

# Eigenschaften und Eignung verschiedener Materialien für Trittschall-Dämpfung

Autor(en): **Kielsberg, H.A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift**

Band (Jahr): **6 (1952)**

Heft 5

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-328296>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



## Eigenschaften und Eignung verschiedener Materialien für Trittschall-Dämmung

Ing. H. A. Kjelsberg  
i. Fa. Cavin & Co. Zürich

In modernen Bauten, besonders wenn in Beton und leicht gebaut wird, ist eine Dämmung des Trittschalles erforderlich, um Schallbelästigungen vom Obergeschoß her zu verhüten. Architekten, Bauherren und Unternehmer sind daher an dieser Frage gleichermaßen interessiert. Obschon wiederholt über dieses Thema geschrieben wurde [1] bis [5], kommen immer wieder Mißerfolge wegen fehlerhafter Konstruktion oder Verwendung ungeeigneter Materialien vor. Daher sollen nachfolgend die Grundsätze der Trittschall-Dämmung kurz rekapituliert, sowie die verschiedenen Dämmstoffe und deren Eignung besprochen werden.

Bei harten Bodenbelägen kann der Trittschall nur durch «schwimmende Böden» gedämmt werden. Diese bestehen aus der Tragdecke, einer darüber gelegten elastischen Isolierschicht und einer steifen Lastverteilplatte, welche ringsherum akustisch von den Wänden abgetrennt werden muß, um zu verhüten, daß der Trittschall durch die Wände übertragen wird. Bei gleicher Lastverteilplatte und Tragdecke hängt die Dämmung nur von den elastischen Eigenschaften der Isolierschicht und ihrer Stärke ab und bei gleicher Isolierschicht ist die Dämmung um so besser, je schwerer die Tragdecke ist. Mit weichen Teppichen kann man auch ohne schwimmenden Boden einen dumpfen, statt einen hellen, lästigen Trittschall erreichen.

### Eigenschaften der Trittschall-Dämmstoffe

Um den Trittschall gut zu dämmen, muß die Isolierschicht einen kleinen dynamischen Elastizitätsmodul aufweisen, d. h. sie muß unter wechselnder, nicht nur unter ruhender Belastung weich sein. Andererseits darf sie aber nicht so weich sein, daß sie unter der Belastung durch die Lastverteilplatte und die Nutzlast ganz zusammengedrückt wird und nicht mehr federn kann.

Heute werden als Unterlage für schwimmende Böden hauptsächlich die folgenden Dämmstoffe verwendet: Matten aus Glas-, Kokos-, Textil- und Sisal-Fasern, Korkschröt, lose geschüttet oder auf Papier, bzw. Dachpappe geklebt, sowie gelegentlich auch Filzkarton in einer oder mehreren Lagen.

In bezug auf Glasfasern muß auf die ganz verschiedenartige Struktur der Matten aus Glasfaser und Glaswolle aufmerksam gemacht werden. Die Glasfaser-Matten bestehen aus langen, über die ganze Breite der Matten durchgehenden Glasfasern. Diese liegen in schleierartigen Schichten aufeinander und überkreuzen sich in unregelmäßigen Abständen. Dadurch bilden diese Matten ein System von Stabfedern verschiedener Länge, deren Abmessungen durch die Abstände zwischen den Kreuzpunkten der Fasern bestimmt werden. Auf dieser Struktur beruhen die sehr

günstigen elastischen Eigenschaften der Glasfaser-Matten. Im Gegensatz dazu bestehen Glasfaser-Matten aus kurzen, krausen Glasfasern, die regellos gelagert und außerdem feiner sind, als diejenigen aus Glasfaser. Unter Belastung federn die Glasfaser-Matten nicht mehr. Für alle Anwendungen, bei denen die Matten mechanisch belastet werden, wie dies bei Trittschall-Dämmung der Fall ist, eignen sich daher Glasfaser-Matten nicht und es kommen für diese Zwecke nur Glasfaser-Matten in Betracht.

Prof. W. Furrer [4] hat die elastischen Eigenschaften von Matten aus Glasfaser-, Kokos- und Textilfasern sowie Schwammgummi in dem für Trittschall-Dämmung meist in Betracht kommenden Belastungsbereich von 200 bis 600 kg/m<sup>2</sup> bestimmt. Auf Schwammgummi sei hier nicht weiter eingegangen. Für die drei Mattenarten ergeben sich aus den Kurven von W. Furrer (Diagramme) die Werte der statischen und dynamischen Elastizitätsmodule, die auf untenstehender Tabelle zusammengestellt sind.

Wie ersichtlich werden bei allen drei Mattenarten sowohl der statische, wie auch der dynamische Elastizitätsmodul mit zunehmender Vorbelastung größer; die Matten werden also härter. Diese Eigenschaft ist allen Trittschall-Dämmstoffen gemeinsam. Die Dämmung muß also bei sonst gleichen Verhältnissen mit zunehmender Belastung geringer werden.

Die drei Mattenarten verhalten sich unter statischer Belastung praktisch gleich, unter dynamischer dagegen ganz verschieden. Unter Wechsellast nimmt die Härte der Glasfaser-Matten nur sehr wenig zu, während sie bei Kokos- und in noch höherem Maße bei Textil-Faser-Matten auf ein Vielfaches des Wertes, der bei ruhender Belastung gilt, ansteigt. Diese Eigenschaft der Matten aus Kokos- und Textil-Fasern wirkt sich auf die Trittschall-Dämmung ungünstig aus. Die elastischen Eigenschaften von Sisalfaser-Matten dürften, wie aus ihrer Faserstruktur zu schließen ist, zwischen denen von Kokos- und Textilfaser-Matten liegen.

Die elastischen Eigenschaften von Korkschröt und Korkplatten sind viel ungünstiger als die der oben angeführten Matten. Für Kork kann man keine genauen Werte angeben, da der dynamische Elastizitätsmodul sehr stark mit der Qualität des Rohmaterials, der Aufbereitung (Expandieren), der Pressung bei der Herstellung der Platten und der Korngröße des Schrottes variiert. C. Costadoni [6] gibt für den dynamischen Elastizitätsmodul von Korkplatten die folgenden Werte an, die zeigen, in wie weiten Grenzen die Werte streuen können: weiche Korkplatten: 35 kg/cm<sup>2</sup> (bei einer Vorbelastung von 0,53 kg/cm<sup>2</sup>); normale Korkplatten ohne Vorbelastung: 280 kg/cm<sup>2</sup>.

Bei Korkschröt können sich die einzelnen Körner bei Belastung viel freier deformieren als in gepreßten Platten, weshalb der dynamische Elastizitätsmodul wesentlich kleiner sein muß. Er dürfte im Belastungsbereich von 200 bis 600 kg/m<sup>2</sup> nach vorsichtiger Schätzung zwischen 10 und 40 kg/cm<sup>2</sup> liegen. Die Werte können aber auch noch weiter streuen. Ein Vergleich mit den von Furrer für Glasfaser-Matten bestimmten Werten zeigt, daß Korkschröt etwa 30–100 mal härter ist als diese. Korkschröt und Korkplatten sind daher viel zu hart um sich für Trittschall-Dämmung zu eignen.

Mattenart	Stat. Vorbelastung kg/m <sup>2</sup>	Elastizitätsmodul statisch dynamisch kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
Glasfaser	200	0,10	0,10
	400	0,20	0,23
	600	0,30	0,37
Kokosfasern	200	0,10	0,39
	400	0,18	0,79
	600	0,27	1,27
Textilfasern	200	0,10	0,59
	400	0,18	1,38
	600	0,31	—

Bei Filzkarton sind die Fasern viel dichter gelagert als bei Textilfasermatten. Das gleiche gilt auch für Filz. Der dynamische Elastizitätsmodul dieser Materialien muß daher auch bedeutend größer sein als derjenige von Textilfasermatten; genaue Werte sind aber keine bekannt. Für die Kombination Kork-Filz-Kork gibt Costadoni [6] den Wert von 89 kg/cm<sup>2</sup> für den dynamischen Elastizitätsmodul ohne statische Vorbelastung an. Auch Filzkarton und Filz eignen sich wegen ihrer großen Härte unter dynamischer Belastung nicht für die Trittschall-Dämmung.

Die von Furrer [4] mit Glasfaser-Matten unter extremer dynamischer Belastung durchgeführten Dauerversuche haben gezeigt, daß diese Matten nicht nur sehr günstige elastische Eigenschaften, sondern auch eine große Vibrationsfestigkeit aufweisen und frei sind von Alterungs-Erscheinungen und elastischen Nachwirkungen. Die vielfach geäußerten Befürchtungen, daß Glasfaser-Matten unter dynamischer Beanspruchung zerstört würden, hat sich als unbegründet erwiesen. Dieser Befund wird bestätigt durch die sehr guten Erfahrungen, welche mit Glasfaser-Matten als Erschütterungsschutz unter Maschinen im Belastungsbereich bis etwa 800 kg/m<sup>2</sup> gemacht wurden. Bei dieser Verwendung müssen die Stärke und die Größe der Matten sorgfältig auf das Gewicht des zu isolierenden Objektes und auf die Erregerfrequenz abgestimmt werden.

### Praktische Versuche

Ing. W. Pfeiffer hat umfangreiche praktische Versuche über Trittschall-Dämmung ausgeführt [1], [2], [4]. Dabei hat er hauptsächlich seine Reizschwellenmethode benutzt und mit Mustern ungefähr gleicher Größe und Belastung gearbeitet. Für einige Messungen an Mustern hat er auch das deutsche Normenverfahren [7] verwendet und ferner Vergleichsmessungen an zwei fertigen Böden mitgeteilt. Aus wissenschaftlichem Interesse hat er neben den üblichen Dämmstoffen noch Matten mit Spezialfederung und solche aus Stahlspänen in seine Versuche einbezogen.

Die Versuche an Mustern, wie sie Pfeiffer ausgeführt hat, haben den großen Vorteil, daß Ausführungs- und Randfehler, wie sie bei fertigen Böden möglich sind, praktisch nicht vorkommen. Die Meßresultate zeigen daher eindeutig die Wirkung der verschiedenen Dämmstoffe.

Bei einer ersten Versuchsserie wurden zehn Muster auf der gleichen Tragdecke geprüft. Eine Fallenergie von 104 cmg erzeugte bei einer normalen Glasfaser-Matte ein eben hörbares Klopfgeräusch, während bei einer Glasfaser-Matte mit Spezialfederung das Klopfen nicht mehr hörbar war. Bei allen übrigen Mu-

stern ergab schon eine Fallenergie von 21 cmg ein mehr oder weniger lautes Klopfgeräusch.

In einer zweiten Versuchsserie wurden eine größere Anzahl verschiedener Dämmstoffe auf 19 und 27 cm starken Massivbetondecken untersucht. Von allen Mustern ergaben nur Glasfaser- und Kokosfaser-Matten eine wirksame Dämmung, während bei allen übrigen Mustern schon die minimale Fallenergie des verwendeten Stampfgerätes von 10 cmg ein mehr oder weniger lautes Klopfgeräusch erzeugte. 10 cmg entspricht einer Fallhöhe von nur 2 mm der ungefähr 50 g schweren Kolben. Wenn eine so geringe Fallenergie hörbar ist, so kann man nicht mehr von einer Dämmung des Trittschalles sprechen.

Pfeiffer hat auch Versuche an Mustern mit verschiedener Belastung durchgeführt. Diese haben gezeigt, daß die Trittschalldämmung mit wachsender Belastung abnimmt.

Bei den Versuchen von Pfeiffer haben sich von den üblichen Dämmstoffen nur Matten aus Glasfaser und Kokosfasern bewährt, sowie ferner die Matten mit Spezialfederung und solche aus Stahlspänen. Auf Grund dieser Resultate kommt Pfeiffer zum Schluß, daß sich für die Dämmung von Trittschall nur Matten aus «sperrigen» Fasern eignen.

### Luftschall-Dämmung schwimmender Böden

In diesem Zusammenhange muß auf einen weiten Vorteil der schwimmenden Böden hingewiesen werden. Sie bilden, akustisch gesehen, eine ideale Doppelwand mit schallschluckender Einlage, ohne irgendwelche Schallbrücken zwischen den beiden Schalen (Tragdecke und Lastverteilplatte). Die schwimmenden Böden geben daher, neben der Trittschall-Dämmung, gleichzeitig auch eine ganz wesentliche Verbesserung der Dämmung des Luftschalles. Dies ist sehr erwünscht, da die üblichen Tragdecken, mit Ausnahme von sehr schweren Massivplatten, in dieser Beziehung den heutigen Anforderungen für Wohnbauten nicht genügen.

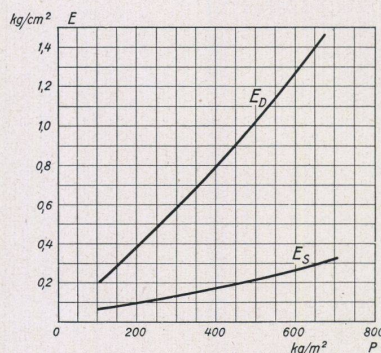
(Dieser Artikel wurde auszugsweise mit Erlaubnis der Schweiz, Bauzeitung vom 17. Dezember 1949 entnommen.)

Wir verweisen auf die Veröffentlichung von Herrn Ing. Haller, EMPA, über «Trittschall, Körperschall, Luftschall» in unserer Ausgabe Nr. 4. Seiten 220–224.

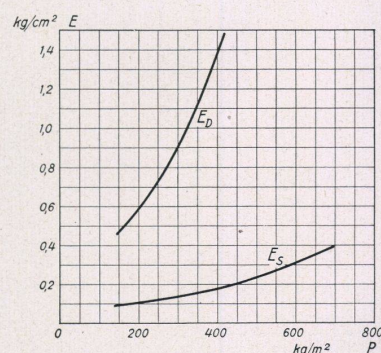
### Literaturverzeichnis

- [1] W. Pfeiffer, SBZ, Bd. 107, S. 48\* (1. Febr 1936).
- [2] W. Pfeiffer, SBZ, Bd. 111, S. 213\* (23. April 1938).
- [3] W. Furrer, und P. Haller, SBZ, Bd. 125, S. 102\* (3. März 1945).
- [4] W. Furrer, SBZ 1947, Nr. 52.
- [5] W. Pfeiffer, SBZ 1948, Nr. 26.
- [6] Arnold Schoch, «Die physikalischen und technischen Grundlagen der Schalldämmung im Bauwesen». Leipzig 1937. (Verlag S. Hirzel, nach C. Costadoni, «Zeitschrift für techn. Physik 17 (1936) 108»).
- [7] A. Gastell, Akustische Zeitschrift. 1. Jg., Nr. 1, Sept. 1936.

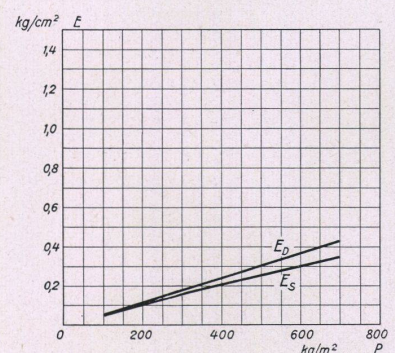
### Statischer und dynamischer Elastizitätsmodul $E_s$ und $E_D$ in Abhängigkeit der statischen Vorbelastung



Kokosfasermatte von 2 kg/m<sup>2</sup>



Textilfasermatte, rund 1 cm stark



Glasfasermatte, 2 kg/m<sup>2</sup>