

Die Flankenübertragung: Berücksichtigung in der Planung des Schallschutzes

Autor(en): **Gubler, H. / Stupp, G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **112 (1994)**

Heft 17

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78422>

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.

teilen sollte deshalb neben dem R_w auch das mit C bzw. C_{tr} korrigierte Schalldämmmass herangezogen werden. Verbindliche Vorschriften zur Handhabung dieser neuen Grösse werden in naher Zukunft vom BUWAL herausgegeben.

Beispiel:

Im Einzugsbereich eines Flugplatzes stehen für ein Wohngebäude nachfolgende Fenster zur Verfügung:

Fenster A: $R_w (C; C_{tr}) = 37 (-2; -5)$

Fenster B: $R_w (C; C_{tr}) = 37 (-4; -9)$

Wirkung des Fensters gegen Fluglärm:

Fenster A: $R_w + C_{tr} = 37 + (-5) = 32 \text{ dB}$

Fenster B: $R_w + C_{tr} = 37 + (-9) = 28 \text{ dB}$

Fenster A mit günstigeren Voraussetzungen im Tieftonbereich bietet eindeutig einen besseren Schallschutz gegen Fluglärm!

Präsentation der Messergebnisse

Eine einheitliche Präsentation erleichtert es, Messergebnisse miteinander zu vergleichen und zu interpretieren. Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Einhaltung des von der Norm empfohlenen Abbildungsmaßstabes der Kurvenverläufe (z.B. der Schalldämmung in Abhängigkeit der Frequenz).

Zusammenfassung

Der erste Eindruck von den neuen CEN-Bauakustiknormen täuscht. Der Umgang mit diesen Normen wird nicht immer komplizierter und aufwendiger! Der grössere Aufwand wird eindeutig kompensiert durch bedeutend mehr Information, welche aus den Messergebnissen herausgeholt werden kann, und durch eine viel bessere Vergleichbarkeit der Messergebnisse. Es ist zu hoffen, dass diese Normen bald auf breiter Front Eingang in die Praxis von Akustik-Ingenieurbüros finden werden.

Adresse des Verfassers: *Georg Stupp*, Ing. HTL/SIA, c/o EMPA Dübendorf, 8600 Dübendorf.

Schallschutz im Hochbau 1994

Die Flankenübertragung

Berücksichtigung in der Planung des Schallschutzes

Die Nebenwegübertragungen durch Schall-Längsleitung über die Flanken angrenzender Wände und Decken können beim Schallschutznachweis gemäss Norm SIA 181 nur pauschal berücksichtigt werden. Die nachstehenden Ausführungen geben konkrete Hinweise und quantitative Angaben für die Berücksichtigung der Flankenübertragung in typischen Fällen der heutigen Baupraxis.

Berücksichtigung der Nebenwegübertragung in der Norm SIA 181

Die Beurteilung der Schalldämmung von Trennbauteilen erfolgt mit dem Materialkennwert R'_w , dem bewerteten

VON H. GUBLER, ZÜRICH, UND
G. STUPP, DÜBENDORF

Bauschalldämmmass, welches die sogenannten bauüblichen Nebenwegübertragungen berücksichtigt. Das Bauschalldämmmass wird im Labor gemäss Norm ISO 140/IV in Prüfständen gemessen, die in Anlehnung an die Verhältnisse in einem Gebäude Decken-, Boden- und Flankenübertragungen einschliessen. Das Ausmass der Nebenwegübertragungen wird im Prüfstand durch die Dimensionierung der vier Flanken mit je 300 kg/m^2 Flächen-gewicht festgelegt. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei der Verwendung der heute üblichen massiven Materialien und bei geeigneter konstruktiven Ausbildung im Bauwerk in der Regel die Gesamtheit der Nebenweg-

übertragungen der vier Flanken nicht grösser ist als im Kennwert R'_w enthalten.

Die Norm schreibt nun im Anhang A 1 in Art. 1.41 vor, dass Nebenwegübertragungen, die über das «normale» Mass hinausgehen, durch einen Abzug beim Luftschall berücksichtigt werden müssen. Leider bestehen zurzeit keine praktisch anwendbare Verfahren zur Quantifizierung dieser Abzüge. Die Norm legt deshalb vereinfachend fest, dass dieser Abzug in der Regel in der Grössenordnung von $0 - 3 \text{ dB}$ erfolgen muss. Diese pauschale Berücksichtigung zusätzlicher Nebenwegübertragung ist nicht befriedigend, liegt aber mit $0 - 3 \text{ dB}$ in einer Grössenordnung von nicht allzugrosser Bedeutung.

Die in der Norm festgehaltenen Ursachen für die notwendigen Abzüge am bewerteten Bauschalldämmmass von Wandkonstruktionen können wie folgt erläutert und präzisiert werden:

– Ausserordentliche Nebenwegübertragungen: Auf der Stufe der Mindestanforderungen gemäss Norm sind in der Regel bei den heute üblichen Konstruktionen kaum grössere Abzüge notwendig. Wenn jedoch die

Einhaltung erhöhter oder spezieller Anforderungen gemäss Norm verlangt werden, ist entsprechende Vorsicht bei der konstruktiven Ausbildung geboten. Wir geben im Kapitel «Hinweise für die Praxis» entsprechende Empfehlungen.

- Ausführungsmängel: Bei den üblichen Massivkonstruktionen geht es in erster Linie um die einwandfreie, fachgerechte Bauausführung. Andererseits können aber auch Mängel, welche die Schalldämmung beeinflussen, durch ungeeignete Anordnung von Installationen und Leitungen verursacht werden.
- Alterung der Materialien: Die Beeinträchtigung der Schalldämmung durch Alterung muss insbesondere bei Holzkonstruktionen infolge Schwindens berücksichtigt werden.

Ausblick in die Zukunft

Im Rahmen der europäischen Normierungs-Arbeit CEN besteht die Absicht, den gesamten Einfluss der Nebenweg- oder Flankenübertragung rechnerisch zuverlässig zu erfassen. Es wird davon ausgegangen, dass in Zukunft die Materialkennwerte in Prüfeinrichtungen ohne Nebenwegübertragung ermittelt und angegeben werden. Die Beurteilung der Schalldämmung zwischen zwei Räumen bedingt dann eine zuverlässige Erfassung und Quantifizierung aller möglichen Nebenwegübertragungen.

Da jedoch derartige Verfahren und entsprechende Normen in absehbarer Zeit nicht zur Verfügung stehen werden, werden nachfolgend praktische Hinweise für die Berücksichtigung der

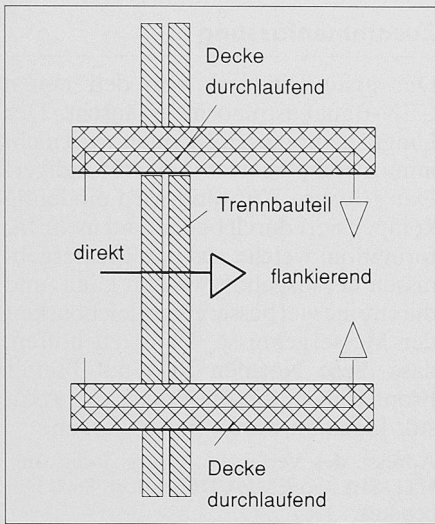


Bild 1. Zweischalige Trennbauteile mit durchlaufender Decke

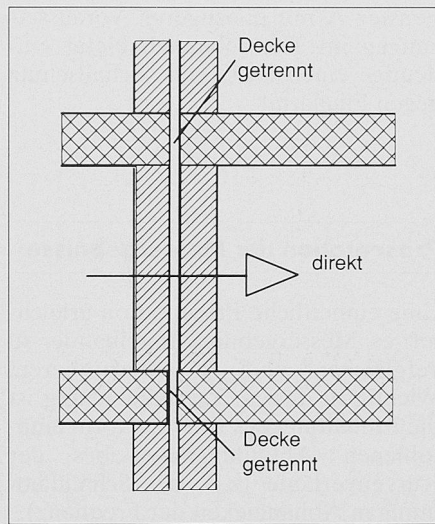


Bild 2. Zweischalige Trennbauteile mit getrennter Decke

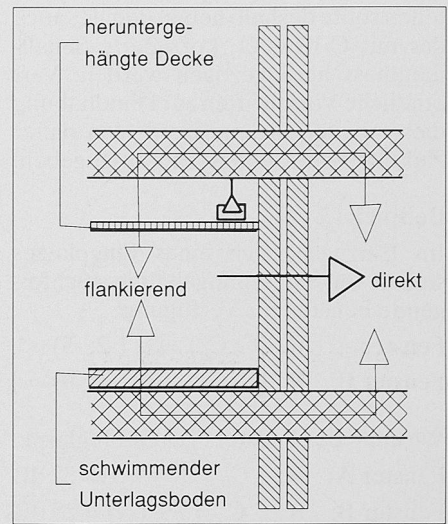


Bild 3. Verminderung der Flankenübertragung durch Decken- und/oder Wandverkleidungen

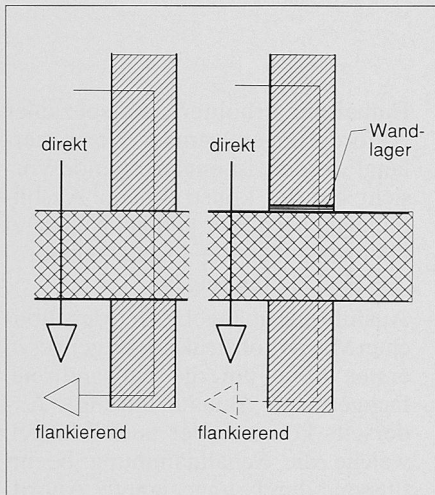


Bild 4. Vertikale Flankenübertragung durch Wände

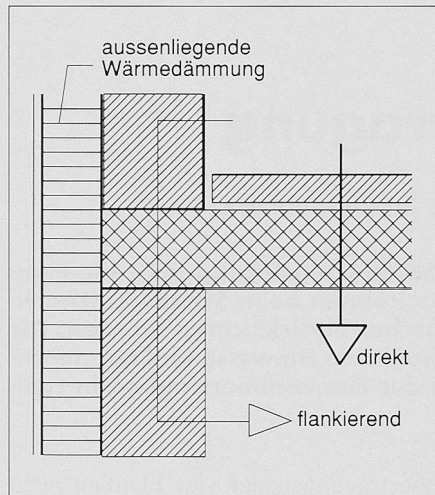


Bild 5. Flankenübertragung bei aussenliegender Wärmedämmung

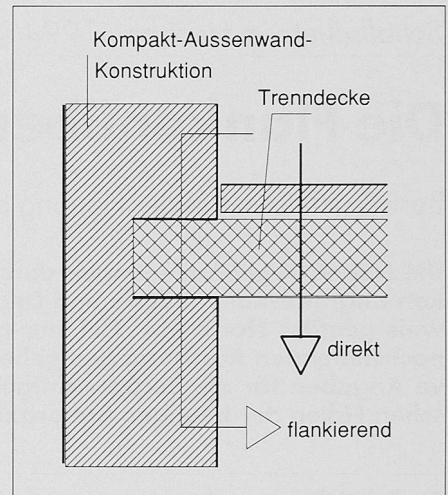


Bild 6. Flankenübertragung bei kompakten Aussenwand-Konstruktionen

Dicke der Beton-Decke (roh)	120 mm	160 mm	200 mm	250 mm	300 mm
flächenbez. Masse	300 kg/m ²	400 kg/m ²	500 kg/m ²	625 kg/m ²	750 kg/m ²
Verbesserung	0 dB	+1 dB	+2 dB	+3 dB	+4 dB

Tabelle 1. Verbesserung von R'_w in Abhängigkeit der Dicke bzw. flächenbezogenen Masse der Rohdecke

R'_w der Trennwand	50	55	60	65	70
Verbesserung	+3-4 dB	+4-5 dB	+5-7 dB	+6-8 dB	+7-9 dB

Tabelle 2. Verbesserung von R'_w infolge Trennung der Betondecke im Bereich der zweischaligen Trennwand

Anzahl verkl. Flächen	n = 1	n = 2	n = 3
Verbesserung	+1	+3 dB	+6 dB

Tabelle 3. Verbesserung von R'_w in Abhängigkeit der Anzahl verkleideter Flächen der Flankenbauteile

flächenbez. Masse	100 kg/m ²	150 kg/m ²	200 kg/m ²	250 kg/m ²	300 kg/m ²
Verschlechterung	-4 dB	-3 dB	-2 dB	-1 dB	0 dB

Tabelle 4. Verschlechterung von R'_w in Abhängigkeit der flächenbezogenen Masse der Innenwände

flächenbez. Masse	200 kg/m ²	300 kg/m ²	450 kg/m ²
Verschlechterung	-4 dB	-2 dB	0 dB

Tabelle 5. Verschlechterung von R'_w in Abhängigkeit der flächenbezogenen Masse der Aussenwand

Flankenübertragung bei den wichtigsten, heute üblichen Baukonstruktionen gegeben.

Hinweise für die Praxis

Zweischalige Trennwände

Bei der zweischaligen Ausführung von Trennwänden, beispielsweise Wohnungs-Trennwänden, ist es von ausschlaggebender Bedeutung, ob die zugehörigen Decken durchlaufend oder getrennt angeordnet sind. Bei der Verwendung entsprechender Angaben in der Literatur oder in Fach-Dokumentationen muss jeweils überprüft werden, welche Konstruktionsart den angegebenen Werten zugrunde liegt.

Die in der Fachliteratur angegebenen R'_w -Werte beziehen sich vorwiegend auf die Anordnung mit durchlaufenden Flanken (Bild 1). Bei geeigneter Ausführung der Wände kann dementsprechend bei sehr massiven Deckenkonstruktionen eine höhere Schalldämmung erwartet werden. In Tabelle 1 sind die entsprechenden Verbesserungswerte für R'_w angegeben.

Wenn die zweischalige Ausführung konsequent mit getrennten Decken, lückenlos angebrachter, weicher Zwischenschicht und ohne gewollte oder ungewollte Verbindungen erfolgt, handelt es sich um einen Trennbauteil ohne Nebenwegübertragung, so dass eine erhebliche Verbesserung des R'_w -Wertes angezeigt ist. In Tabelle 2 sind die entsprechenden Werte angegeben (Bild 2).

Die im Wohnungsbau übliche Ausführung mit verputzten oder gestrichenen Decken und Bodenkonstruktionen mit sauberer Trennung gegenüber Decken und Wänden durch die Trittschallisolation werden die R'_w -Werte in der Regel eingehalten. Bei zusätzlicher Dämmung der Decke durch eine geeignete Unterkonstruktion und allenfalls auch der Wände durch Vorsatzschalen vor den Flanken oder ausserordentlich massiver Ausbildung kann mit den in Tabelle 3 angegebenen Verbesserungswerten gerechnet werden (Bild 3). Diese sind davon abhängig, wie viele der drei Flanken zusätzlich zur Bodenkonstruktion (Trittschalldämmung) besonders gut gedämmt sind.

In der Regel genügt es, diese zusätzlichen Massnahmen nur in einer der beiden angrenzenden Nutzungseinheiten vorzunehmen.

Flankenübertragung durch Innenwände

Besondere Beachtung ist der Flankenübertragung durch Innenwände zu schenken, besonders in vertikaler Richtung (Bild 4). Wenn man davon ausgeht, dass die heute üblichen Deckenkonstruktionen mit einer Flächenmasse von ca. 600 kg/m² einen R'_w -Wert von ca. 58 bis 60 dB aufweisen, lässt sich anhand der Tabelle 4 erkennen, dass leichte Trennwände durch die Flankenübertragung eine nicht unerhebliche Verschlechterung in vertikaler Richtung bringen. Wenn die erhöhten Anforderungen gemäss Norm eingehalten werden sollen, ist die Ausführung aller Zwischenwände mit einem Flächengewicht von mindestens 200 kg/m² (beispielsweise Backstein 15 cm verputzt) angezeigt.

Es versteht sich von selbst, dass dies auch in gleichem Mass für die Innenschalen von Zweischalenmauerwerk gilt sowie auch in horizontaler Richtung beim Anschluss an einschalige Trennbauteile (Wohnungstrennwände).

Eine Verminderung der Flankenübertragung durch Zwischenwände in vertikaler oder horizontaler Richtung lässt sich erreichen durch Lagerung bzw. Anschluss der Wand mit Schalldämm-Lagern bzw. weichem Anschluss (Bild 4). Die entsprechende Verbesserung von R'_w beträgt 4 bis 6 dB unter der Voraussetzung, dass einerseits alle Wände des betreffenden Raumes einbezogen sind und andererseits die Ausführung schalltechnisch fachgemäss erfolgt.

Flankenübertragung durch wärmedämmende Aussenwände

Auch bei Wänden mit Aussen-Wärmedämmung (Bild 5) kann die Flankenübertragung in vertikaler und horizontaler Richtung besondere Aufmerksamkeit erfordern. Bei Aussenwärmedämmung muss zwischen der Ausführung mit Schaumstoffplatten und der Verwendung von Mineralfaserstoffen unterschieden werden. Wenn erhöhte Anforderungen verlangt werden,

Literatur:

- [1] DIN-Norm 4109 (1989) «Schallschutz im Hochbau»/Anforderungen und Nachweise
- [2] ELEMENT 30 (1992) «Schallschutz im Hochbau», Schweizerische Ziegelindustrie
- [3] KS-Info 1/91 «Schallschutz im Hochbau», Schweizerische Kalksandsteinfabrikanten
- [4] «Schallschutz im Holzbau», Schrift Nr. 807 des Bundesamtes für Konjunkturfragen
- [5] «Schalldämmung von Geschossdecken aus Holz», Schrift Nr. 933 des Bundesamtes für Konjunkturfragen

müssen bei der Verwendung von Schaumstoffplatten besondere Abklärungen getroffen werden, insbesondere dann, wenn die zugehörigen Tragwände ein geringes Gewicht aufweisen.

Bei der Ausbildung der Aussenwände mit kompakten Leicht-Konstruktionen (Bild 6) ist ebenfalls mit erhöhter Flankenübertragung zu rechnen. Die entsprechenden Korrekturwerte für R'_w sind aus der Tabelle 5 ersichtlich.

Flankierende Bauteile in Holzbauweise

Das Problem mit der Flankenübertragung stellt sich beim Holzbau weit weniger als beim Massivbau. Bei der Ständerbauweise mit Verkleidungen aus biegeweichen Platten (max. 20 mm dick) liegt der kritische Frequenzbereich oberhalb des interessierenden Bereichs. Lediglich bei der Massivholzbauweise kann die Flankenübertragung ein Thema werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf Publikationen des Impulsprogramms Holz hingewiesen (siehe Literaturverzeichnis).

Adressen der Verfasser: *Hannes Gubler*, Ing. ETH/SIA, Verband Schweizerische Ziegelindustrie (VSZ), Obstgartenstrasse 28, 8001 Zürich; und *Georg Stupp*, Ing. HTL/SIA, EMPA Abteilung Akustik, 8600 Dübendorf