

Schallschutz bei Dächern

Autor(en): **Braune, Bernard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **102 (1984)**

Heft 8

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75413>

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.

Schallschutz bei Dächern

Von Bernard Braune, Binz

Aufgezeigt werden die physikalischen Anforderungen und die konstruktiven Massnahmen bei Steil- und Flachdächern. Der Autor unterscheidet dabei zwischen Luftschall- und Trittschallisolation. Er weist abschliessend auf die Konfliktpunkte zwischen Schall- und Wärmedämmung hin.

Einleitung

Vor 30 bis 40 Jahren waren Terrassenhäuser und Attikawohnungen im Stockwerkeigentum kaum bekannt. Auch die Benützung des Dachraums unter einem Steildach bei Doppel- oder Reiheneinfamilienhäusern als Wohnraum war überhaupt nicht üblich; er diente hauptsächlich als nicht beheizter Estrich oder Wäschetrocknungsraum. Seit einigen Jahren erfreut sich diese Architektur einer immer grösseren Beliebtheit, sind doch an Hängen mit schöner Aussicht auf See und Berge zahlreiche Terrassenhäuser und Attikawohnungen erbaut worden und an geeigneten Lagen viele Doppel- und Reiheneinfamilienhaussiedlungen entstanden.

Mit diesen neuen Bauweisen haben die Fragen des Schallschutzes allgemein – insbesondere aber diejenigen im Zusammenhang mit den Dachkonstruktionen – sowohl bei Steildächern wie bei Flachdächern immer mehr an Bedeutung gewonnen. Bei Flachdächern treten in erster Linie Trittschall- und Körperschallisolationsprobleme auf, und bei Steildächern sind es hauptsächlich Luftschallisolationsprobleme. Als Ursache für Störungen kommen dabei sowohl Innenlärm- wie Aussenlärmquellen in Frage.

Begriffe und Anforderungen

Wichtigste Begriffe

Luftschall: in Luft sich ausbreitender Schall.

Körperschall: in festen Stoffen sich ausbreitender Schall.

Trittschall: Schall, der beim Begehen und ähnlicher Anregung einer Decke als Körperschall entsteht und teilweise als Luftschall abgestrahlt wird.

Luftschallisolation oder -dämmung: Herabsetzung des Luftschalldurchgangs durch ein Bauelement wie Wand, Decke, Türe, Fenster usw. Dabei werden die auf das entsprechende Bauelement auftreffenden Luftschallwellen durch Reflexion gedämmt.

Luftschalldämmass R: kennzeichnet die Luftschalldämmung eines Bauelementes

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A_2} \text{ [dB]}$$

Luftschallisolationsindex I_a [in dB]: Mass für die Güte der Luftschallisolation eines Bauelementes in Form einer einzigen Zahl, die aus dem Verlauf des frequenzabhängigen Luftschalldämmmasses R mit Hilfe einer Normkurve ermittelt wird. Je grösser der Zahlenwert I_a ist, desto besser ist die Luftschallisolation des betrachteten Bauelementes.

Körperschallisolation oder -dämmung: Herabsetzung der Übertragung von Schwingungen und Körperschall in festen Körpern wie Decken, Wänden, Leitungen von haustechnischen Installationen usw. durch den Einbau von elastischen Zwischenschichten, elastischen Befestigungen und Lagerungen. Dabei werden die Körperschallwellen beim Auftreffen auf das entsprechende federnde Element durch Reflexion gedämmt.

Trittschallisolation: Herabsetzung der Körperschallübertragung durch eine Decke, entweder durch einen auf einer

elastischen Trennschicht schwimmenden Unterlagsboden oder durch einen weichfedernden Bodenbelag.

Normtrittschallpegel L_n : kennzeichnet die Trittschallisolation einer Deckenkonstruktion

$$L_n = \bar{L}_T - 10 \log \frac{A_0}{A_2} \text{ [dB]}$$

Trittschallisolationsindex I_t [in dB]: Mass für die Güte der Trittschallisolation einer Deckenkonstruktion in Form einer einzigen Zahl, die aus dem frequenzabhängigen Verlauf des Normtrittschallpegels L_n mit Hilfe einer Normkurve ermittelt wird. Je kleiner der Zahlenwert I_t ist, desto besser ist die Trittschallisolation der betrachteten Deckenkonstruktion.

Anforderungen gemäss Norm SIA 181

Die in der Norm SIA 181 «Schallschutz im Wohnungsbau» festgelegten Grenzwerte sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Was den Geltungsbereich dieser Grenzwerte anbelangt, so steht in der erwähnten Norm folgendes:

- Alle Wohnbauten haben die Mindestanforderungen zu erfüllen. Bei grundriss- und aufrissversetzten Geschossen (z. B. Terrassenhäusern sowie bei Reihenhäusern und Eigentumswohnungen) sind die erhöhten Anforderungen zu empfehlen.
- Die in der Tabelle 1 angegebenen erhöhten Anforderungen können als verbindlich erklärt werden durch öffentlich-rechtliche Vorschriften oder privatrechtliche Absprachen zwischen der Bauherrschaft und den Projektverfassern bzw. dem Ausführenden.

Tabelle 1. Grenzwerte für die Luftschall- und Trittschallisolation

Nr.	Objekt	Luftschallisolationsindex I_a [dB]		Trittschallisolationsindex I_t [dB]	
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
1.1	Wohnungstrennwände, an Wohn- und Schlafräume angrenzende Treppenhauswände	50	55	-	-
	Wohnungstrenndecken in mehrgeschossigen Gebäuden	50	55	65	55
1.2	Übrige Treppenhauswände	45	50	-	-
2.1	Laubengänge	-	-	65	55
2.2	Begehbbare Terrassen über Wohnungen	-	-	55	(55)
3.0	Trennwände und Decken zwischen Wohnungen und Gewerbebetrieben, Restaurants, Werkstätten usw.	60	65	50	45
4.0	Wohnungsabschlusstüren				
4.1	gegen Treppenhäuser	20	25	-	-
4.2	gegen aussen	25	25	-	-
5.0	Fenster und Balkontüren	25	35	-	-
6.0	Aussenwände ohne Fenster und Türen (Laborwerte)	35	45	-	-

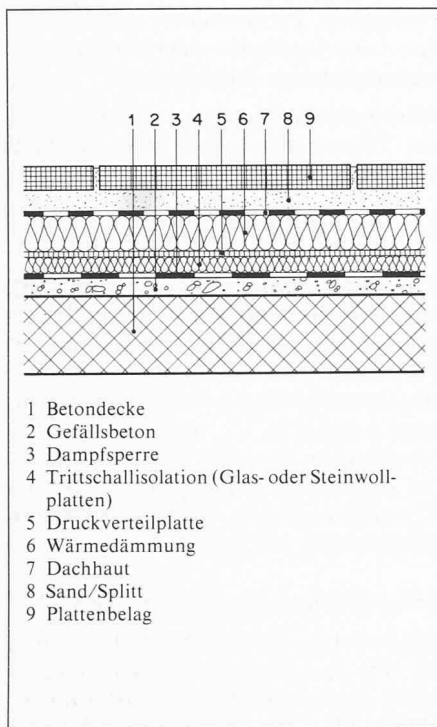


Bild 1. Prinzipieller Aufbau eines begehbaren Terrassenflachdaches mit Trittschallisolierung

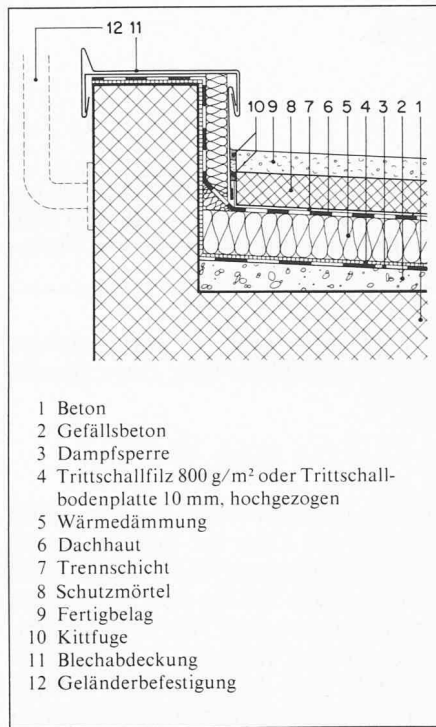


Bild 2. Befahrbares Flachdach auf Mehrzweckturnhalle mit Trittschallisolierung

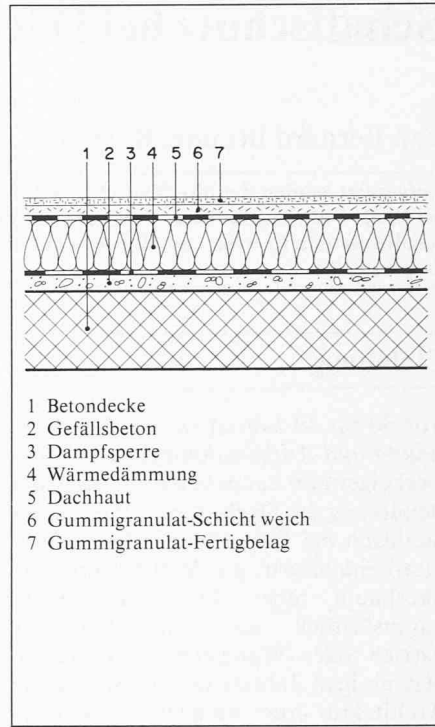


Bild 3. Begehrbares Flachdachaufbau mit Trittschallisolierungsschicht über der Wasserisolation

Schallschutz bei Flachdächern

Luftschallisolierung

Normalerweise stellen die Luftschallübertragungen bei Flachdächern in *massiver Bauweise kein Problem* dar.

Bei Terrassenhäusern oder Attikawohnungen mit Terrassen im Freien besitzt die rohe Betonplatte, worauf der begehbare Flachdachaufbau aufgebracht wird, eine minimale Dicke von 15 cm, so dass ein Luftschallisolationsindex I_a von mindestens 52 dB erreicht wird. Sobald die rohe Betonplatte eine Dicke von 20 und mehr Zentimetern aufweist, wird die erhöhte Anforderung von $I_a \geq 55$ dB erfüllt. Die Luftschallisolierung des Terrassenbodens, die von vornherein im Normalfall ausreichend sein wird, verlangt also keine besondere Aufmerksamkeit. Auch in bezug auf Flugzeuflärm und Strassenverkehrslärm an lärmexponierten Lagen ist die Luftschallisolierung von massiven Flachdächern vollständig ausreichend, sind doch die Fenster immer der schwächere Bauteil.

Flachdächer *leichterer Konstruktion*, welche möglicherweise eine zu schwache Luftschallisolierung an lärmexponierten Orten aufweisen würden, kommen im Hochbau, ausser bei Industriebauten, praktisch nicht vor. Im letzteren Fall spielt die Luftschallisolierung des Flachdaches normalerweise auch keine Rolle.

Spezialfälle, bei denen die Luftschallisolierung des Flachdaches neben der Kör-

perschallisolierung, die weiter unten behandelt wird, auch von Bedeutung sein kann, stellen *haustechnische Anlagen* (Ventilationsanlagen, Luftwärmetauscher, Wärmepumpen usw.) dar, welche auf dem Flachdach mit oder ohne Lärmschutzkabine platziert werden.

Wenn sich *empfindliche Räume* wie Wohn- und Schlafräume, Konferenzsäle usw. direkt darunter befinden, dann muss die Betondecke unter Berücksichtigung des erzeugten Geräuschespektrums genügend gut dimensioniert werden, damit die Luftschallübertragung nach unten auf das jeweils verlangte Mass herabgesetzt wird. Dabei ist auf Tieftonkomponenten im entstehenden Geräusch besonders zu achten.

Betondecken von 30 cm Dicke und mehr mit einem Luftschallisolationsindex $I_a \geq 58$ bis 60 dB können in solchen Fällen notwendig sein. Es ist auch möglich, dass nicht die ganze Decke verstärkt werden muss, sondern nur örtliche Massnahmen notwendig sind, wie z. B. ein Betonüberzug von 8 bis 10 cm über der Dachhaut oder eine Schallschutzkabine mit Spezialboden im Bereich der haustechnischen Anlagen.

Trittschallisolierung

Bei Terrassenhäusern und -wohnungen ist die Trittschallisolierung des *Terrassenbodens* von besonderer Wichtigkeit. In solchen Fällen sollte die erhöhte Anforderung an den Trittschallschutz mit einem Trittschallisolationsindex $I_t \leq 55$ dB jedenfalls erfüllt werden.

Nicht nur im Wohnungsbau, sondern auch bei *Mehrzweckhallen* (z. B. Turnhallen) mit begehbaren oder sogar befahrbaren Flachdächern, welche als Theater- oder Konzertsäle benützt werden, muss der Trittschallisolierung die notwendige Beachtung geschenkt werden. Zur Lösung der Trittschallisolationsprobleme bei Flachdächern kommen im wesentlichen drei Möglichkeiten in Frage:

Trittschallisolierungsschicht zwischen Dampfsperre und Wärmedämmung

Als Trittschallisolierungsschicht unter der Wärmedämmung werden *Glas- oder Steinwolleplatten, gewalkte Polystyrolplatten, Korkgranulatplatten, Trittschalldämmfilz, Polyäthylenschaumstofffolien* usw. verlegt. Eine Sandschicht allein genügt keineswegs als Trittschallisolierung!

Bild 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines begehbaren Terrassenflachdaches mit eingebauter Trittschallisolierung von 10 bis 20 mm unter der Wärmedämmung. Die Güte der Trittschallisolierung hängt von der Art und der Dicke der Trittschalldämmschicht ab. Mit einer richtig dimensionierten Trittschalldämmschicht kann die erhöhte Anforderung von $I_t \leq 55$ dB durchaus erfüllt werden.

Auf Bild 2 ist ein Beispiel eines begehbaren und befahrbaren Flachdaches, wie es über einer Mehrzweckturnhalle ausgeführt wurde, zu sehen. In diesem Fall darf wegen der erhöhten Belastbarkeit des Flachdaches nur eine dünne

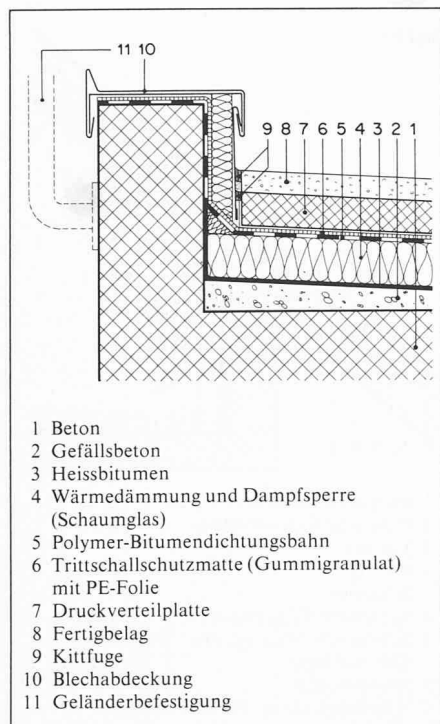


Bild 4. Befahrbares Kompaktdach mit Trittschallschutzmatte über der Wasserisolation

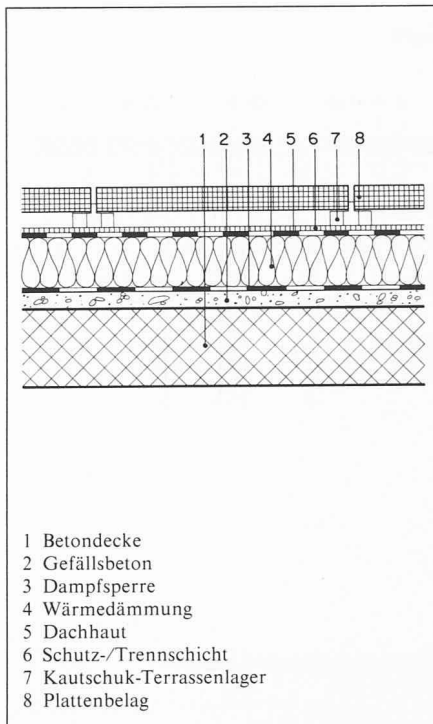


Bild 5. Begehbare Flachdach mit Dachplatten auf Gummilagern

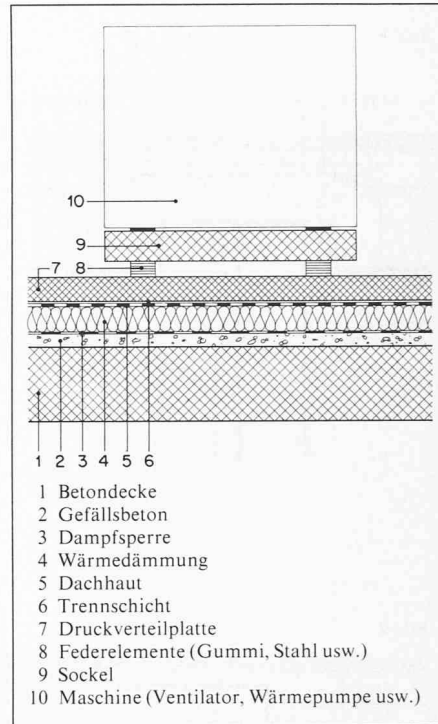


Bild 6. Prinzip der Ausführung einer Schwingungsisolierung von technischen Anlagen auf einem Flachdach

Trittschalldämmschicht von 3 bis maximal 10 mm mit kleiner Einfederung eingebaut werden, da sonst zu grosse und schädliche Verformungen der Dachhaut auftreten würden.

In beiden Fällen ist es wichtig, dass bei den *Anschlüssen am Dachrand* und bei Dachaufbauten die Trittschallisolation durch Einlegen von Stellstreifen auch gewährleistet wird. Bild 2 zeigt einen entsprechenden Randanschluss.

Trittschalldämmschicht über der Dachhaut

Beim Einbau einer Trittschalldämmschicht über der Dachhaut soll die Dachhaut nicht aus Bitumendichtungsbahnen (die unter Gehbelägen zu weich werden), sondern aus *Kunststoffdichtungsbahnen oder kunststoffmodifizierten Bitumendichtungsbahnen* ausgeführt werden. Die Trittschalldämmschichten auf der Dachhaut müssen witterungsbeständig sein. Dabei handelt es sich um Gummigranulate feiner Körnung, die mit weiteren Granulaten oder mit Sand und Splitt zusammen gebunden werden. Die Elastizität der Dämmschicht hängt von der Gummiqualität und von den Mischungsverhältnissen ab.

Bild 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines begehbaren Flachdachaufbaus mit der Trittschallisolation über der Dachhaut. Zur Erfüllung der erhöhten Anforderungen sind Schichtdicken von 25 bis 30 mm notwendig.

Bild 4 stellt ein Beispiel eines befahrbaren Kompaktdaches mit Schaumglas als Wärmedämmung und lose verlegter Trittschallschutzmatte zwischen Dachhaut und Druckverteillatte dar. Die Randanschlüsse sind in diesem Fall auch mit Stellstreifen aus einer weichen Polystyrolplatte auszuführen und entsprechend mit einem elasto-plastischen Kitt abzudichten.

Dachplatten auf Terrassenlagern

Dachplatten können auch auf Terrassenlagern aus Gummi (keine Kunststofflager!) verlegt werden, die auf der Schutzschicht über der Dachhaut platziert werden. Je nach Gummiqualität und Form des Terrassenlagers kann die erhöhte Anforderung von $I_i \leq 55$ dB erfüllt werden. Bild 5 zeigt den prinzipiellen Aufbau dieser Lösung.

Schwingungs- und Körperschallisolation

Werden haustechnische Anlagen auf dem Flachdach aufgestellt, dann ist neben der erwähnten Luftschallisolation die Schwingungs- und Körperschallisolation dieser Anlagen, je nach Art der sich darunter befindlichen Räume, mit mehr oder weniger grossem Aufwand auszuführen. Das Prinzip von schwingungs- und körperschallisolierten haustechnischen Anlagen auf dem Flachdach ist auf dem Bild 6 dargestellt.

Körperschallübertragungs- und Abstrahlungsprobleme können je nach Fall bei Dachwasserablaufrohren auf-

treten, speziell, wenn diese scharfe Bögen aufweisen. Je nach Situation und gestellten Anforderungen kann eine geeignete Verschalung solcher Ablaufrohre notwendig sein.

Schallschutz bei Steildächern

Luftschallisolation

Bei *Reiheneinfamilienhäusern*, bei *Eigentums- und Mietwohnungen*, die unter einem gemeinsamen Steildach angeordnet sind und in welchen die Dachräume ausgebaut sind, müssen die Luftschallübertragungsprobleme im Dachbereich zwischen benachbarten Wohnungen möglichst gut gelöst werden. Diese Probleme sind von besonderer Wichtigkeit im Fall von Reiheneinfamilienhäusern und Eigentumswohnungen, wo der Schallschutz den erhöhten Anforderungen zu genügen hat.

Die *Zwischenwände* werden heutzutage meistens in zweischaliger Bauweise ausgeführt und besitzen bei richtiger Dimensionierung und korrekter Ausführung einen Luftschallisationsindex $I_a \geq 55$ dB, d. h. sie genügen den erhöhten Anforderungen.

Die *Schwachstellen* liegen im Bereich des Daches. Zur Erhöhung der Luftschallisolation im Dachbereich kommen folgende Massnahmen in Frage:

- Trennen von Pfetten und Sparren im Bereich der gemeinsamen Trennwand, um eine Luftschallübertra-

benabstand von 15 mm besitzt z. B. einen I_a -Wert von 37 bis 38 dB.

Handelt es sich um Dachfenster zum Öffnen, so muss auf eine sehr gute Fugendichtigkeit geachtet werden, will man die von der Verglasung erbrachte Luftschalldämmung auch wirklich erreichen.

Bild 12 gibt Beispiele von Verglasungen mit den entsprechenden Luftschalldämmungen an.

Körperschallisolation

Bei Verglasungen im Dach kann auch die *Luftschallabstrahlung der Scheiben* infolge Körperschallanregung der Gläser durch Regen zu erheblichen Störungen führen. Solche Probleme können in Kirchen, Mehrzwecksälen und Konferenzräumen, bei denen Oberlichter oder Lichtkuppeln in der Dachfläche eingebaut sind, auftreten.

Eine beträchtliche Herabsetzung der Abstrahlung von Regengeräuschen nach innen kann durch eine zweischalige Konstruktion der verglasten Flächen erzielt werden:

- Äussere Isolierverglasung mit $I_a \geq 30$ dB
- Luftraum von 8 bis 10 cm
- Innere Einfachverglasung von 8 bis 10 mm aus Drahtglas oder sekurisiertem Glas, die von der äusseren Verglasung durch eine elastische Trennung (Gummieinlage) körperschallmässig entkoppelt ist.

Konfliktpunkte Akustik-Wärmedämmung

Zum Abschluss sei noch ein Problemkreis erwähnt, dem nicht immer genügend Beachtung geschenkt wird. Es handelt sich um die Konfliktsituation, die entstehen kann, wenn unter einem isolierten Steil- oder Flachdach eine schallabsorbierende Verkleidung angebracht werden muss: z. B. in Mehrzweckhallen, Turnhallen, Schwimmhallen usw. Dabei wird oft vergessen, dass diese schallabsorbierende Verkleidung auch thermisch isolierend wirkt. Wenn immer möglich, sollte in solchen Fällen ein vom Innenraum her *belüfteter Hohlraum* zwischen schallabsorbierender Verkleidung und unterer Dachschalung vorgesehen werden. Ein Beispiel einer solchen Ausführung für die Decke eines Schwimmbades ist auf Bild 13 ersichtlich.

Wenn die schallabsorbierende Verkleidung ohne Zwischenraum direkt unter der Wärmedämmung angebracht werden soll, dann darf der *Einbau einer Dampfsperre* zwischen schallabsorbierender Verkleidung und Wärmedämmung nicht vergessen werden. Das Dik-

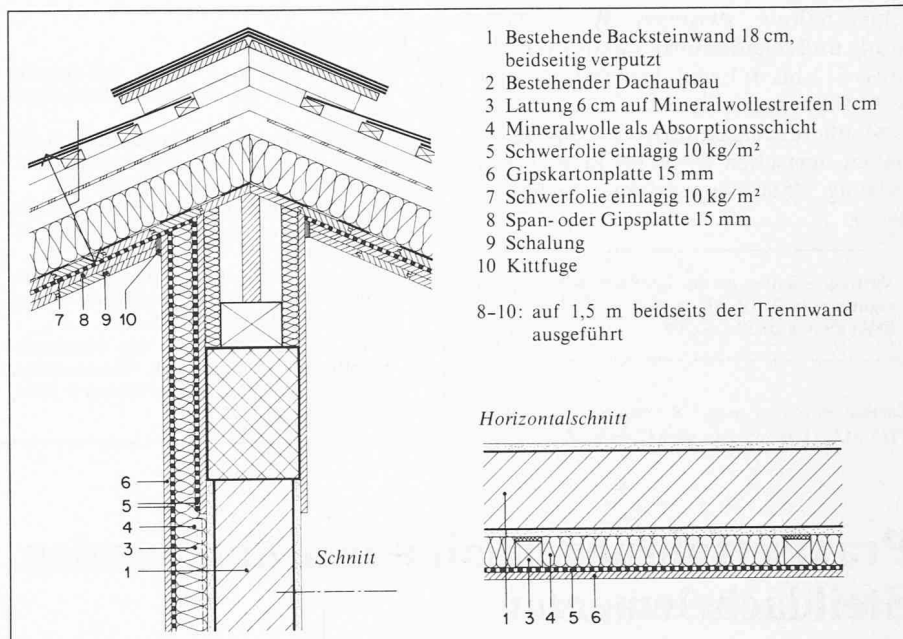


Bild 11. Vorschlag zur Verbesserung der Luftschallisolation bei Trennwand und Dach

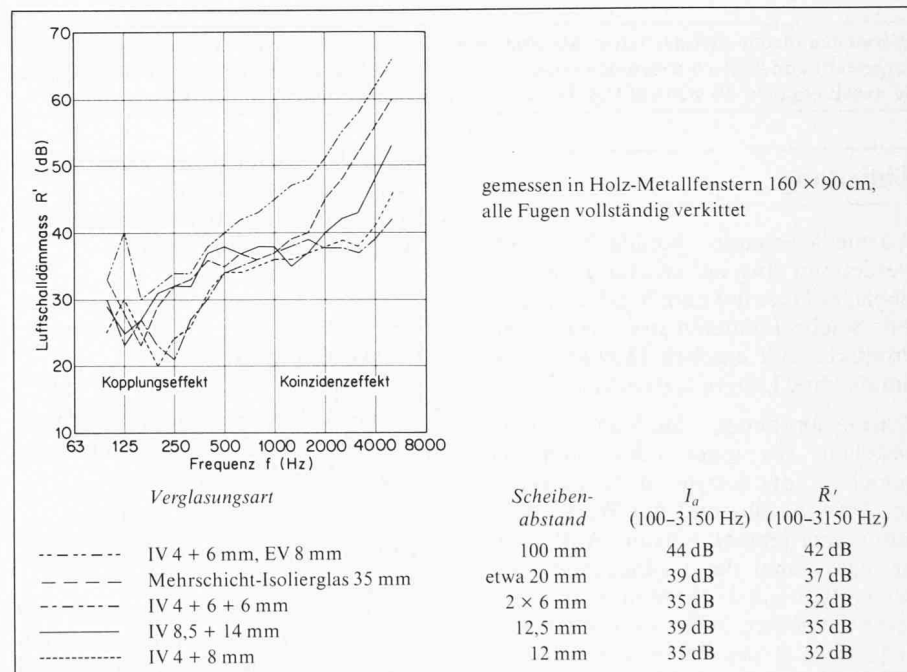
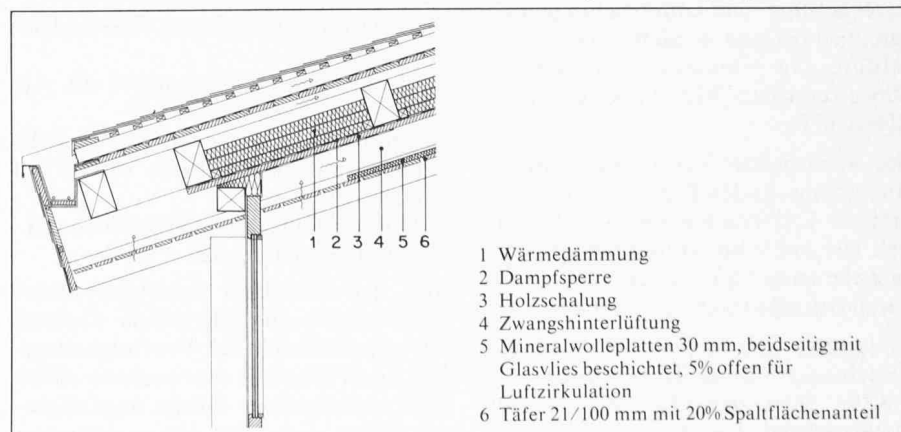


Bild 12. Luftschallisationskurven von verschiedenen Verglasungsvarianten

Bild 13. Decke eines Schwimmbades mit absorbierender Behandlung und Hinterlüftung



kenverhältnis zwischen Wärmedämmung und schallabsorbierender Schicht muss 3:1 bis 4:1 sein. Der letztgenannte Aufbau ist aber in Räumen, in denen eine überdurchschnittliche Luftfeuchtigkeit herrschen wird, auf keinen Fall zulässig (Schwimmballen, Eishallen usw.).

Vortrag, gehalten an der EMPA/SIA-Studientagung vom 9./10. März 1983 in Zürich, vgl. Dokumentation SIA Nr. 60.

Adresse des Verfassers: B. Braune, dipl. Phys. ETH/SIA, Hausacherstr. 42, 8122 Binz ZH.

Literaturhinweise

- Furrer, W.; Lauber, A.: Raum- und Bauakustik, Lärmbekämpfung. Birkhäuser, Basel/Stuttgart, 1972
- Braune, B.: «Raum- und Bauakustik». Dokumentation Holz, Kapitel IV, Bauphysikalische Grundlagen. Lignum, Zürich, 1973
- Gösele, K.; Schüle, W.: Schall, Wärme, Feuchtigkeit. Bauverlag, Wiesbaden/Berlin, 7. Aufl., 1983
- Fasold, W.; Sonntag, E.: Bauphysikalische Entwurfslehre, Band 4, Bauakustik. Verlag R. Müller, Köln-Braunsfeld, 1972
- Bobran, H. W.: Handbuch der Bauphysik: Schallschutz, Raumakustik, Wärmeschutz, Feuchtigkeitsschutz. Verlag Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1976

- Lauber, A.: Lärmbekämpfung, Raumakustik, Schallschallisolierung. ETH-Vorlesungen
- Verband Schweiz. Ziegel- und Steinfabrikanten: «Schallschutz». Element 17, Zürich, 1969
- Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein: «Schallschutz im Wohnungsbau». Norm SIA 181, Zürich, 1977
- Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein: «Schalldämmung». Dokumentation 35, Zürich, 1979
- Josse, R.: Notions d'acoustique. Editions Eyrolles, Paris, 1972
- Meisser, M.: La pratique de l'acoustique dans le bâtiment. Société de diffusion des techniques du bâtiment, Paris

Praxiserfahrungen mit wärmedämmenden Steildachelementen

Von Hansruedi Preisig, Zürich, Karl Menti, Luzern, Paul Roos, Zürich, und Ruedi Wagner, Wettingen

Wärmedämmende Steildachelemente sind anlässlich der EMPA/SIA-Studientagung Dächer vorgestellt und kritisch beurteilt worden [1]. Diese Ausführungen werden durch die vorliegende Arbeit ergänzt, die sich auf Praxisuntersuchungen an bestehenden Objekten abstützt.

Einleitung

Wärmedämmende Steildachelemente werden seit etwa der zweiten Hälfte der siebziger Jahre auf dem Markte angeboten. Solche Elemente sind also neuere Produkte und ergeben Dachkonstruktionen ohne Langzeiterfahrungen.

Wärmedämmende Steildachelemente bestehen aus einer oder mehreren Schichten, die zumindest die Funktion des Unterdaches und der Wärmedämmung übernehmen müssen. Auffallend ist, dass dabei der traditionelle Steildachaufbau stark abgeändert und einzelne Schichten sogar eliminiert werden, wie z. B. der Verzicht auf den belüfteten Raum zwischen Wärmedämmung und Unterdach.

Die Praxisuntersuchungen wurden durch eine Steildachkommission [2] durchgeführt. Die Untersuchungen begannen 1982 und werden ständig nachgeführt. Sie umfassen Objekte im schweizerischen Mittelland sowie im Alpengebiet.

Die vorliegende Veröffentlichung ist ein Auszug aus den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungen und bezieht sich auf zwei- bis dreischichtige Steildachelemente. Sie wurde unterstützt durch Beiträge folgender Verbände:

- Lignum, Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für das Holz, Zürich
- SZV, Schweizerischer Zimmermeisterverband, Zürich

- SDV, Schweizerischer Dachdeckermeister-Verband, Uzwil
- SIA, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Zürich

Untersuchungen

Die untersuchten zwei- und dreischichtigen, wärmedämmenden Steildachelemente sind wie folgt aufgebaut:

Zweischichtelement, bestehend aus

- Mineralwolleplatten als Wärmedämmung und
- oberseitiger Hartfaserplatte als Abdecklage/Unterdach, verlegt auf eine
- separate Bitumendichtungsbahn als Dampfsperre/Luftdichtung, aufliegend auf einer
- Holzschalung über den Sparren

Dreischichtelement, bestehend aus

- Mineralwolleplatten als Wärmedämmung und
- oberseitiger Hartfaserplatte als Abdecklage/Unterdach sowie
- unterseitig aufkaschierter Alu-Folie als Dampfsperre, direkt verlegt auf eine
- Holzschalung über den Sparren und
- auf die Sparren selbst

Von den einzelnen Schichten untersucht wurde der allgemeine Zustand vor allem hinsichtlich Feuchtigkeitsgehalt und Pilzbefall, aber auch ein allfälliges «Abrutschen» infolge ungenügender Befestigung. Die Untersuchungen

erfolgten jeweils im Frühling, d. h. am Ende der kritischen Winterperiode.

Die untersuchten Objekte sowie die Untersuchungsergebnisse werden zusammenfassend durch vier Dachkonstruktionen mit unterschiedlichem Aufbau dargestellt. Die entsprechenden Angaben sind aus der tabellarischen Zusammenstellung der Aufbauten 1 bis 4 ersichtlich.

Beurteilung

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass unter bestimmten Voraussetzungen die folgenden wärmedämmenden Steildachelemente funktionieren können:

Zweischichtelement über bewohnten Räumen,
bestehend aus:

- Mineralwolleplatten und
- Hartfaserplatten, verlegt auf
- separate Dampfsperre/Luftdichtung mit verklebten Stössen und Anschlüssen

Dreischichtelement über Estrichräumen mit geringer raumklimatischer Beanspruchung, bestehend aus:

- Mineralwolleplatten und
- oberseitigen Hartfaserplatten sowie - unterseitig aufkaschierter Alu-Folie mit nicht verklebten Stössen parallel zur Traufe, direkt verlegt auf
- Holzsparren

Nicht funktionstüchtig waren die folgenden wärmedämmenden Steildachelemente:

Dreischichtelement über bewohnten Räumen,
bestehend aus:

- Mineralwolleplatten und
- oberseitigen Hartfaserplatten sowie
- unterseitig aufkaschierter Alu-Folie mit lediglich gestossenen Elementfugen, direkt verlegt auf
- Holzschalung