteifigkeit derart zunimmt, dass ihr Einfluss oberhalb des bauakustisch interessanten Bereiches bleibt.

Will man nun eine Holzspanplatte beschweren, so sollte man versuchen, die Masse zu erhöhen, nicht aber die Biegesteifigkeit. Diese Anforderungen erfüllen Schwermatten; sie haben eine hohe Masse und sind relativ sehr biegeweich.

Will man einen ähnlichen Effekt mit einer Hartfaserplatte erreichen, so kann man das mit einem technischen Kniff tun. Durch eine punktweise und daher schubweiche Verbindung der Hartfaserplatte mit der Spanplatte ist es möglich, wohl die Masse der Spanplatte zu erhöhen, nicht aber deren Biegesteife. Durch theoretische Überlegungen und auf Grund von Messreihen hat sich ein Nagelabstand von nicht weniger als 12 cm und nicht mehr als 20 cm in alle Richtungen als geeignet erwiesen (siehe Abbildung 3).

Eine weitere Aufgabe der Beschwerung sollte auch eine Bedämpfung der Holzspanplatte sein. Stimmt die Spur der



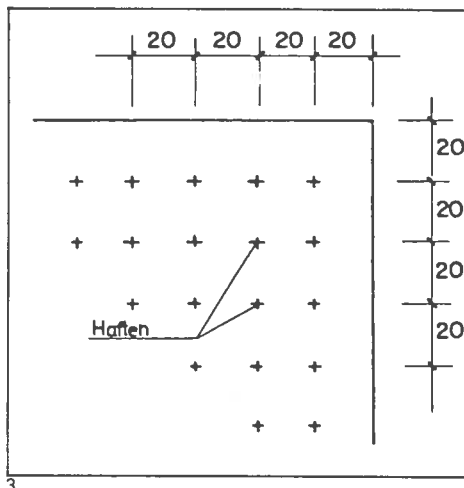
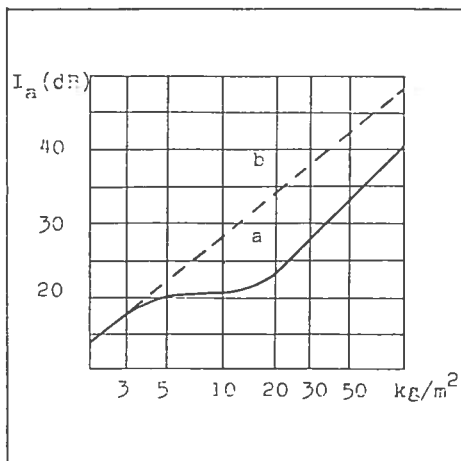
Luftschallwellenlänge mit der Körperschallbiegewellenlänge einer Spanplatte überein, so tritt ein Einbruch in der Luftschalldämmung auf; die Frequenz, bei der dieser stattfindet, heisst Grenzfrequenz. Diese liegt bei 10 bis 25 mm dicken Spanplatten zwischen 1000 und 2500 Hz.

Bei Schwermatten und Hartfaserplatten hat man grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Bedämpfungsmechanismen, die aber in ihrer Bedämpfungswirkung die gleiche Auswirkung haben, zu unterscheiden.

Die Schwermatte, die ja vollflächig aufgeklebt wird, bedämpft durch sogenannte «innere Reibung», d.h. die Moleküle der Schwermatte reiben beim Schwingen aneinander und entziehen der Platte dadurch Körperschallenergie. Über eine so hohe innere Dämpfung wie die Schwermatte verfügt die Hartfaserplatte nicht. Durch eine punktweise Befestigung der Hartfaserplatte auf der Spanplatte ist eine «Grenzflächenreibung» möglich, d.h. die Moleküle der eingeschlossenen Luft reiben an den Grenzflächen der beiden Platten und verursachen quantitativ denselben Reibungsverlust, wie das bei Schwermatten zutrifft.

Abbildung 1 stellt den Schalldämmverlauf einer 19 mm dicken Holzspanplatte mit einer punktweise darauf befestigten 6,5 mm dicken Hartfaserplatte (Kurve b) sowie einer 19 mm dicken Holzspanplatte mit einer 2 mm dicken Schwermatte (Kurve c) dar. Beide Prüflinge wiesen eine flächenbezogene Masse von zirka 18 bis 19 kg/m^2 auf.

Das Messergebnis ergab in beiden Fällen ein I_a von 35 dB und eine Verbesserung der Schalldämmung um jeweils 6 dB. Eine Messung mit 3 mm dicker Schwermatte zeitigte eine Verbesserung von 7 dB, also lediglich 1 dB mehr als die 2 mm dicke Schwermatte. Ein Blick auf Abbildung 2 zeigt auch sofort, dass die Masse der Beschwerung deutlich erhöht werden müsste, um eine spürbare Anhebung der Schalldämmung zu erzielen.



Messungen an einem doppelschaligen Element

Die Messungen an einer einzelnen Platte sollten dazu dienen, die prinzipielle Eignung von Hartfaserplatten als Beschwerungs- und Bedämpfungsmaterial zu zeigen. Das eigentliche Anwendungsgebiet dürfte jedoch die Verwendung bei doppelschaligen Trennwänden (Abbildung 4) bzw. Vorsatzschalen sein. Deshalb wurden folgende Elemente gemessen:

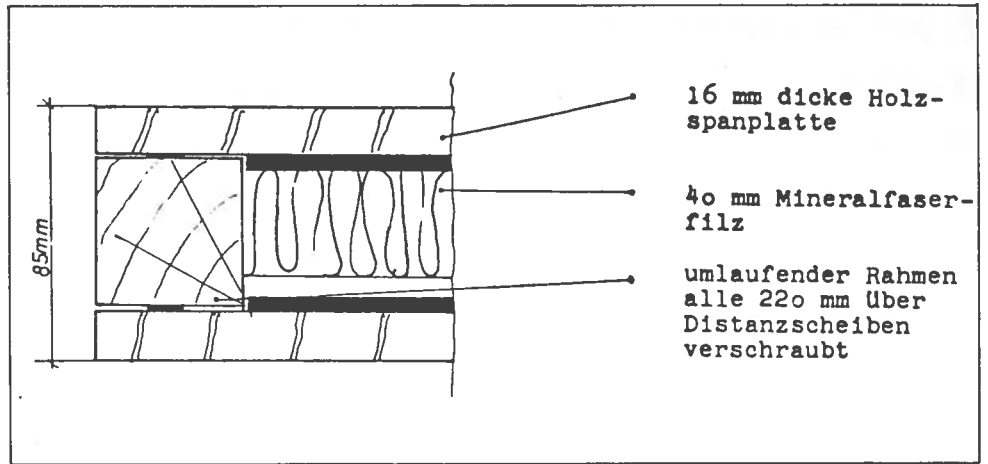
Hohlraumseitig wurde einmal eine 2 mm dicke Schwermatte aufgeklebt und sodann eine 5 mm dicke Hartfaserplatte aufgenagelt bzw. -geklammert.

Abbildung 5 gibt den Schalldämmverlauf wieder. Für das unbeschwerte Element resultierte eine Schalldämmung von $I_a = 45$ dB und für die beschwerten Elemente eine solche von $I_a = 48$ dB.

Die Verbesserung der Schalldämmung von Doppelwänden durch eine Beschwerung hängt aber auch stark von der Randverbindung der Elementschalen ab. Grundsätzlich gilt: je fester die Randverbindung, umso geringer die Verbesserung.

Abbildung 6 stellt den Schalldämmverlauf von einem 100 mm dicken Wandelement dar, bei dem die Schalen mit 3,2 mm dicken Hartfaserplatten beschwert waren:

Kurve a = Schalenverbindung über umlaufenden Rahmen,
Kurve b = Schalenverbindung über Holzstücke,



Kurve c = Schalenverbindung weichfedernd.

Man erkennt deutlich den Einfluss der Randverbindung.

Zusammenfassung

Die Messungen haben gezeigt, dass bei gleicher Masse und richtiger Befestigung eine Beschwerung und Bedämpfung mit Hartfaserplatten ähnliche Werte ergibt wie mit Schwermatten u. a. Ferner wurde deutlich, dass eine Beschwerung mit einer flächenbezogenen Masse von zirka 5 kg/m^2 , also mit einer 5 mm dicken Hartfaserplatte, absolut ausreicht. Dabei muss der Nagelabstand eingehalten werden, da sonst die Beschwerung wirkungslos sein kann.

- 1 Kurve a zeigt den Schalldämmverlauf einer 19 mm dicken Holzspanplatte.
- 2 Kurve a zeigt die Schalldämmung von einschaligen Platten aus Holz und Holzbaustoffen in Abhängigkeit von ihrer flächenbezogenen Masse.
- 3 Nagelabstand beim Aufheften einer Hartfaserplatte auf die Spanplatte
- 4 Doppelschaliges Wandelement
- 5 Dämmverlauf bei Verwendung einer 2 mm dicken Schwermatte auf der Hohlraumseite
- 6 Schalldämmverlauf bei einem 100 mm dicken Wandelement mit Hartfaserplatten-Beschwerung

