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

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 20 (1966)

Heft: 1: Verwaltungsbauten = Bâtiments administratifs = Administration buildings

Artikel: Hochschulen aus dem Baukasten

Autor: Neuhof, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-332493

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Hans Neuhof, Mannheim

Hochschulen aus dem Baukasten

Unter Heranziehung neuzeitlicher Baumethoden, wie Verwendung von Baurastersystemen in Verbindung mit vorgefertigten Bauelementen für Rohbau und Innenausbau, werden von verschiedenen Bauämtern Bausysteme für Hochschul- und Universitätsinstitutsbauten entwickelt.
Bei Festlegung solcher Systeme ist es notwendig, neben der Erfassung aller Anforderungen in funktioneller Hinsicht auch die auftretenden Anforderungen auf wärme- und schalltechnischem Gebiet zu erkennen. Besonders beim Innenausbau mit sogenannten versetzbaren Trennwänden und abgehängten Zwischendecken ergeben sich Grenzen in der schalltechnischen Leistung solcher Elemente, die vom Wirtschaftlichen her bedingt sind. Eine optimale wirtschaftliche Lösung ist nur dann möglich, wenn alle kritischen Punkte klar erkannt und berücksichtigt werden.
Im Rahmen dieses Aufsatzes sollen die Anforderungen und auch die Grenzen näher erläutert werden. An Hand von Beispielen werden kritische Punkte aufgezeigt und Lösungsmöglichkeiten angegeben, die bereits in der Praxis ihre Bewährung fanden.

1. Allgemeines

Die allgemeine Konjunktur auf dem Baumarkt, verbunden mit dem Mangel an Arbeitskräften, zwingt dazu, rationellere und weniger lohnintensive Baumethoden zu entwickeln, bei denen die Fertigung weitgehend von der Baustelle in die Fabrik verlegt wird. Dort können in großem Maße Maschinen und automatische Fertigungsstraßen verwendet werden, zu deren Bedienung eine geringe Anzahl oft ungelernter Arbeiter ausreicht.
Voraussetzung für eine solche Fertigung ist eine ausreichend große Anzahl gleicher Bauteile. Die Fabrik selbst darf in nicht zu großer Entfernung zur Baustelle liegen. Bei großen Baustellen lohnt es sich auch, die Fabrikation in die unmittelbare Nähe der Baustelle zu verlegen.
Die vorgefertigten Einzelbauteile sollen auf der Baustelle mit möglichst geringem Aufwand an Zeit, Material und Personal zum Rohbaukörper zusammenzufügen sein.
Grundbedingung einer solchen Baumethode ist die Verwendung eines für den gesamten Baukomplex gültigen Baurastersystems. Beim Bauen mit vorgefertigten Teilen liefert dieses Raster die Einzelabmessungen der Bauteile. Die Raumaufteilung solcher Bauten ergibt sich ebenfalls aus diesem Rastersystem. Die Raumabmessungen selbst sind Vielfache oder Teile des Rastermaßes.
Anwendung finden solche Baumethoden schon sehr stark im Wohnungsbau bei Wohnblocks sowie bei Bürohochhäusern usw.
Neuerdings befaßt man sich mit dem Gedanken, im Rahmen eines Kulturprogramms für den Auf- und Ausbau von Hochschulinstituten solch ein Baurastersystem zu verwenden. Die Vorteile sind Einsparung von Konstruktions- und Planungsarbeit, Verwendung serienmäßig gefertigter Bauteile, wirtschaftlichere Fertigung, kürzere Bauzeiten verbunden mit qualitativ besserer Ausführung.
Die Anforderungen, die an die Erstplanung eines solchen Baukörpers im Hinblick auf Rohbau und Innenausbau gestellt werden, sind naturgemäß sehr hoch, und es treten eine Reihe von Problemen neu hinzu, die sich normalerweise bei den herkömmlichen Bauweisen von selbst lösen. Besonders die physiologischen Bedingungen innerhalb solcher Rasterbauten müssen sehr stark beachtet werden. Während die klimatechnischen Anforderungen meist leicht zu erzielen sind, bedürfen die bei der Wärme- und Schalltechnik auftretenden Probleme oft eingehender Überlegungen, wenn nicht durch zu hohe erforderliche Gewichte der Bauteile die Wirtschaftlichkeit des Bauens mit Fertigteilen in Frage gestellt werden soll.

2. Bauaufgabe

Die Bauaufgabe bei der Planung von Hochschul- und Universitätsinstituten liegt in erster Linie darin, ein einheitliches System festzulegen. Dieses System muß den verschiedensten Anforderungen gerecht werden. Eine Verwendung von Fertigbauteilen, die wegen ihrer Wirtschaftlichkeit vorzuziehen sind, muß eine größtmögliche Freiheit in der Grundrißgestaltung und im Aufbau des Baukörpers gestatten.

2.1 Allgemeine Anforderungen und Ausführungsprinzipien

Die Grundlage für die Festlegung eines Maßsystems wird durch die Auswahl eines Baurastersystems geschaffen. Bedingt durch die vorwiegend für den Ausbau verwendeten Rohmaterialabmessungen, hat sich das Maß 1,25 mm als kleinstes Rasterteilmaß herausgeschält[1]. Bei kassettierten Deckenflächen liefert eine weitere Unterteilung Quadrate mit den Abmessungen 625 × 625 mm. Angepaßt an diese Abmessungen, sind serienmäßige Beleuchtungskörper in großer Anzahl im Handel. Mit dem so festgelegten kleinsten Maßelement ist nun der Gesamtgebäudekomplex zu erstellen.
Je nach den statischen Erfordernissen und nach der Anzahl der Geschosse wird das Rohbauraster aus Vielfachen der Grundrastereinheit gebildet. Das Rohbauraster 7,5 × 7,5 mm dürfte unter normalen Bedingungen das am weitesten verbreitete sein. Im Hinblick auf die Grundrißgestaltung gestatten diese Abmessungen eine ausreichende Freizügigkeit.
Zur Innenraumaufteilung geht man dann auf das Grundraster 1,25 mm zurück, das allen Anforderungen in funktioneller Hinsicht genügt. Ausweitungen oder Veränderungen im funktionellen Aufbau der Institutstätigkeit können durch Verwendung von versetzbaren Wand- und Schrankwandelementen berücksichtigt werden. Besondere Anforderungen werden hiebei an die Boden- beziehungsweise Estrichkonstruktion und an die Ausbildung der Decke gestellt. Einzelheiten werden nachfolgend noch näher erläutert.
Die Versorgungsleitungen, wie Elektro- sowie lüftungs- und klimatechnische Installationen, können, bedingt durch den Aufbau der Raumbegrenzungselemente, nicht in der herkömmlichen Art in Mauerwerkaussparungen verlegt werden. Innerhalb der einzelnen Räume bleibt deshalb nur die Möglichkeit, ihre Montage unterhalb der Rohdecke vorzunehmen. Durch eine den optischen Abschluß bildende untergehängte Decke werden die Installationen dem Auge entzogen, bleiben aber doch dank der leichten Demontierbarkeit solcher Decken stets zugänglich.

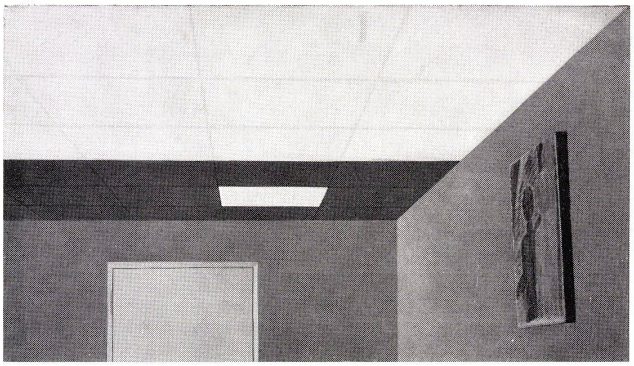
2.2 Wärmetechnische Anforderungen

Alle Fragen über die Bedeutung des Wärmeschutzes sowie über Wärmeschutzmaßnahmen bei der Planung und die zu stellenden Anforderungen sind in der DIN 4108 «Wärmeschutz im Hochbau» eingehend erläutert und festgelegt.
Bei den hier näher besprochenen Bauvorhaben mit Skelettrohbauten sind die Außenbegrenzungsflächen meist vorgesetzte Leichtfassadenelemente. Ebenso werden beim Innenausbau leichte Trennwandelemente eingesetzt. Bedingt durch diese Leichtbauweise, sind erhöhte Anforderungen an den Wärmeschutz der Außenverkleidung zu stellen. Die verwendeten Bauelemente können zwar in ihrer Wärmedämmung durch Verarbeitung von Dämmstoffen in Sandwichbauweise beliebig verbessert werden, doch ist ihr Wärmespeichervermögen meist sehr gering. Dies ist ein weiterer Punkt, der eine erhöhte Dämmwirkung fordert.

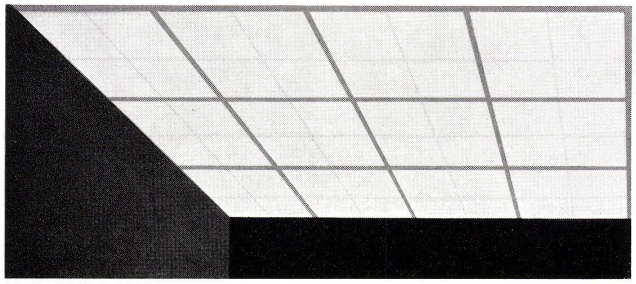
Tabelle 1 Mindestwerte des Wärmeschutzes bei Aufenthaltsräumen

Bauteil	Gewicht kg/m²	Wärmedurchlaßwiderstand (Wärmedämmwert) l/λ (m² h°/kcal) In den Wärmedämmgebieten I	II	III	Bemerkung
Außenwände	≦ 300	0,45	0,55	0,65	an jeder Stelle
	200	0,50	0,60	0,75	
	150	0,55	0,65	0,90	
	100	0,70	0,95	1,30	
	50	1,00	1,40	2,00	
	20	1,30	1,85	2,60	
Innentrennwände		0,30	0,30	0,40	an jeder Stelle
			0,55		im Mittel
Innentrenndecken			0,40		an der ungünstigsten Stelle
Kellerdecken			0,75		im Mittel
			0,50		an der ungünstigsten Stelle
Decken über offenen Durchfahrten		1,5	1,75	2,0	im Mittel
		1,1	1,30	1,50	an der ungünstigsten Stelle
Steil- und Flachdächer Decken unter Terrassen	≦ 300	0,65	0,65	0,65	an jeder Stelle
	200	0,65	0,65	0,75	
	150	0,65	0,65	0,90	
	100	0,70	0,95	1,30	
	50	1,00	1,40	2,00	
	20	1,30	1,85	2,60	

[1] Dieses kleinste Rasterteilmaß ist offensichtlich der hundertste Teil des deutschen 12,5-cm-Modul. Die schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung empfiehlt den 10-cm-Modul, der auch von den meisten anderen Ländern gefördert wird. Die Red.

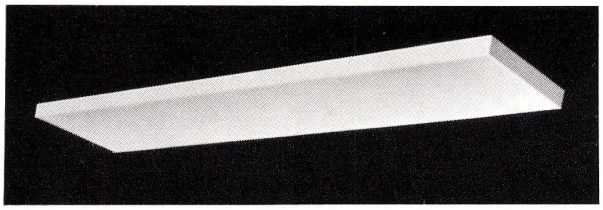


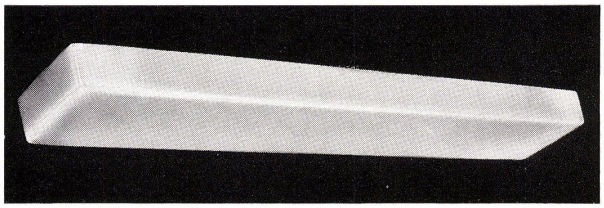
Mod. STANDARD
Lichtdecke aus lichtdurchlässigem Kunststoff, kombinierbar mit Metallplatten

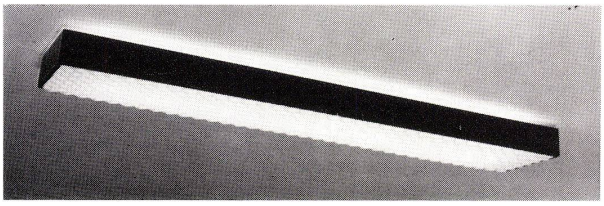


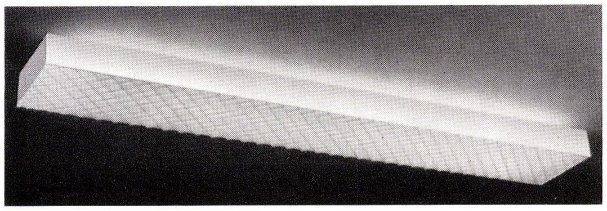
Mod. CASSETTA
Lichtdecke mit Tragelementen aus Metall, kombinierbar mit mobilen Wänden

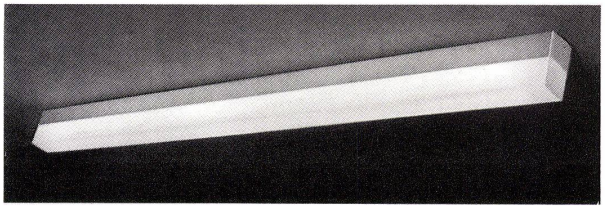
Licht+Form-Leuchten, Licht- und Metalldecken sind formschön und zweckmäßig. Verlangen Sie eine unverbindliche Projektausarbeitung mit Offerte!











LICHT+FORM MURI-BERN

LICHT+FORM
Z. STANKIEWICZ & CO
MURI–BERN
TELEPHON 031/52 17 11
FABRIK FÜR LEUCHTEN, LICHT- u. METALLDECKEN

20+10 JAHRE

Tabelle 2 Höchstzulässige Lautstärke in Räumen

Raum	Höchstzulässige Lautstärke (DIN-Phon)
Wohn- und Einzelarbeitsräume	20
Hörsäle, Büchereien	30
Lehrräume, Sitzungszimmer	35
Büroräume	40
größere Büroräume	45

Zentrale Beheizung beziehungsweise Klimatisierung ist in solchen Bauten selbstverständlich und gleicht auch teilweise die Nachteile der geringeren Wärmespeicherfähigkeit aus. Nach den Ausführungen in DIN 4108 «Wärmeschutz im Hochbau» werden die in Tabelle 1 zusammengestellten Wärmedurchlaßwiderstände gefordert. Für Außenwände und Dächer mit Gewichten unter 300 kg/m² sind entsprechend den tatsächlich vorhandenen Gewichten erhöhte Wärmedurchlaßwiderstände angegeben.

Die angegebenen Werte stellen Mindestforderungen dar. Sie sind nicht identisch mit denjenigen Werten, die man als wirtschaftliche Wärmedämmung bezeichnen könnte. Die Ermittlung der wirtschaftlichen Dämmung bedarf einer umfassenden Berechnung unter Verwendung der jeweils gegebenen Klimadaten, Wärmepreise, Betriebskosten usw. Allgemein kann jedoch gesagt werden, daß bei Verdoppelung der Mindest-Wärmedurchlaßwiderstände annähernd die wirtschaftliche Wärmedämmung erreicht wird. Dies gilt nicht bei extrem leichten Bauteilen, da deren erforderliches Wärmedämmvermögen bereits angehoben ist.

2.3 Schalltechnische Anforderungen

Die Probleme des Schallschutzes im Hochbau sind ausführlich und eingehend in der DIN 4109 «Schallschutz im Hochbau» behandelt. In dieser 36 Seiten umfassenden Normvorschrift sind selbstverständlich nur Teilabschnitte bei der Betrachtung des vorliegenden Themas einschlägig. Es werden deshalb nachfolgend auszugsweise einschlägige Werte und Stellen behandelt.
Unter Bezug auf die geometrische Lage der einzelnen Schallquellen und auf das Eindringen durch die Außenwand sowie die Übertragung von Raum zu Raum können folgende Arten von Lärmquellen unterschieden werden:

2.31 Außenlärm

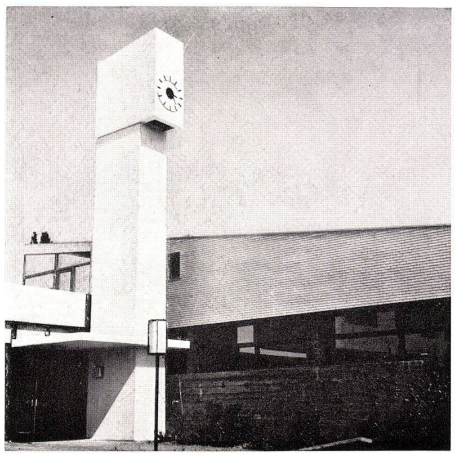
Der Außenlärm wird außerhalb des Gebäudes erzeugt und kann je nach örtlicher Lage sehr starken Schwankungen unterworfen sein. Als Hauptlärmquelle kommen der normale Fahrverkehr auf der Straße, Fluggeräusche und Industrielärm von in der Nähe liegenden Industrieanlagen in Frage. Wenn man von Bauten an besonders verkehrsreichen Straßen absieht, genügt es in den meisten Fällen, wenn die Schalldämmung der Außenwände den Anforderungen der Sollkurve für den Luftschallschutz entspricht. Die Sollkurve für das Schalldämmaß beim Luftschall stellt eine in Abhängigkeit von der Frequenz festgelegte Kurve der Schalldämmwerte bei den einzelnen Frequenzen dar. Die mittlere Schalldämmung beträgt 50 dB.
Zu beachten ist, daß normale Fensterkonstruktionen, ja selbst Doppelfenster die Schalldämmwerte der Sollkurve nicht erreichen. Besitzt die Außenwand eines Gebäudes einen sehr hohen Fensteranteil, so wird die Gesamtschalldämmung verschlechtert.
Es ist also, ausgehend von der Schalldämmung der Einzelbauteile, die Gesamtschalldämmung der Wand zu ermitteln. Um zu beurteilen, ob der vorhandene Schalldämmwert der Gesamtwand ausreichend ist, ermittelt man zweckmäßigerweise den maximal vorhandenen Außenlärmpegel durch Messung. Wird nun noch der zulässige Innenlärmpegel festgelegt, so ergibt sich aus der Differenz zwischen Außenlärmpegel und zulässigem Innenlärmpegel die erforderliche Gesamtschalldämmung der Außenwand. Diese erforderliche Gesamtschalldämmung der Wände muß gleich oder größer als die vorhandene Gesamtschalldämmung sein.
Zur Festlegung zulässiger Innenlärmpegel können Beurteilungen in der VDI-Richtlinie 2058 und Erfahrungswerte aus der einschlägigen Literatur verwendet werden. Nach der VDI-Richtlinie 2058 kann bei der Beurteilung der Einwirkung von Geräuschen auf den menschlichen Körper eine Abstufung in drei Tätigkeitsgruppen vorgenommen werden. Bei jahrelanger andauernder Einwirkung stellen die nachfolgend angegebenen Lärmpegelwerte die obere Grenze des gerade noch Erträglichen dar:

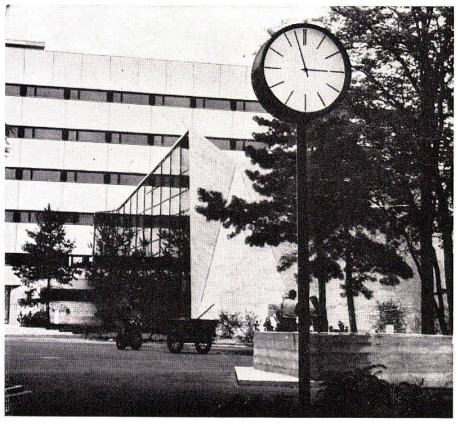
1. bei Tätigkeiten mit intensiver Denktätigkeit 50 DIN-Phon,
2. bei Bürotätigkeit und vergleichbaren Tätigkeiten 70 DIN-Phon,
3. bei sonstigen Arbeiten 90 DIN-Phon.

Bei weitaus den meisten der unter 1 bis 3 beschriebenen Tätigkeiten liegen jedoch die entstehenden Geräuschpegel tiefer. Es muß deshalb auch der zulässige Innenlärmpegel tiefer angesetzt werden. In Tabelle 2 sind für verschiedene Arten von Institutsräumen maximal zulässige Innenlärmpegel angegeben. Die Werte wurden aus Erfahrungswerten ermittelt und sind der einschlägigen Literatur entnommen (Tabelle 2).

2.311 Körperschall und Erschütterungen von außen

Neben dem durch die Wände eindringenden Außenlärm, dessen transportierendes Medium die Luft ist, können auch durch das Erdreich Geräusche in Form von Körperschall eindringen. Es handelt sich vorwiegend um tieffrequente Schwingungen, die als Erschütterungen bezeichnet werden. Erschütterungen sind Schwingungen unterhalb 100 Hz bis zu 1 Hz. Erzeugt werden diese Erschütterungen zum Beispiel von in der Nähe liegenden Verkehrsanlagen (wie Eisenbahn, Straßenbahn, Untergrundbahn, Autostraßen, Schlagpressen, großen Rotationsmaschinen, Trommelwalzen usw.). Unterstellt man, daß es möglich ist,





FAVAG

Favag SA, Neuchâtel, horlogerie électrique
Favag AG, Neuenburg, elektrische Uhren

Institutsbauten in größerer Entfernung von solchen Geräuscherzeugern zu erstellen, so ist die Dämmung im dazwischenliegenden Erdreich ausreichend, Auswirkungen auf den menschlichen Körper auszuschließen. Bei nicht genügender Dämmung muß durch Einschaltung von hochdämmenden Schichten und eventuellen Trennfugen eine erhöhte Dämmung erzielt werden.

Völlig anders als beim Menschen sind die Auswirkungen solcher von außen eindringenden Erschütterungen auf hochempfindliche Maschinen innerhalb der Gebäude. Während der Mensch keinerlei Beeinträchtigungen feststellen kann, ist oft der Betrieb solcher Maschinen unmöglich. Bei Beeinträchtigung durch Erschütterung von außen muß deshalb an hochempfindlichen Maschinen eine sogenannte passive Entstörung vorgenommen werden. Die Maschine selbst muß einen starren Rahmen besitzen oder erhalten, der dann über Schwingungsdämpfer federnd aufgelagert wird. Die Abstimmung dieser Auflagerung wird so vorgenommen, daß sie unterhalb der kritischen Eigenfrequenz, aber auch außerhalb der Erregerfrequenz von außen liegt. Durch solche Maßnahmen ist es möglich, auch bei von außen zu erwartenden Störungen ein einwandfreies ununterbrochenes Arbeiten hochempfindlicher Maschinen zu gewährleisten.

2.32 Lärm, erzeugt durch haustechnische Anlagen

Da bei größeren Gebäudekomplexen, insbesondere bei Institutsbauten, naturgemäß eine mehr oder weniger große Anzahl an haustechnischen Gemeinschaftsanlagen und sonstigen technischen Einrichtungen notwendig sind, bedürfen diese Lärmquellen einer besonderen Beachtung. Durch Maßnahmen bei der Bauplanung und Bauausführung wie auch durch Maßnahmen an den Aggregaten selbst (die meist durch den Hersteller vorgenommen werden) können die in den einzelnen Räumen zulässigen Lärmpegel meist eingehalten werden.

Im einzelnen ist zu beachten, daß nicht nur der von den Aggregaten erzeugte Luftschall aus dem Maschinenraum durch die Wände in den Nebenraum eindringt. Ein oft sehr großer Anteil der Geräusche wird durch Fundamentauflagerungen, Halterungen im Mauerwerk, Rohrleitungen usw. in Form von Körperschall in den Gebäudekörper eingeleitet.

Geräte und Maschinen müssen deshalb über elastische, tief abgestimmte Befestigungselemente mit dem Bauwerk verbunden werden. Größere Maschinensätze erfordern eine elastische, schwingungsgedämpfte Auflagerung auf dem Fundament. Die Fundamente selbst sollen durch Dazwischenschalten von körperschalldämmenden Schichten (wie zum Beispiel Fundamentpreßkork) auf dem Gebäudefundament aufgelagert werden.

2.33 Lärmübertragungen zwischen einzelnen Räumen

In der DIN 4109 «Schallschutz im Hochbau» sind unter den Anforderungen an den Luft- und Trittschallschutz für Wände und Decken keine speziellen Angaben für Hochschul- und Universitätsinstitute zu finden. Ganz allgemein ist festzustellen, daß keine Luftschallschutz- und Trittschallschutzmaße mit negativen Vorzeichen angegeben sind. Das heißt, es sollen die Werte der Sollkurven für den Luftschallschutz und Trittschallschutz nicht über- beziehungsweise unterschritten werden. Soweit dies das Trittschallschutzmaß betrifft, kann bei Ausbildung eines schwimmenden Estriches diese Forderung eingehalten, ja sogar überschritten werden. Je nachdem, ob die Decke zwischen gleich lauten Räumen oder zwischen einem extrem lauten und einen leisen Raum eingebaut ist, sollte das Trittschallschutzmaß bis zu +10 dB betragen. Anders verhält es sich mit der Einhaltung des Luftschallschutzmaßes ±0 dB. Im vorhergehenden wurde aufgeführt, daß als Raumtrennwände leichte, versetzbare, demontierbare Zwischenwände verwendet werden. Solche Wände kann man in einschaliger oder zweischaliger Bauweise erstellen. Wichtig ist jedoch, daß eine echte zweischalige Wand nur dann vorliegt, wenn zwischen den einzelnen Schalen keinerlei feste Verbindung besteht. Als Verbindungselemente für zweischalige Wände eignen sich Gummi oder Stahlfedersysteme, deren Eigenfrequenz unter 100 Hz liegt. Die im normalen Sprachgebrauch als zweischalig bezeichneten Wände besitzen meist einen gemeinsamen Rahmen aus Holz oder Stahl. Solche Wände wirken akustisch nur als Einfachwand. Die Schalldämmung solcher Konstruktionen ist ausschlaggebend nur von der Masse, das heißt vom Flächengewicht der Wand abhängig. Nach dem Bergerschen Gesetz wäre zur Erfüllung der Forderung eines Luftschallschutzmaßes von ±0 dB ein Flächengewicht der Wand von 350 kg/m² notwendig. Die echte zweischalige Wandkonstruktion bringt hier eine gewisse Verbesserung. Theoretisch besitzt außerhalb ihrer Eigenfrequenz die zweischalige Wand einen Anstieg in der Schalldämmung gegenüber einer einschaligen Wand mit dem gleichen Flächengewicht um 12 dB/Oktav. Diese Verbesserung wird in der Praxis durch Randeinflüsse, wie Schallbrücken, Spuranpassungseffekt usw., etwas reduziert, so daß als mittlerer Wert der Verbesserung 8 bis 10 dB verbleiben. Mehrschalige Konstruktion, zum Beispiel dreischaliger Aufbau, bringt keine weitere Verbesserung. Die dreischalige Wand, bei der die Masse der einen Schale um das Flächengewicht der dritten Schale erhöht ist. Da die Schalldämmung linear mit dem Logarithmus der Masse ansteigt, ist die Verbesserung im Vergleich zum Aufwand gering und völlig unbedeutend beziehungsweise unwirtschaftlich.

Bis zu welchem Flächengewicht können nun versetzbare Trennwände erstellt werden, und welche Schalldämmung ist damit zu erzielen?

Aus Gründen der Statik des Rohbaus und, damit verbunden, mit der Wirtschaftlichkeit des Bauvorhabens sollen die Trennwände so leicht wie möglich sein.

In der Praxis haben sich als wirtschaftlich herstellbar Trennwände mit Flächengewichten zwischen 30 und 50 kg/m² erwiesen. Diese Wände können als versetzbar angesprochen werden. Eine zu große Unterteilung der Wandfläche ist nicht notwendig. Die Schalldämmung liegt bei Wänden mit den

Technische Innenleuchten
Parkleuchten
Sportplatz- und Stadionbeleuchtung
Belmag Strassen-
und Platzbeleuchtung
Moderne, exklusive Heimleuchten
Klassische Heimleuchten in Bronze
Spot-Leuchten
domino Nurglasleuchten
Quarzlampen
manomat Handtuchautomat

Belmag Zürich
Beleuchtungs- und Metallindustrie AG
Bubenbergstrasse, Postfach CH-8027 Zürich
Telefon 051/33 22 33

BELMAG

oben genannten Flächengewichten bei einschaligen Konstruktionen maximal bei 38 dB mittlerer Schalldämmung (gemessen im Frequenzbereich zwischen 100 und 3200 Hz) und für echte zweischalige Konstruktionen bei maximal 48 dB mittlerer Schalldämmung. Im eingebauten Zustand verschlechtern sich diese Werte durch Einflüsse des Deckenanschlusses, durch eingebaute Türen, Fensterflächen, Stoßstellen, Bodenanschluß und Nebenwegübertragung über Boden und Decke. Die obere Grenze beim Zusammentreffen der jeweils günstigsten Nebenbedingungen liegt für einschalige Wände bei 35 dB und für zweischalige Konstruktionen bei 40 bis 45 dB mittlerer Schalldämmung, jeweils unter Beachtung wirtschaftlicher Gesichtspunkte. Eine Reihe von Untersuchungen und Versuchen hat gezeigt, daß eben infolge der angedeuteten Nebeneinflüsse auch mit einer Gewichtserhöhung von versetzbaren, transportablen Trennwänden keine wesentliche Verbesserung erzielbar ist.

Die Frage ist nun, ob die soeben genannte erzielbare Schalldämmung für Trennwände in Institutsbauten ausreicht. Die maximal zulässigen Störpegel in den verschiedenen Räumen, die mit der unteren Grenze des in den Räumen vorhandenen Lärmpegels identisch sind, wurden in Tabelle 2 zusammengestellt. Die obere Grenze des in den Räumen vorhandenen Lärmpegels kann mit den Werten, die als maximal zulässig für das menschliche Gehör angegeben wurden, gleichgesetzt werden. Entsprechend der Benutzungsart der Räume liegen die oberen Grenzen somit zwischen 50 und 70 DIN-Phon, während die unteren Grenzen mit 20 bis 45 DIN-Phon angegeben sind. Die größte mögliche Differenz beträgt 50 DIN-Phon, während die maximal erreichbare Dämmung 45 dB beträgt.

Bringt man nun bei der Raumplanung jeweils gleich laute oder annähernd gleich laute Räume nebeneinander, so können als Trennwände ohne weiteres leichte versetzbare Wandkonstruktionen gewählt werden. Eine gegenseitige Belästigung kann nicht auftreten.

Extrem laute Räume, insbesondere solche mit größeren Maschinenanlagen und Aggregaten, erhalten zweckmäßigerweise massive Begrenzungswände, was auch durch die Tatsache zu rechtfertigen ist, daß solche Anlagen fest installiert sind und nicht einem Wechsel unterliegen.

Werden Trennwände im Zusammenhang mit abgehängten Deckenkonstruktionen verlegt, ohne daß die Trennwände bis zur Rohdecke hochgeführt werden, so muß entweder das fehlende Zwischenstück zwischen den einzelnen Räumen durch sogenannte Schürzen ersetzt werden, oder die abgehängten Decken müssen eine Schalldämmung besitzen, die entsprechend einem zweimaligen Durchbruch halb so groß wie die Schalldämmung der Trennwand sein muß.

2.4 Raumschallpegelabsenkung durch akustische Ausstattung

Die Höhe eines in einem Raum herrschenden statistischen Schallpegels wird von den Reflexionen an den einzelnen Raumbegrenzungsflächen sehr stark mitbestimmt. Vermindert man an beliebiger Stelle den Anteil der in den Raum reflektierten Schallenergie, so erzielt man eine Absenkung des statistischen Schallpegels. Statistischer Schallpegel ist derjenige Lärm, der außerhalb des Nahfeldes der einzelnen Schallquellen vorliegt. Bezeichnet man das Verhältnis von nicht reflektierter Schallenergie zu auftretender Schallenergie an einer Raumbegrenzungsfläche als Schallabsorptionsgrad α, so ergibt dieser Wert multipliziert mit den jeweiligen entsprechenden Flächeneinheiten die sogenannten Schluckeinheiten A der einzelnen Flächenstücke. Die Summe sämtlicher Schluckeinheiten der Raumbegrenzungsflächen ergibt dann das Absorptionsvermögen des Raumes. Bei vorhandener Möblierung ist deren Schluckvermögen ebenfalls mit zu addieren. Durch Veränderung dieses vorhandenen Raumschluckvermögens A_{vorh} (zum Beispiel Anbringung einer stark absorbierenden Decke) ändert sich je nach Größe des erzielten Raumschluckvermögens A_2 der Raumschallpegel L um ΔL nach Gleichung 1:

$$\Delta L = 10 \cdot \text{Log.} \frac{A_2}{A_{vorh}} \text{[dB]}$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich, daß für eine Schallpegelabsenkung um 10 dB, der einer Halbierung der Lautheit entspricht, das vorhandene Schallschluckvermögen um das Zehnfache erhöht werden muß. Bei Verdreifachung des Schluckvermögens wird eine Absenkung um etwa 5 dB und somit eine Verminderung der Lautheit um den vierten Teil erzielt.

Im allgemeinen liegt bei Einbringung einer sogenannten Akustikdecke mit guten Schallabsorptionseigenschaften die erreichbare Lärmpegelabsenkung zwischen 3 und 5 dB.

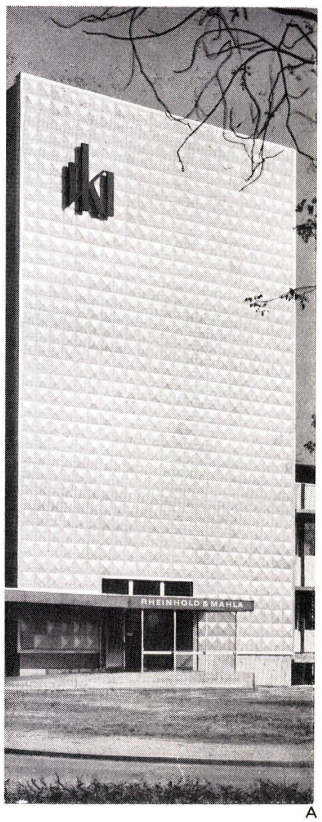
2.5 Raumakustik

Die Raumakustik befaßt sich mit der Sicherung guter Hörverhältnisse, zum Beispiel guter Silbenverständlichkeit, Klangverhältnisse usw. Weitgehend beherrschen kann man in Räumen mit einfachen geometrischen Formen diese Faktoren durch Regelung der Nachhallzeiten. Bei den hier zu behandelnden Institutsräumen bedürfen lediglich große Hör- und Vortragssäle einer besonderen raumakustischen Betrachtung. Die optimale Nachhallzeit für Hörsäle mit Raumvolumina zwischen 1000 und 8000 m³ liegt im Mittel bei 1,2 sec.

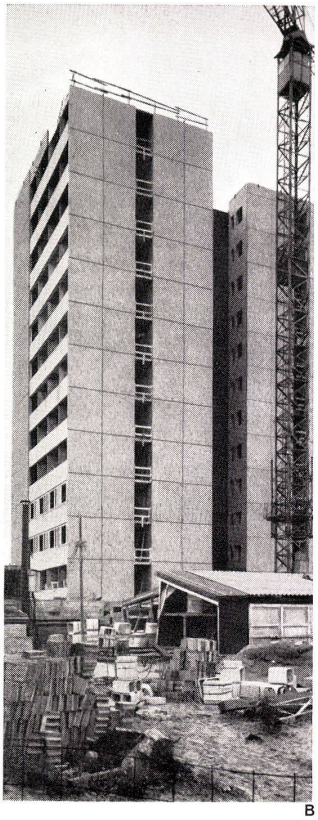
3. Rohbausystem

Das optimale Grundrißraster der Rohbaukonstruktion wurde nach den Ausführungen unter 2.1 mit 7500 × 7500 mm festgesetzt. Dieses Maß entspricht sowohl den funktionellen als auch den wirtschaftlichen Forderungen.

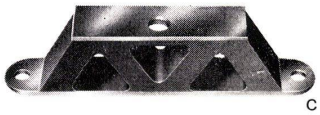
Ein Beispiel für die Bauweise ist Stahlbetonskelettbau mit Fertigbetonbauteilen. Stützen, Unterzüge und Deckenkassetten als vorgefertigte Teile werden auf Rahmenriegeln aufgelagert und vergossen. Diese Teile sind statisch zu einem System aus einachsig gespannten Deckenfeldern zusammengefügt. Die Skelettbauweise hat den Vorteil, daß mit ihr sowohl Flachbauten als auch Hochhäuser erstellt werden können. Unterschiedlich zu bemessen sind jeweils nur die Dimensionen der Stützen. Um zu vermeiden, daß die Trennwandabmessungen



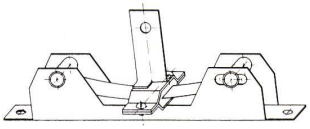
A



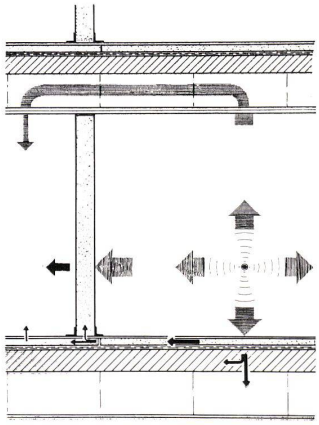
B



C



D



1

A
Ausführungsbeispiel einer Außenfassade mit Fassadenwandaufbau nach Abb. 2.
B
Ausführungsbeispiel der Fassade eines Bürohauses mit Fassadenwandaufbau nach Abb. 3.
C
W-Element.
D
Blattfederelement.
1
Wege der Schallübertragung.

durch die Stützendimensionen beeinträchtigt werden, ordnet man zweckmäßigerweise die Stützen in Feldmitte des Raumrasters an.
Ein berechtigter Einwand wäre, daß über die Stützen eine Schallanregung des Rohbaukörpers folgen kann. Da der Rohbaukörper jedoch keine Möglichkeit der direkten Schallabstrahlung besitzt, besteht keine Gefahr einer Belästigung. Die Deckenkassetten und Unterzüge sind nach oben durch den schwimmenden Estrich und nach unten durch eine untergehängte Decke abgeschirmt.
Für die Raumgrößen sowie Fassaden-, Trennwand-, Deckenelemente wurden als Rastereinheit 1250 mm festgelegt. Die Raumhöhe bis Oberkante Unterzüge kann mit 3 m ausgeführt werden. Bei Verwendung einer abgehängten Decke mit einer Abhängehöhe von ungefähr 500 mm verbleiben 2500 mm als nutzbare Raumhöhe. Für die Höhe der Unterzüge stehen dann bis zu 500 mm zur Verfügung.

4. Raumaufbausysteme

Gebildet werden die Einzelräume durch die Außenwände, den Fußboden (Estrich und Gehbelag), die versetzbaren Trennwände und die abgehängte Deckenkonstruktion.
Die an diese Bauteile gestellten Anforderungen sind unter 2 näher erläutert. Im Zusammenwirken der Einzelelemente im Hinblick auf die Schallübertragung ergeben sich folgende Schallwege:

4.1 Schallwege

Zur übersichtlichen Erläuterung der Einzelwege wird eine Schemaskizze (Bild 1) verwendet.
Wie aus Bild 1 ersichtlich, bestehen bei einer angenommenen punktförmigen Schallquelle in einem Raum die verschiedensten Wege und Formen der Schallübertragung. Voll angelegte Pfeile stellen Körperschall- und durchbrochene Pfeile Luftschallübertragungen dar. Die Übertragungen im einzelnen sind:

4.11 Luftschalldurchgang durch die Zwischenwand

Ist die Luftschalldämmung der Zwischenwand nicht groß genug, die Pegeldifferenz zwischen zwei nebeneinanderliegenden Räumen auszugleichen, so erfolgt ein direkter Luftschalldurchgang vom lauteren zum leiseren Raum.

4.12 Trittschall- und Luftschalldurchgang durch die Rohdecke beziehungsweise den schwimmenden Estrich.

Angeregt durch Trittschall, erfolgt bei nicht ausreichender Dimensionierung der Deckenkonstruktion eine Luftschallabstrahlung zum darunterliegenden Raum.

4.13 Schallängsleitung in der Deckenkonstruktion und Abstrahlung im Nebenraum

Angeregt durch Trittschall und Luftschall, erfolgten in der Rohdecke beziehungsweise im Estrich eine Schallängsleitung und erneute Schallabstrahlung im Nebenraum.

4.14 Schallübertragung durch den Hohlraum zwischen Rohdecke und abgehängter Decke

Besitzt die abgehängte Decke keine ausreichende Masse, so wird im Deckenhohlraum eine Schallübertragung stattfinden. Eingestrahlt in den Nebenraum wird der nach zweimaligem Durchgang durch die Deckenkonstruktion verbleibende Lärmpegel.

5. Ausbauelemente

Die verschiedenen Ausbauelemente werden im nachfolgenden näher beschrieben und in Form von Konstruktionsvorschlägen dargestellt. Die einzelnen Elemente sind:

5.1 Außenwandelemente und Fenster

Je nach Lage und Raumplanung variierend, werden in den einzelnen Bauten drei Arten von Elementen zur Außenwandbildung Verwendung finden.

1. Fensterelemente,
2. Brüstungselemente,

Beide bilden im jeweiligen Wechsel eine geschlossene Außenwand.

3. Wandelement zum Aufbau geschlossener Wandfassaden

Für die Elementarten bestehen verschiedene Möglichkeiten der Anbringung.
Sogenannte Vorhangelemente besitzen meist einen Metallrahmen, der das Skelett für Sandwichschichtplatten bildet. Fensterelemente sind ebenfalls in das Rahmensystem mit eingesetzt, so daß Vorhangelemente in Geschoßhöhe entstehen. Wie der Name sagt, werden die großflächigen Elemente an dafür vorgesehene Befestigungen vor die Stützen und Unterzüge beziehungsweise Zwischendecke gehängt. Es erfolgt keine Auflagerung auf den Zwischendecken oder Einspannung zwischen den Stützen.
Diese Art der Außenverkleidung ist nur bis zu bestimmten maximalen Flächengewichten ausführbar, somit genügt sie nur geringen Anforderungen in der Schalldämmung. Vorteile sind: keine Unterbrechung der Wärmedämmung, einfache Abdichtungsmöglichkeit, da gleiche Materialien an den Stößen. Wird eine Aufgliederung der Außenflächen gewünscht, so kann diese mühelos durch mehr oder weniger starke Betonung waagerechter und horizontaler Trennfugen erreicht werden.
Eine zweite Möglichkeit ist, den inneren tragenden Teil der Elemente auf den Zwischendecken aufzulagern beziehungsweise zwischen den Stützen einzuspannen. Die Wärmedämmung sowie die Außenhaut liegt vor den Stützen und Unterzügen, so daß auch hier eine geschlossene Wärmedämmschicht ohne Kältebrücken entsteht. Leider wird in vielen Fällen dieser Punkt nicht beachtet, und die Elemente werden bündig, oft sogar etwas zurückgesetzt gegenüber der Stützenaußenkante eingesetzt. Nachteile sind Kältebrücken, die im Gebäude bei niedrigen Außentemperaturen zu lästiger Schwitzwasserbildung führen können. Eine Verbesserung ist durch aufwendige Innendämmung möglich. Bei der letztbeschriebenen Art der Ausfachung des Rohbauskeletts werden Fenster und Brüstungselemente getrennt hergestellt und eingebracht.
Gemeinsame Nachteile der auf- bzw. eingesetzten Elemente sind ferner, daß das Grundraster für die Außenelemente nicht verwendet werden kann. Die Elementabmessungen sind von den Stützendimensionen abhängig, die mit der Anzahl der Stockwerke variieren.

5.11 Fensterelemente

Die Fensterelemente besitzen meist Metallrahmen (vorwiegend Aluminiumlegierungen) mit Verglasungen aus Doppelscheiben. Bei den Doppelscheiben ist der Zwischenraum evakuiert, was die Bildung von Schwitzwasser unterbindet. Oft sind noch Sonnenjalousien und Lüftungsklappen oder auch Dauerlüfter mit Zwangsbelüftung mit dem Fensterrahmenwerk kombiniert. Bei solchen Zu- und Abluftöffnungen ist besonders zu beachten, daß sie dem Außenlärm Einlaß gewähren. Durch Einbau von Schalldämpfern kann hier Abhilfe geschaffen werden.

5.12 Brüstungselemente

Brüstungselemente, die in Kombination mit Fensterelementen verwendet werden, sind meist in Sandwichbauweise erstellt. Ihr Aufbau besteht aus drei Schichten:
Äußere Schicht, die als Witterungsschutz gilt; Mittelschicht, meist aus Wärmedämmstoffen zur Erzielung des erforderlichen Wärmedurchgangswiderstands; tragende Schicht, die den Hauptanteil zur Gesamtsteifigkeit sowie zur Schalldämmung beiträgt. Auf diese Schicht ist dann auch die den inneren Abschluß bildende Sichtfläche aufgebracht.

5.13 Wandelemente

Die Wandelemente entsprechen in ihrem Aufbau den Brüstungselementen. Bei Brüstungselementen wie auch Wandelementen wird beim Vorhandensein einer absolut dampf-

diffusionsdichten Außenwand diese im Abstand zum eigentlichen Element auf einen Stahl- oder Holzrahmen verlegt. Damit ist eine Hinterlüftung und Abführung des aus den Räumen, besonders während der kalten Jahreszeit, nach außen diffundierenden Wasserdampfes gewährleistet.
In den Bildern 2 bis 5 sind eine Reihe von Querschnittsbeispielen von Fassadenelementen dargestellt.
Die Bilder A und B zeigen Ausführungsbeispiele einiger dieser Querschnittsskizzen.

5.2 Fußbodenkonstruktion

Zur Erzielung des notwendigen Trittschallschutzmaßes (maximal +10 db) müssen Rohdecken, die aus Stahlbetondeckenplatten bestehen, einen schwimmenden Estrich erhalten. Um in bezug auf die Schalldämmung das Rohdeckengewicht voll ausnützen zu können, ist eine schalldämmende, abgehängte Unterdecke erforderlich. In Abhängigkeit vom Gewicht der Rohdecke ergeben sich für die Dämmschichten Decken zwischen 20 und 30 mm. Die gebräuchlichsten und geeignetsten Dämmschichtmaterialien sind Mineralfaserfilzplatten, Dämmschichtgruppe I nach DIN 18165 und Schaumkunststoffplatten, ebenfalls Dämmschichtgruppe I nach DIN 18164. Bei Verwendung von Zementestrichen sollte die Dicke des Estriches nicht unter 3,5 cm liegen.
Der Estrich wird unter Aussparung der Stützen des Rohbauskelettes normgerecht auf der gesamten Rohdeckenfläche verlegt. Die statische Berechnung und die Abmessungen des Estrichs müssen ein Aufsetzen der leichten versetzbaren Trennwandelemente direkt auf den Estrich beziehungsweise den Gehbelag gestatten. Die erforderlichen Trennfugen werden unter Verwendung des Grundrasters oder Vielfachen desselben angeordnet. Eine geringe seitliche Versetzung gegenüber den Achsenlinien, die angepaßt an die jeweilige Trennwanddicke vorgenommen wird, verhindert, daß die Trennwände direkt auf die Trennfuge aufgesetzt werden. Die Trennfuge soll zweckmäßig einige Zentimeter neben der Trennwand zu liegen kommen.
Auf dem Estrich wird ein Gehbelag aufgebracht, der die Trennfuge überdeckt. Dieser ohne Unterbrechung verlegte Belag darf durch die Aufstellung der Trennwände nicht beschädigt werden, da sonst bei einer Versetzung der Wände Neuverlegung notwendig wäre.
Anwendung finden die verschiedensten Gehbeläge sowohl in Form von Platten und Bahnen als auch von Spachtelmassen usw. Die Materialien sind Gummi, Kunststoffe, Gummikork, Kunststoffkork, Filz-Kunststoff, Schaumkunststoff-Kunststoff und ähnliches. Eine spürbare Erhöhung des Trittschallschutzmaßes durch den Gehbelag ist besonders bei den Kombinationen Filz-Kunststoff und Schaumkunststoff-Kunststoff gegeben.

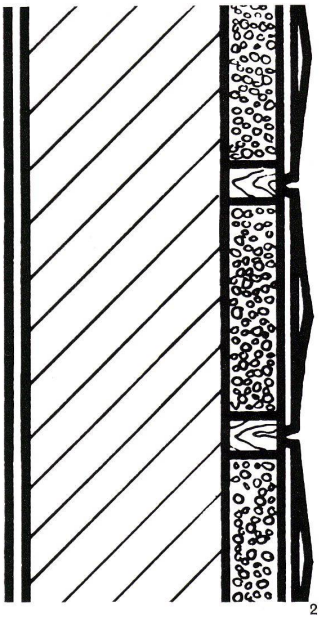
5.3 Zwischenwände und Schrankwände

5.31 Zwischenwände

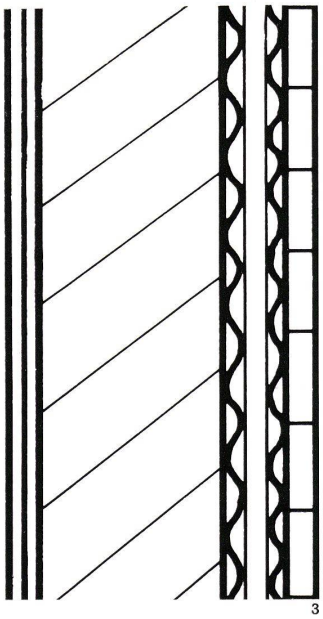
Anforderungen, Gewichte und erzielbare Schalldämmung wurden schon eingehend behandelt. Auch auf die Notwendigkeit einer echten zweischaligen Konstruktion zur Erzielung ausreichender Schalldämmung wurde schon eingegangen.
Der Raum oberhalb einer abgehängten Deckenkonstruktion wird für die Unterbringung von Installationen aller Art verwendet. Eine Abtrennung beziehungsweise Unterteilung der Deckenhohlräume ist nicht erwünscht. Die Zwischenwände dürfen deshalb nicht bis an die Rohdecke beziehungsweise an die Rohdeckenrippen hochgeführt werden. Auch das Einbringen einer Abschottung ist nicht möglich.
Die Trennwände sind in Raumhöhe zu erstellen. Sie werden mit der abgehängten schalldämmenden Deckenkonstruktion dicht verbunden.
Da die Zwischenwände endlos von Außenwand zu Außenwand verlaufen, ohne daß sie durch irgendwelche Stützen des Rohbauskelettes unterbrochen werden, müssen zur Stabilisierung der einzelnen Wandelemente untereinander und zu ihrer Verbindung und Verspannung mit dem Rohbaukörper Zwischenstützen geschaffen werden.
Man bringt im Abstand des Grundrasters zwischen Oberkante des schwimmenden Estrichs beziehungsweise des Fußbodenbelages und Unterkante der Rohdecke Rohr- beziehungsweise Profileisenstützen ein. In Bild 6 sind einige der gebräuchlichsten Profilstützenquerschnitte dargestellt.
Im Estrich beziehungsweise Fußbodenbelag sind zum Beispiel Lochhülsen mit Druckplatten eingelassen, deren Bohrung bei Nichtverwendung mit einem Bolzen oder einer Schraube verschlossen ist. Je nach Durchmesser der im Estrich eingelassenen Druckplatte verteilt sich das Gewicht über einen mehr oder weniger großen Kreisringquerschnitt. Starke Beanspruchung des schwimmenden Estriches durch punktförmige Belastung wird somit vermieden. Siehe hierzu auch Bild 8. Bei Benutzung wird der Schraubenbolzen entfernt und der am unteren Ende der Stütze befindliche Zapfen eingesetzt. An dem oberen Ende der Stütze ist eine Druckplatte mit Spannschraube angebracht. Mit dieser Schraube wird die Stütze zwischen dem schwimmenden Estrich und den Betonrippen der Rohdeckenkassetten verspannt. Ebenso können Höhendifferenzen, die durch Bautoleranzen entstehen, durch die Spannschraube ausgeglichen werden. In Bild 7 ist als Ausführungsbeispiel eine solche Verspannvorrichtung dargestellt.
Die Stützen bilden das tragende Skelett für die einzelnen Trennwandelemente. Oftmals besteht zwischen den Stützen noch eine waagerechte Querverbindung mit dem gleichen Stützenprofil. Die Querstütze ist immer dann erforderlich, wenn zum Beispiel ein Teil der Wand mit Fensterflächen oder ähnlichem versehen werden soll.
Für den Aufbau der Wand selbst können, wie unter 2.3 angegeben, ein- und zweischalige Konstruktionen gewählt werden.

5.311 Einschalige Zwischenwände

Die einschalige Zwischenwand bereitet in konstruktiver Hinsicht sowie bei ihrer Befestigung keinerlei Schwierigkeiten. Großformatige Platten mit homogenem oder geschichtetem Strukturaufbau werden zwischen den Stützen eingesetzt und verschraubt. Die Stöße können in verdeckter Ausführung oder mit

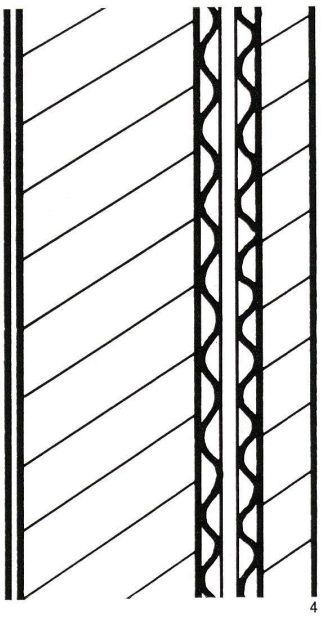


2

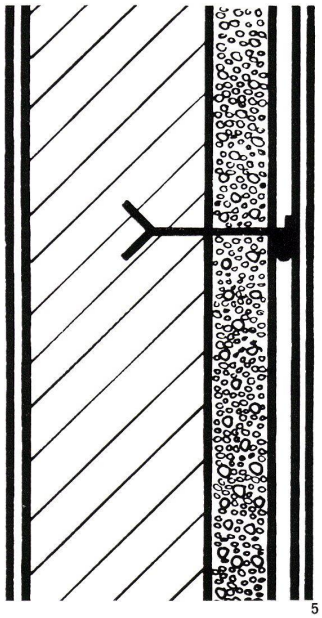


3

2
Detailschnitt durch ein Außenwandelement. Von links nach rechts: Innensichtfläche (Putz); Stahlbeton (tragende Schicht); Corblanit (wärmedämmende Schicht); geprägte Alu-Kassetten (Wetterschutzaußenhaut).
3
Detailschnitt durch ein Außenwandelement. Von links nach rechts: Innensichtfläche (Gipskarton); Stahlbeton (tragende Schicht); T-Platte (anorganische Wärmedämmplatte); Klinkerverkleidung (Wetterschutzaußenhaut).



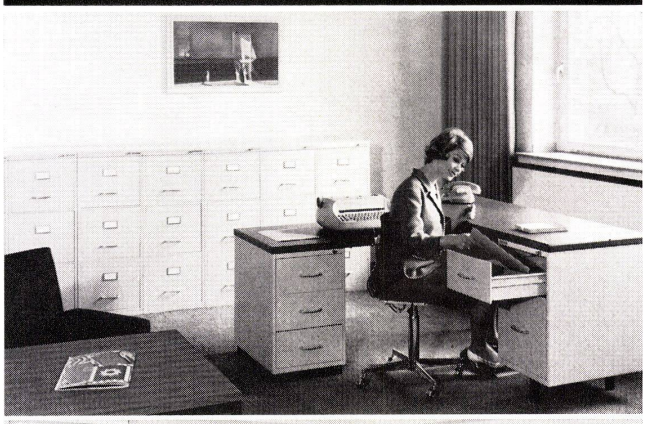
4



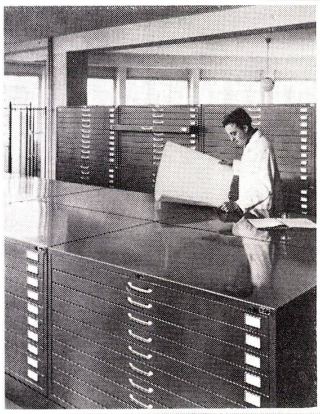
5

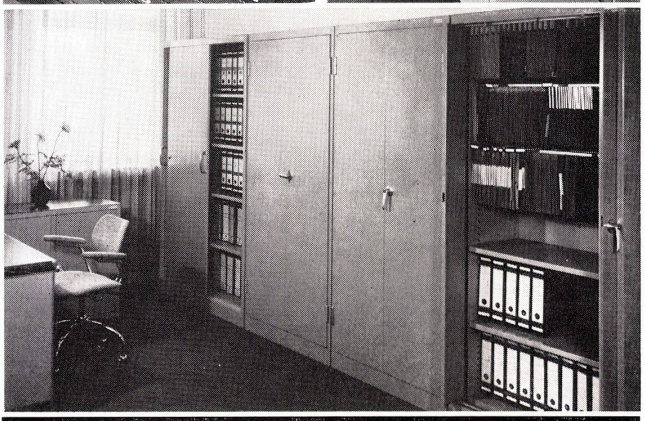
4
Detailschnitt durch ein Außenwandelement. Von links nach rechts: Innensichtfläche; Stahlbeton (tragende Schicht); T-Platte (anorganische Wärmedämmplatte); Waschbeton (Wetterschutzaußenhaut).
5
Detailschnitt durch ein Außenwandelement. Von links nach rechts: Innensichtfläche; Stahlbeton (tragende Schicht); Corblanit (wärmedämmende Schicht); vorhängende Verkleidungsplatte, zum Beispiel Kelpax-Platte (Wetterschutzaußenhaut).

POHLSCHRÖDER Büromöbel in Stahl
internationale Spitzenklasse



POHLSCHRÖDER Zeichenschränke in Stahl
Ordnung und Übersicht in der Planablage





GRAB+WILDI AG

8023 Zürich, Seilergraben 53 und 59
Telephon 051/24 35 88 und 34 61 88

8902 Urdorf bei Zürich
Telephon 051/98 76 67

Ausstellung in Zürich – Vertretung für Kanton Zürich, Teil Aargau, Ost- und Zentralschweiz, Graubünden, Tessin und Liechtenstein

betonter eingelassener Nut hergestellt werden. Als Sichtoberfläche kann im Bereich von gestrichenen Spanplatten bis zum Edelholzfurnier und von der Metallkaschierung bis zur Kunststoffbeschichtung jedes gewünschte Material verarbeitet werden.
Türen, Fenster und sonstige Öffnungen werden im Bereich zwischen den Stützen durch Einsetzen eines sogenannten Kastenrahmens in das Trennwandelement gebildet. Der einschalige Wandaufbau genügt jedoch in den meisten Fällen nicht den Anforderungen, die an die Schalldämmung gestellt werden. Eine leichte versetzbare Trennwand mit ausreichender Schalldämmung muß deshalb meistens eine echte zweischalige Wandkonstruktion aufweisen.

5.312 Zweischalige Zwischenwände

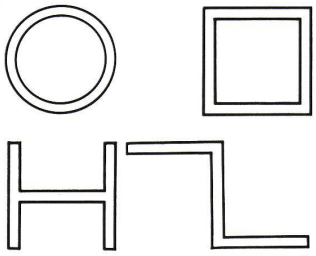
Ausgehend von den vorhandenen Stützen im Abstand des Rastermaßes (1250 mm) müssen zwei vollständig voneinander getrennte Wandschalen schwingungsgedämpft und körperschallgedämmt an den Stützen angebracht werden. Die Einzelelemente sollen zwei jeweils dichtgestoßene Wandschalen bilden. Der Prinzipaufbau einer solchen Konstruktion entspricht zwei dichten Wandschalen, die durch Federn im Abstand gehalten werden. Die praktische Ausführung eines solchen Verbindungselementes ist etwas komplizierter. Solche Elemente müssen neben den schon erwähnten körperschalldämmenden Eigenschaften und der erforderlichen Schwingungsdämpfung der Zug- und Druckkräfte auch eine niedrige Eigenfrequenz besitzen und Schubbeanspruchungen aufnehmen können. Diese Schubkräfte entstehen durch Beanspruchungen auf Abscherung, die durch das Wandgewicht verursacht werden. In den Bildern C und D sind Elemente dargestellt, die diese Forderungen erfüllen. Bild C zeigt ein Gummimetallelement in W-Form, Bild D stellt eine Blattfeder dar, die in einen Führungsrahmen eingesetzt ist. Die Feder besitzt einen Festpunkt und einen losen Befestigungspunkt mit einem Freiheitsgrad und Endbegrenzungen.
Die Verwendung dieser Blattfederelemente beim Aufbau einer zweischaligen Zwischenwand ist aus den Konstruktionszeichnungen und -details eines in den Bildern 7 bis 10 dargestellten Wandsystems zu ersehen. Im einzelnen wird gezeigt: der Boden- und Deckenanschluß einer Stütze sowie die Auflagerung der Wandelemente am schwimmenden Estrich, der Aufbau der Wandelemente und ihre elastische Befestigung an der Stütze, der Aufbau eines Fensterelementes mit Doppelscheiben, der Einbau eines Kastenrahmens für irgendwelche Öffnungen und Durchbrüche, der Einbau eines Türelementes.
Auf folgende Punkte ist besonders hinzuweisen: Das Aufsetzen am Boden erfolgt über eine elastische Zwischenlage (Owa-Band). Die Fensterelemente erhalten Doppelscheiben. Die Einzelscheiben beziehungsweise die Rahmenprofile der Einzelwandschalen besitzen einen Abstand zueinander. Im Scheibenzwischenraum ist eine absorbierende Randdämpfung eingebracht. Die Dicke der Einzelscheiben soll unterschiedlich sein (zum Beispiel 8 mm und 10 mm). Die Scheiben werden durch ein ringsumlaufendes Gummi-U-Profil eingefaßt und sind dadurch elastisch im Rahmen aufgelagert. Kastenrahmen und Türrahmen sind jeweils nur mit der einen Wandschale fest verbunden. Von der zweiten Schale sind sie durch elastische Zwischenschichten (Moosgummi) getrennt. Die Türen müssen durch eine ringsumlaufende Gummidichtung vollkommen abgedichtet werden. (Achtung! Dichtung auch an der Schwelle erforderlich!) Das gleiche gilt für Klappen und sonstige Öffnungen.
In bezug auf die zu verwendenden Materialien, den Schichtaufbau und die Möglichkeiten der Oberflächenbehandlung gilt das bei den einschaligen Zwischenwänden Ausgeführte analog.

5.32 Schrankwände

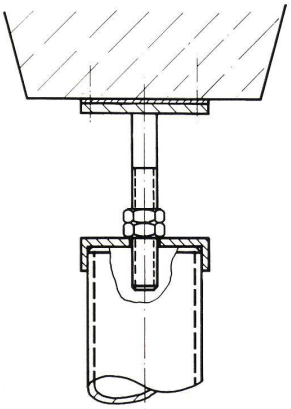
Schrankwände, vor allem solche mit teilweise offenen Fächern, müssen eine Rückwand besitzen, die im wesentlichen den Anforderungen der normalen ein- beziehungsweise zweischaligen Zwischenwände entspricht. Auf diese Rückwand als tragenden Bauteil aufbauend, bringt man die einzelnen Schrankelemente an. Sind diese Elemente am Boden aufgelagert, so sind auch hier elastische Dichtungsstreifen (Owa-Band) dazwischenzuschalten. Entsprechend dem vorliegenden höheren Gewicht einer Schrankwand gegenüber der normalen Zwischenwand müssen die Befestigungspunkte an den Stützen beziehungsweise die Anzahl der elastischen Federelemente erhöht werden. Bei vollkommen geschlossenen Wandflächen, aufgebaut aus Schrankwänden mit geschlossenen Schränken, läge es nahe, für die Rückwand ein geringeres Gewicht zuzulassen, da ja von den Schrankelementen eine zusätzliche Schalldämmung zu erwarten ist. Es kann jedoch vorkommen, daß solche Schränke längere Zeit geöffnet sind, was eine unzureichende Schalldämmung hervorruft. Es empfiehlt sich deshalb, die normale Trennwandkonstruktion als Unterbau für die Schrankwand beizubehalten.

5.4 Abgehängte Decken

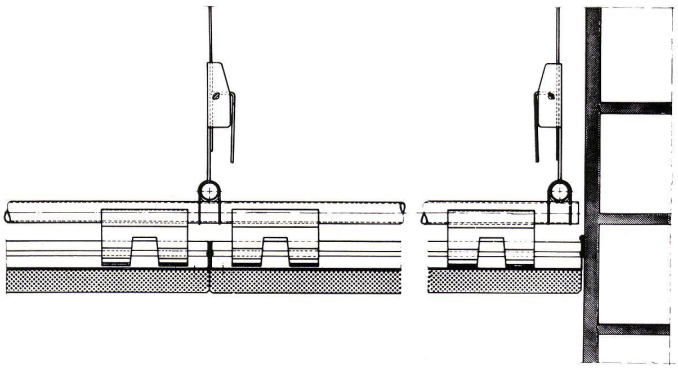
Die Aufgliederung abgehängter Zwischendecken kann auf zwei Arten vorgenommen werden.
Entsprechend dem Raster der Raumtrennwände werden Deckenstreifen verlegt, die der Dicke der Trennwände entsprechen und oberhalb dieser zu liegen kommen. Die verbleibenden Zwischenstücke ordnen sich dem Baugrundraster nicht mehr unter. Eine weitere Aufteilung kann beliebig oder auch entsprechend den Licht- und Lüftungsarmaturen vorgenommen werden. Diese Konstruktion ist aufwendig und liefert vor allem bei kleinem Raumgrundraster (zum Beispiel 2500 mm) eine sehr stark zergliederte Decke.
Günstiger ist, unter Beibehaltung des Baugrundrasters, die Decke in Einzelkassetten (zum Beispiel mit den Abmessungen 625 × 625 mm beziehungsweise 625 × 1250 mm) aufzuteilen. Bei eingesetzter Zwischenwand werden diese Kassetten auf der Mitte der Trennwand gestoßen. Das Bauraster gilt auch allgemein als Deckenraster. Eine Abhängigkeit der Deckenkassettenabmessungen von der Dicke der Trennwände ist nicht gegeben.



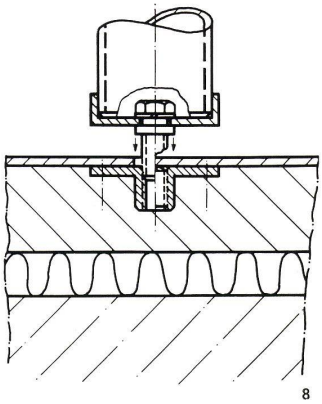
6



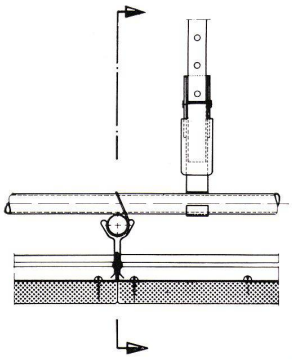
7



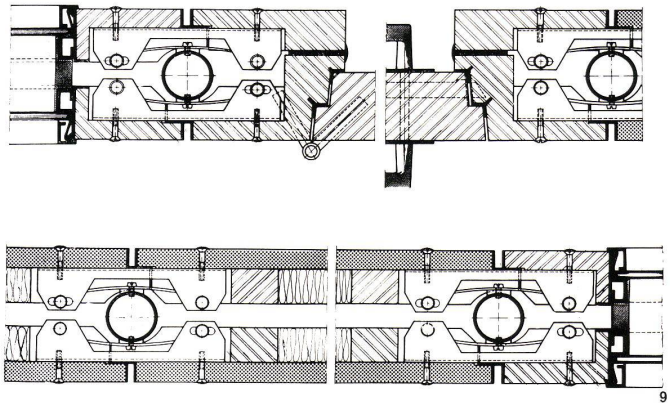
12



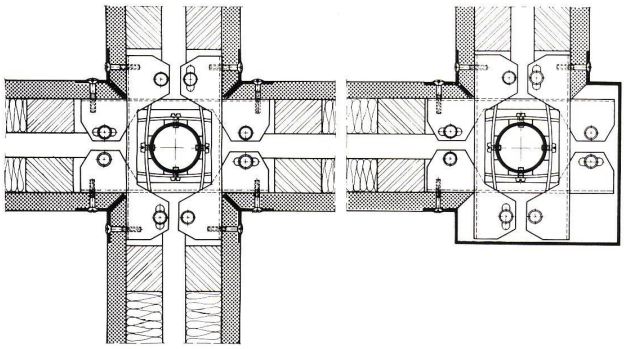
8



13



9



10

11

Die Decke kann, weil die Zwischenwand separat an den Stützen befestigt ist, völlig frei abgehängt werden.
Die Schalldämmung der Decke soll nach den Ausführungen unter 2.3 mindestens die Hälfte der Schalldämmung der Zwischenwände betragen. Ihr Gewicht liegt deshalb zwischen 4 und 10 kg/m². Resultierend aus diesem Gewicht und wegen der Forderung nach beliebiger Herausnehmbarkeit genügt es meist nicht, eine direkte Abhängung der Deckenplatten vorzunehmen, sondern es ist die Ausbildung einer Unterkonstruktion (Rahmenskeletts) aus Rohren oder Stahlprofilen erforderlich.
Die Einzelplattenelemente werden zum Beispiel aus einer Kombination von schallabsorbierenden Platten und schweren dichten (schalldämmenden) Platten in Schichtbauweise zusammengesetzt. Besondere Forderungen, wie Unbrennbarkeit, feuerhemmende Ausführung usw., können jeweils Berücksichtigung finden. Die absorbierende Plattenschicht ist der Raumseite zugewandt.
Als Konstruktionsbeispiel, dargestellt in Konstruktionszeichnungen und -details, wird in den Bildern 11 bis 13 eine abgehängte, schallabsorbierende und schalldämmende Decke gezeigt. Besonders zu beachtende Einzelheiten sind:
Die Unterkonstruktion (Rahmenskelett) besteht aus Rohren (günstigstes Widerstandsmoment, leichte Konstruktion). Die Platten erhalten oberseitig einen ringsumlaufenden Rahmen aus geprägten Winkelprofilen, der gegenüber den Stoßkanten der Platten um 1 bis 2 mm zurückgesetzt ist. Dieser Rahmen erhält einen Dichtungsstreifen, zum Beispiel aus Tesamol. Beim Anschluß zweier Platten aneinander wird somit in Fortsetzung an den Plattenstoß eine Spaltdämpferstrecke geschaffen, die gewährleistet, daß an den Stoßstellen keine verminderte Schalldämmung auftritt. Die Verbindung zwischen Plattenrahmen und Rohrunterkonstruktion erfolgt durch Federklemmen. Entsprechend ihrer Ausbildung fixieren diese die Einzelplatten exakt in ihrer Höhe und üben einen seitlichen Anpreßdruck aus, der eine exakte Abdichtung der Platten untereinander garantiert. Mit Hilfe eines kleinen Zusatzgerätes in der Größe eines Flaschenöffners können ohne irgendwelche Beschädigungen der Plattenoberfläche an beliebigen Stellen und beliebig oft Platten demontiert werden.

Die Plattenelemente, die in den angegebenen Abmessungen ausgeführt werden, können gefaßt (mit stark betontem Deckenraster) oder auch scharfkantig (Stoßstellen fast unsichtbar, vollständig glatte Deckenuntersicht) verlegt werden.

6
Profilstützenquerschnitte.
7
Verspannvorrichtung für Profilstützen.
8
Auflagerung von Profilstützen auf dem schwimmenden Estrich.
9
Trennwandsystem DBPa und DBGM. Hersteller: Rheinhold und Mahla, Mannheim. Schnitt durch Türelement – Normalwandelement – Fensterelement.
10
Trennwandsystem DBPa und DBGM. Schnitt durch einen Kreuzpunkt und Eckausbildung.
11
Deckensystem DBGM. Axonometrische Darstellung des Gesamtaufbaues.
12
Deckensystem DBGM. Schnitt durch ein Deckenelement mit Unterkonstruktion.
13
Deckensystem DBGM. Schnitt durch ein Deckenelement mit Unterkonstruktion.