

BM-Serie: Schallschutz

Lektion 8 Nebenwegübertragungen

Von Beat M. Kühn und Rudolf Blickle, Institut für Lärmschutz,
CH 6314 Unterägeri

Unter Nebenwegen werden diejenigen Schallübertragungen verstanden, die nicht unmittelbar über die schalldämmenden Konstruktionen selber erfolgen. Das sind z. B. Schallübertragungen über Wand-, Decken und Bodenanschlüsse, Übertragung über Elementstöße, über flankierende Bauteile wie Außen- und Innenwände, Böden, Unterlagsböden, abgehängte Decken, über Klima- und Elektrokanäle usw.

Dies bedeutet, daß die geforderten bzw. angegebenen Schalldämmwerte der verschiedenen Konstruktionen am Bau nur dann erreicht werden können, wenn die Anschlüsse richtig ausgeführt sind. Als Grundsatz gilt hierbei: Je höher die geforderte Schalldämmung, umso wichtiger und bedeutender wird die Lösung der Nebenwegübertragung.

Die maximal erreichbare Luftschalldämmung in üblichen Massivbauten liegt nur in ganz seltenen Fällen über 55–57 dB. Bei Holzskelettbauten liegt die maximal erzielbare Dämmung etwas höher. Eine höhere Luftschalldämmung läßt sich realisieren, wenn sämtliche Nebenwegübertragungen ausgeschaltet werden. Dies ist beispielsweise durch eine von OK Fundament bis OK Dach konsequent über die gesamte Hausbreite durchgezogene Dilatationsfuge möglich.

Um Überraschungen und Reklamationen zu vermeiden, sollte vor dem Einbau eines Trennelementes unbedingt überprüft werden, ob irgendwelche Nebenwegübertragungen zu erwarten sind. Anhand des folgenden Beispiels wird gezeigt, in welchem Ausmaß sich eine nicht beachtete Nebenwegübertragung entlang einer Flurwand auf die Luftschalldämmung zwischen zwei Räumen auswirken kann. Die Trennwand zwischen den beiden Räumen bestehe aus einer doppelschaligen Leichtbaukonstruktion mit einer Schalldämmung von $R_w = 48$ dB (Laborwert). Die Flurwand an die die Trennwand T-förmig anschließt, besteht aus 80 mm dicken Gipsplatten. Bei einer meßtechnischen Überprüfung der Luftschalldämmung ergab sich eine Schalldämmung zwischen den beiden Räumen von nur $R_w = 37$ dB, was ungefähr der Schall-Längsdämmung der Gipsplatten bzw. Flurwand entspricht.

Die nachfolgenden Skizzen stellen eine Anzahl typischer Situationen dar, welche

oft Ursachen für eine mangelhafte Luftschalldämmung sind.

Anschluß an Wände in Leichtbauweise

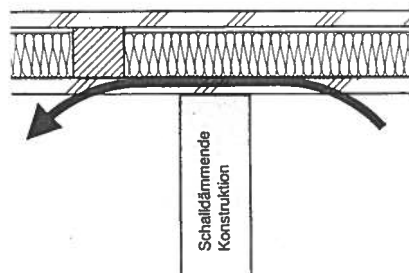
Stößt eine schalldämmende Leichtbauwand auf eine flankierende Wand, ebenfalls in Leichtbauweise, so findet eine Schallübertragung entlang der inneren Wandschale der flankierenden Wand statt. Diese Schallübertragung begrenzt die maximal erreichbare Schalldämmung auf ca. 40–42 dB (siehe Abb. 1). In Abb. 2 ist aufgezeigt wie dieser Übertragungsweg unterbrochen werden kann. Ist die flankierende Wand mit einer Schalenbeschweurung versehen, wird diese mit Vorteil auf der inneren Schale befestigt. Selbstverständlich kann die Trennung auch durch einen Schnitt im Anschlußbereich erfolgen. Wichtig ist: Schalen von flankierenden Leichtbauwänden dürfen nicht einfach von einem Raum zu anderen durchlaufen.

Anschluß an Wände in Massivbauweise

Stößt eine schalldämmende Trennwand an eine Längswand in Massivbauweise, findet auch hier, je nach Masse der Längswand, eine mehr oder minder starke Schallübertragung entlang dieser Wand statt. Bei den in Abb. 3 angegebenen Mauerwerksdicken wird die Schalldämmung auf ca. 42–46 dB begrenzt. Mit einer sog. biegeweichen Vorsatzschale (Abb. 4) kann hier Abhilfe geschafft werden (biegeweichere Vorsatzschalen werden in der nächsten Lektion ausführlich behandelt). Bei Mauerwerksdicken ab ca. 150 mm wird die Nebenwegübertragung unbedeutend, mit Ausnahme bei Schalldämmungen über 55 dB (Abb. 5).

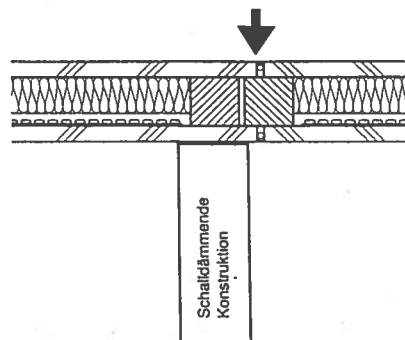
Bodenanschluß bei einem schwimmenden Estrich

Wird eine Trennwand auf einen schwimmenden Estrich gestellt, findet eine sehr hohe Schall-Längsleitung statt (Abb. 6). Zu der Luftschallübertragung kommt dann noch die Trittschallübertragung hinzu. Bei üblichen Estrichdecken kann die Schalldämmung auf ca. 38–40 dB begrenzt sein. Auf keinen Fall darf ein Teppichboden unter der Trennwand durchgeführt werden, da dieser derart luft- und damit auch schalldurchlässig ist, so daß von einer Schalldämmung keine Rede mehr sein kann. In Abbildung 7 ist aufgezeigt, wie

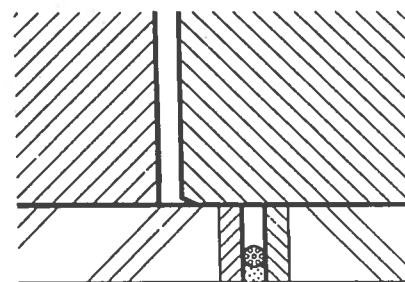


1 Starke Nebenwegübertragung durch die Wandschale des flankierenden Bauteils

Durchgehende Trennung durch den flankierten Bauteil

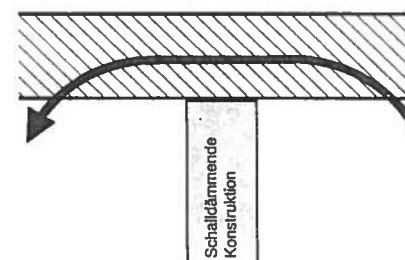


2 Durch die Trennung der flankierenden Trennwand, wird die Nebenwegübertragung bedeutungslos



2a Detail der Trennfuge aus Abb. 2

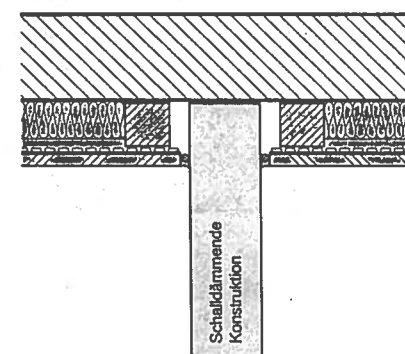
Mauerwerk 80–120 mm dick

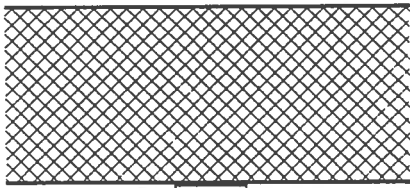


3 Starke Nebenwegübertragung durch das angrenzende Mauerwerk

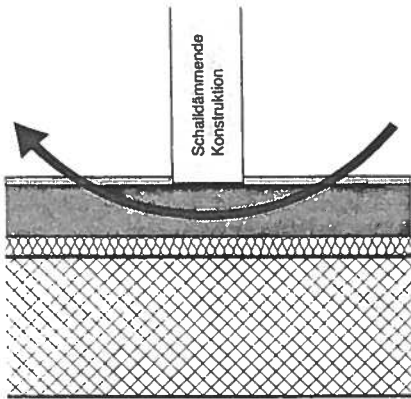
4 Durch die Vorsatzschale wird die Schall-Längsleitung durch das Mauerwerk unterbunden

Mauerwerk 80–120 mm dick

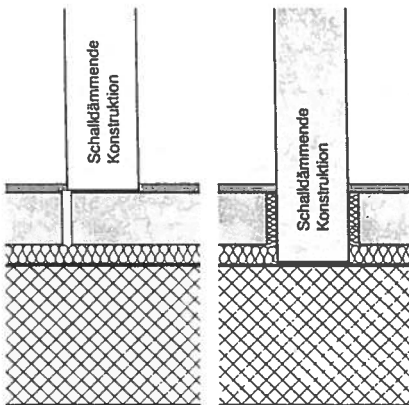




5 Erst ab einer Mauerdicke von ca. 200 mm (Kalksandstein oder Beton) wird die Nebenwegübertragung unbedeutend

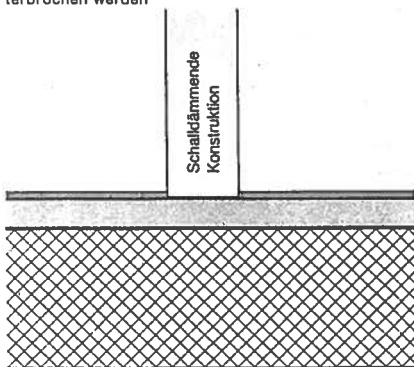


6 Hohe Schall-Längsleitung über den schwimmenden Estrich



7 Lösungsmöglichkeiten beim schwimmenden Estrich: Trennfuge (links) oder noch besser Einbringen des Estrich nach der Trennwandmontage (rechts)

8 Bei Verbundestrich muß nur der Teppichboden unterbrochen werden



durch eine Trennfuge die Übertragung durch den Estrich unterbrochen werden kann. Die Trennung muß vollständig sein. Abbildung 8 zeigt die ideale Lösung: Der schwimmende Estrich wird erst nach dem Erstellen der Trennwände eingebracht und somit ist auch der Bodenbelag getrennt.

Bodenanschluß bei einem Verbundestrich

Wird die Trennwand auf einen Verbundestrich abgestellt, sind keine weiteren Maßnahmen zu treffen. Lediglich ein Teppichboden sollte unterbrochen werden (Abb. 8). Werden Platten-, Parkett oder Hartkunststoffbeläge verwendet, können die Trennwände direkt auf den Belag abgestellt werden, sofern diese fest mit dem Verbundestrich verklebt sind (Abb. 9).

Abschottung bei abgehängten Decken aus ungelochten Platten

Bei abgehängten Decken ist es wenig sinnvoll, die Trennwand im Deckenhohlraum weiter zu führen, da in der Regel sehr viele Durchbrüche für Klimakanäle, elektrische Installationen etc. erforderlich sind. Diese Durchbrüche werden dann meist nicht richtig gedichtet, was dann zu schalltechnischen Problemen und Reklamationen führt. Eine weitaus bessere Lösung ist der sog. Absorberschott (Abb. 10). Dabei werden Mineralfaserfilzplatten auf der Breite von 1 m über der Trennwand im Deckenhohlraum bis zur Rohdecke ausgelegt. Dadurch können sehr hohe Schalldämmungen erreicht werden. Sind die Deckenplatten jedoch gelocht, ist diese Methode nicht mehr wirksam.

Anschluß an Decke und Boden bei Holzbalkendecken

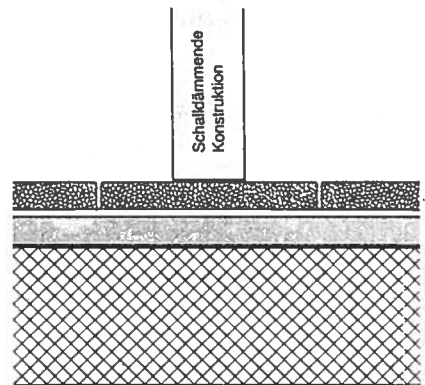
In den Abbildungen 11–14 sind Anschlüsse an Holzbalkendecken aufgezeigt, wobei zwischen tragenden und nichttragenden Trennwänden unterschieden wird. Beim Bodenanschluß gilt bei Holzbalkendecken (Abb. 13 + 14) ähnliche Bedingungen wie bei Bodenanschluß auf schwimmendem Estrich.

Dichtung der Anschlußfugen

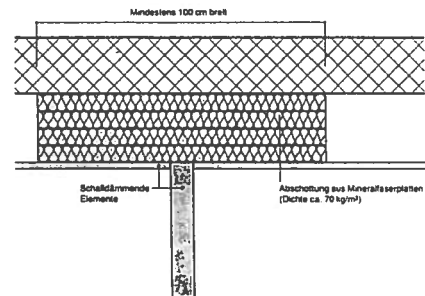
Für die Dichtung der Anschlußfugen eignet sich am besten dauerelastischer Kitt. Dichtungen mit Schaumstoffstreifen oder Gummillippen etc. erweisen sich in der Praxis als problematisch, da sie entweder einen sehr hohen Anpreßdruck benötigen oder kaum Toleranzen aufnehmen können.

Sind unterschiedliche Schalendicken sinnvoll?

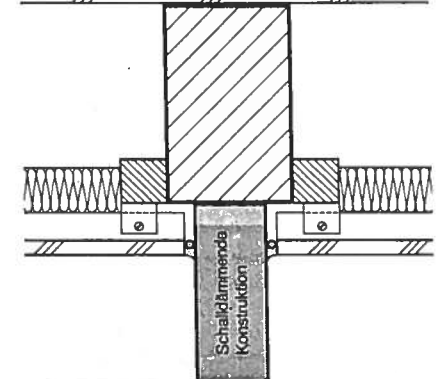
In diesem Rahmen soll auch auf den Sinn von unterschiedlichen Schalendicken bei Doppelwandkonstruktionen eingegangen werden. Es ist den Autoren durchaus bewußt, daß in nahezu allen Lehrbüchern der Akustik nachzulesen ist, man solle bei Doppelwandkonstruktionen unterschiedl-



9 Bel Parkett- oder Steinbelag kann die Trennwand direkt montiert werden

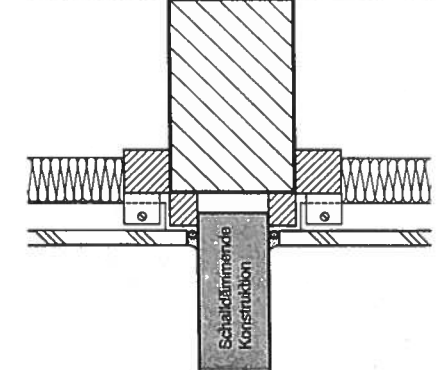
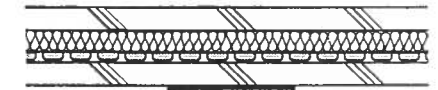


10 Das sog. Absorberschott ist die einfachste Lösung bei geschlossenen Deckenplatten



11 Richtig gelöster Deckenanschluß bei tragenden Trennwänden

12 Richtig gelöster Deckenanschluß bei nichttragenden Trennwänden



che Schalendicken einsetzen, da dies akustisch wesentlich günstiger sei. Wir stellten uns aber vor einiger Zeit die Frage: Wieviel günstiger (auf den R_w -Wert bezogen) sind denn unterschiedliche Schalendicken? Diese Antwort ist aus Fachbüchern kaum zu entnehmen. Stellvertretend für unsere Beweisführung sind nachfolgend Doppelwandkonstruktionen in Leichtbauweise gezeigt. Selbstverständlich wurden die Verhältnisse bei doppel-schaligen Mauerwerken und Doppelverglasungen überprüft, die Resultate sind identisch.

Bei der sog. Grenzfrequenz tritt ein Dämmungsminimum auf. Bei dieser Frequenz strahlt eine Platte aufgrund physikalischer Zusammenhänge, die hier nicht näher erläutert werden sollen, vermehrt Schallenergie ab. Je biegeweicher eine Bauplatte ist, umso höher liegt ihre Grenzfrequenz. Bei ideal biegeweichen Materialien (dünnes Stahlblech, Bleiblech, Gummimatten usw.) liegt die Grenzfrequenz außerhalb des bauakustischen Bereichs, d. h. über 3150 Hz und hat somit keinen störenden Einfluß.

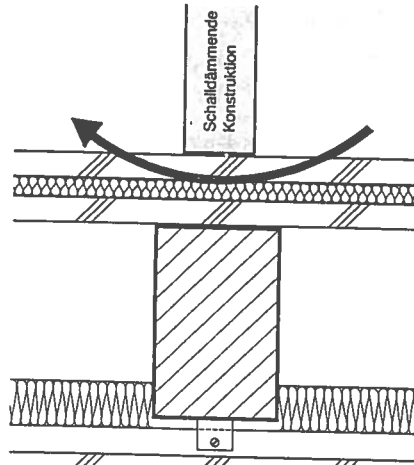
Bei Holzspanplatten z. B. liegt die Grenzfrequenz durchaus im bauakustischen Bereich, wie aus der Tabelle zu entnehmen ist. Bei Materialgleichheit ist die Lage der Grenzfrequenz in erster Linie von der Plattendicke abhängig. Je dicker eine Platte (gleichen Materials), umso tiefer liegt ihre Grenzfrequenz.

Plattendicke mm	Lage der Grenzfrequenz Hz
10	2300
16	1500
19	1300
22	1150
25	1000

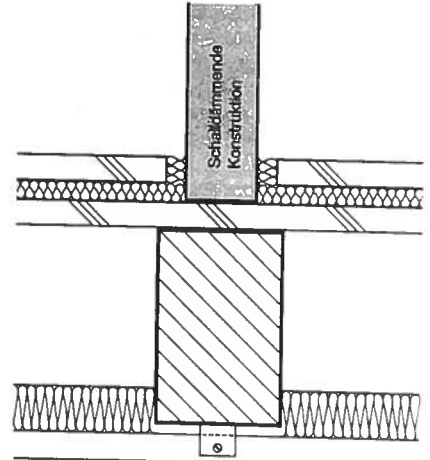
Tabelle 1 Lage der Grenzfrequenz für Holzspanplatten verschiedener Dicke. Die Werte können in Abhängigkeit des Fabrikates leicht streuen

In den Abbildungen 15 und 16 sind die Schalldämmverläufe zweier Doppelwände mit beidseitig gleichen Schalendicken dargestellt. Der Schalldämmeinbruch im Bereich der Grenzfrequenz ist beträchtlich. Es lag nun nahe, durch Verwendung unterschiedlicher Schalendicken, diesen Dämmeinbruch zu vermindern. Unterschiedliche Schalendicken haben verschiedene Grenzfrequenzen und somit zwei Dämmeinbrüche, die aber wesentlich weniger ausgeprägt sind. Nimmt man den arithmetischen Mittelwert der Schalldämmung über alle Frequenzen, ergeben sich tatsächlich bessere Schalldämmwerte. Dieses mittlere Schalldämmmaß R_m ist jedoch seit Jahren nicht mehr gebräuchlich und wurde durch das wesentlich realistischere bewertete Schalldämmmaß R_w ersetzt.

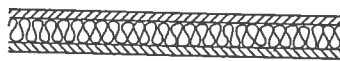
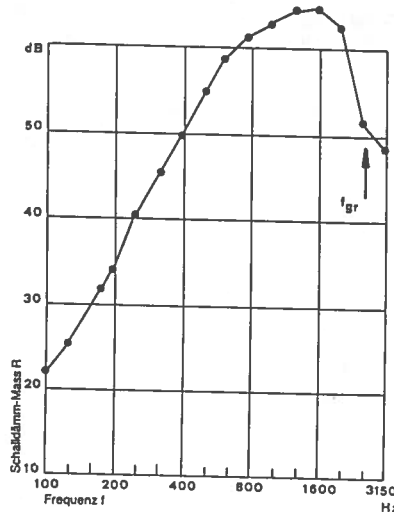
Bei diesem Auswertungsverfahren werden die Schalldämmwerte mit einer Normkurve verglichen, die so lange verschoben wird, bis die gemessene Kurve sich in ihrer Ab-



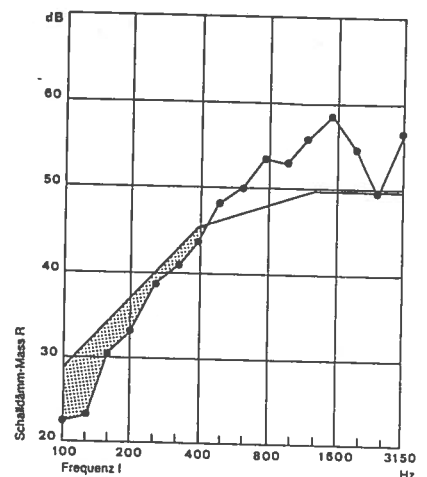
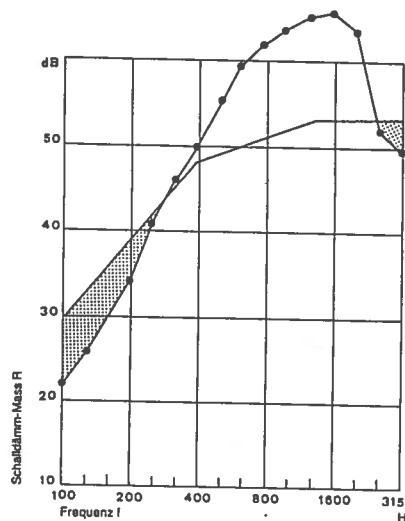
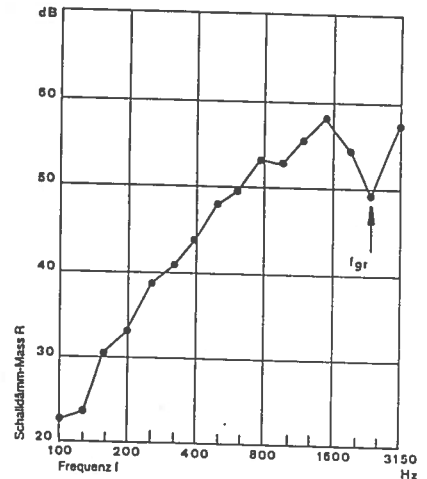
13 Hohe Schall-Längsleitung über die schwimmend verlegte Bodenplatte



14 Richtig gelöster Bodenanschluß mit unbedeutender Nebenwägübertragung

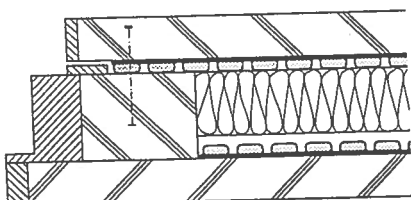
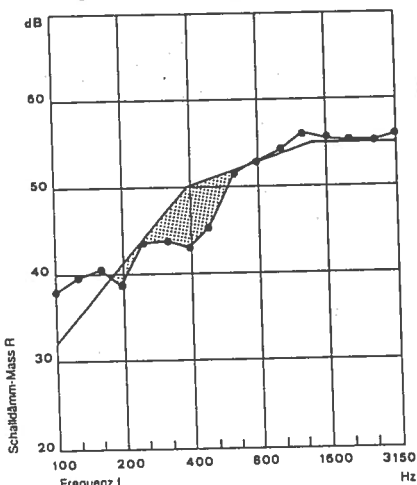


15 + 16 Der Schalldämmeinbruch bei der Grenzfrequenz wird an beiden Doppelwänden mit jeweils gleichen Schalendicken deutlich



17 + 18 Die aufgetragenen, verschobenen Normkurven – die für die Berechnung von R_w maßgebend sind – zeigen, daß der jeweilige Schalldämmeinbruch (verursacht durch die Grenzfrequenz) keinen bzw. nur einen unwesentlichen Einfluß auf das bewertete Schalldämmmaß R_w hat. Das heißt, der gesamte Schalldämmwert kann verbessert werden, wenn in den Frequenzen von 100 bis 400 Hz die Schalldämmung verbessert würde

weichung gegenüber der verschobenen Normkurve innerhalb einer gewissen vorgeschriebenen Toleranz (gemittelt 2 dB) befindet. Der dann bei 500 Hz abgelesene Schalldämmwert ergibt das bewertete Schalldämm-Maß R_w nach DIN 52 210. In den Abbildungen 18 und 19 ist die für den Schalldämmwert R_w maßgebende Lage der Normkurve eingetragen. Für die Berechnung der Schalldämmwerte sind die Frequenzen maßgebend, die unterhalb der Normkurve liegen (schraffierter Bereich). Es ist ersichtlich, daß die Schalldämmung bei höheren Frequenzen keinen



19 Auch im Beispiel an einem beschwerten Türblatt, wo ein Grenzfrequenzeinbruch kaum erkennbar ist, sind die unteren bis mittleren Frequenzbereiche für den Schalldämmwert R_w verantwortlich

oder nur einen unwesentlichen Teil zur Berechnung von R_w beiträgt. Der Einfluß des Grenzfrequenzminimums ist bedeutungslos.

Ein weiteres Beispiel sei in Abbildung 19 gegeben. Dabei handelt es sich um ein Türblatt, welches mit Hawaphon beschwert wurde. Ein Grenzfrequenzbereich ist hier nur andeutungsweise zu erkennen, da dieser ohnehin durch die Beschwerung „ausgeglättet“ wurde. Auch hier liegt der für die Berechnung von R_w maßgebende Anteil im unteren bis mittleren Frequenzbereich.

Schlußfolgerung

Bei Doppelwandkonstruktionen in Leichtbauweise ist es nicht notwendig, unterschiedliche Schalendicken zu wählen. Die zur Berechnung von R_w maßgebenden Frequenzen befinden sich im unteren Bereich. In der Praxis kommen weitere Einflußfaktoren von weit größerer Bedeutung hinzu. Zu ihnen gehören Schalenverbindung, Dichtung der Anschlußfugen und andere Nebenwegübertragungen.

Fachbücher

Italienisches Möbeldesign

Das neue Buch von Albrecht Bangert beschreibt in einer historischen Einleitung die große Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg, als Carlo Mollino, Gio Ponti und Franco Albini die provokativen Exponenten des neuen Italien waren. Dann die sechziger Jahre mit dem enormen Kunststoffboom und starken Pop-Art-Einflüssen. Danach die Manifeste des 'Radical Design' sowie einer postfunktionalen Ästhetik. In großartigen Abbildungen werden die wichtigsten Möbel gezeigt. Der Autor dazu: „Mit meinem Buch über italienisches Möbeldesign versuche ich darzustellen, welche neuen ästhetischen Dimensionen die italienischen Möbel zwischen 1945 und 1985 aufweisen. Die ersten Reaktionen auf mein Buch bestätigen, daß wir eine neue Sensitivität für italienisches Design zu entwickeln beginnen.“

Dies gilt nicht nur für die Pionierleistungen der fünfziger Jahre. Auch die sechziger Jahre, als in Italien bis zum Ölschock die Kunststoffproduktion infrage gestellt wurde, stehen vor ihrer Wiederentdeckung. Wie unabhängig sich die italienische Formgebung bis heute gibt, beweisen nicht zuletzt die Avantgardeströmungen Memphis und Alchimia. Ihre Möbel propagieren eine neue Ästhetik, die jenseits aller traditionellen Normen stand. Eine 'Werkbundeiche' mußte in Italien nicht gefällt werden; sie war der Vision einer 'New Domestic Landscape' nie im Wege.“

Italienisches Möbeldesign. Von Albrecht Bangert. 192 Seiten mit 250 Abbildungen, davon 100 in Farbe, Format 21,5x28 cm, Preis DM 98,-. Verlag Modernes Design Albrecht Bangert, Peter-Paul-Althaus-Straße 9f, 8000 München 40.

Medienlandschaft im Umbruch

Der rasante Entwicklungsprozeß der Informations- und Kommunikationstechnik wird auch in Zukunft nicht aufzuhalten sein und hat neben anderen Auswirkungen auf Staat und Gesellschaft eine große Bedeutung für die Medienstruktur.

Der Autor untersucht die Medienpolitik der Länder seit 1980 und kommt zu dem Ergebnis, daß unter dem Druck kommerzieller Interessen die bewährte binnenpluralistische Rundfunkstruktur ohne Rücksicht auf die verfassungsrechtlichen Vorgaben preisgegeben wird. Die Kabelpolitik des Postministers, der die kommerziellen Ambitionen unterstützt, und die Scheinversuche der Länder, genannt Kabelpilotprojekt, werden eingehend dargestellt.

Behandelt werden auch die Beratungen der Länder über ein Satellitennutzungskonzept; der Weg von der Ministerpräsidentenkonferenz in Bremerhaven bis zum Scheitern der Verhandlungen über einen Staatsvertrag zur Neuordnung des Rundfunkwesens auf der Ministerpräsidentenkonferenz in Saarbrücken nachgezeichnet. Dabei wird das verfassungsrechtliche Defizit der angebotenen Lösungen ebenso deutlich wie die diesen Lösungen innewohnende zerstörende Wirkung für den öffentlich-rechtlichen Rundfunk.

Medienlandschaft im Umbruch. Von Dr. Rolf Groß. 189 Seiten, Format DIN A 5, DM 39,-. Wirtschaftsverlag GmbH, Postfach 2120, 6200 Wiesbaden 1.

„Wer liefert was?“

In aller Welt erleichtert dieser Bezugsquellennachweis den Einkauf. Das ständig aktualisierte Adressenmaterial dieses „Wälzers“ hat dazu geführt, daß er zum auflagenstärksten Industrienachschlagewerk Deutschlands geworden ist. Es enthält auf rund 2000 Seiten ca. 60000 Firmen mit ihren Produkten bzw. Dienstleistungen. Die Handhabung der jetzt vorliegenden 38. Auflage wurde auf vielfachen Kundenwunsch erleichtert: es sind jetzt zwei Bän-

de: Band 1: Index und Bezugsquellen Gruppen 1-6; Band 2: Bezugsquellen Gruppen 7-11. Das Suchwortverzeichnis ist wieder in fünf Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch).

„Wer liefert was?“ 2000 Seiten im Format DIN A 4, 2 Bände mit fünfsprachigem Suchwortverzeichnis. Preis DM 74,90. Verlag „Wer liefert was?“ GmbH, Postfach 100549, 2000 Hamburg 1.

„Wer liefert was?“ – Jetzt als Compact-Disc

Auf der „Orgatechnik“ erregte der Verlag „Wer liefert was?“ mit der ersten deutschen Compact-Disc-Datenbank auf dem Markt besonders unter Online-Datenbankern und professionellen Einkäufern erhebliches Aufsehen. Ursache für den Erfolg ist der Bekanntheitsgrad des seit 38 Jahren erscheinenden und auflagenstärksten Industrie-Nachschlagewerkes für den Einkäufer.

Diese Compact-Disc, die wie eine kleine

Schallplatte mit 12 cm Durchmesser aussieht, enthält Informationen und Verkehrsdaten von ca. 50000 deutschen Firmen. Insgesamt werden mehr als 200000 Nachweise gegeben, die bei jedem Personal-Computer sekundenschnell auf den Bildschirm gezaubert werden können.

Wer liefert was? – Das internationale Wirtschaftsadreßbuch von Deutschland auf Compact-Disc. Preis mit Software: DM 1950,-. Verlag „Wer liefert was?“ GmbH, Rainer Schulte, Postfach 100549, 2000 Hamburg 1.