Zuschnitt Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz Juni 2005 Nr. 18 | Fünfter Jahrgang | Euro 6 | ISBN 3-902320-27-3 proHolz Austria

pro:Holz

zuschnitt 18

Schallschwellen

Holz lebt und bewegt sich. Dabei knarrt es, ächzt es, knackt es. Es schwingt, gibt nach und passt sich an. Holz ist leicht und Holz ist hörbar, Holz ist kommunikativ. Aber nicht alles ist für fremde Ohren bestimmt, es gibt „Hör-Schwellen", die nicht überschritten werden sollten, und Maßnahmen, die Schallwellen zum Abklingen bringen.

Inhalt Zuschnitt 18.2005

SEITE 3
Editorial Zum Thema
Text Eva Guttmann
www.dataholz.com Auch mit Daten zum Schall
Text Alexander Eder
SEITE 4 – 5
Kleinholz Meldungen und Termine
SEITE 6
Essay Hellhörigkeit
Text Wolfgang Pauser

Zuschnitt 19.2005
Grenzenlos Holz
erscheint im September 2005

Was früher durch Erfahrung und Experiment gelungen ist – Holzkonstruktionen von höchster Fragilität, wunderbare Beispiele anonymer Architektur, kühne Stabwerke mit hoher Tragkraft –, berührt uns noch heute. Weichheit, Nachgiebigkeit, Fasrigkeit und Leichtigkeit sind die Eigenschaften des Holzes, denen wir solche Bauten verdanken. Welche statischen Systeme diesen Bauwerken zu Grunde liegen und wie die Kapazitäten von Holz voll ausgeschöpft werden können, sind Fragen, denen Zuschnitt 19 nachgeht.

Themenschwerpunkt

SEITE 8 – 9
Schallschutz im Holzbau
Bauakustische Grundlagen
Text Karl Brüstle
SEITE 10
Glossar Schallschutz Begriffe und Größen
SEITE 11 – 13
Getrennte Wege Impulszentrum Reininghausgründe
Text Eva Guttmann
SEITE 14 – 15
Ruhe in der Kiste Mehrfamilienhaus an der Lorze
Text Axel Simon
SEITE 16
Relevante Gefühle Bewohnerbefragung
Text Eva Guttmann
SEITE 17 – 19
Schallschutz macht Schule
Volksschulen Karl-Morre und Wildon
Text Eva Guttmann
SEITE 20
Schallschutz bei Holzdecken
Neubau und Sanierung
Text Judith Lang
SEITE 21
Wohnungstrenndecken und -wände Gesetzliche Anforderungen mit Blick in die Zukunft
Text Heinz J. Ferk
SEITE 22 – 24
Schallschutz bei Wohnungstrennwänden Holzbausysteme
Text Heinz J. Ferk
SEITE 25
Forschungspanorama
Züge mit Aussicht
Text Eva Guttmann

SEITE 26 – 27
Holzrealien
Mit Betonung auf Holz
Text Manuela Hötzl
Tok, Boing, Rrrrrrrrr
Text Esther Pirchner
Ein poetisches Ding
Trennen und verbinden
Texte Renate Breuß
SEITE 28
Holz(an)stoß Erweiterter Schwitters von Stephan von Huene
Text Stefan Tasch

Zuschnitt
ISSN 1608-9642
www.zuschnitt.at

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz
Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft nach Wirtschaftskammergesetz (WKG § 16)
Ordentliche Mitglieder
Fachverband der Holzindustrie Österreichs
Bundesgremium des Holz- und Baustoffhandels
Fördernde Mitglieder
Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern Österreichs
Bundesinnung der Zimmermeister, der Tischler und andere Interessensverbände der Holzwirtschaft

Impressum
Medieninhaber und Herausgeber
proHolz Austria
Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft zur Förderung der Anwendung von Holz

Obmann Dieter Kainz
Geschäftsführer
Georg Binder
Projektleitung Zuschnitt
Alexander Eder
A-1011 Wien
Uraniastraße 4
T +43 (0)1/712 04 74
F +43 (0)1/713 10 18
info@proholz.at
www.proholz.at

Editorialboard
Otto Kapfinger, Wien
Wolfgang Pöschl,
Arno Ritter, Innsbruck
Karl Brüstle, Dornbirn
Beirat Fachöffentlichkeit
Herbert Ablinger, Wien
Manfred Brandstätter, Wien
Barbara Feller, Wien
Roland Gnaiger, Bregenz
Martin Höbarth, Wien
Anton Kaufmann, Reuthe
Konrad Merz, Dornbirn
Wolfgang Pöschl, Innsbruck
Hubert Rieß, Graz
Arno Ritter, Innsbruck
Gerhard Schickhofer, Graz
Alfred Teischinger, Wien
Wolfgang Winter, Wien

© Copyright 2005 bei proHolz Austria und den Autoren – Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar.

Redaktion
Eva Guttmann
redaktion@zuschnitt.at
Kurt Zweifel
zweifel@proholz.at
T +43 (0)1/712 04 74
c/o proHolz Austria

Lektorat
Claudia Mazanek, Wien

Gestaltung
Atelier Reinhard Gassner
Marcel Bachmann
Stefan Gassner

Druck
Höfle GmbH, Dornbirn
gesetzt in Foundry Journal auf PhöniXmotion

Bestellung/Aboverwaltung
A-1011 Wien, Uraniastraße 4
T +43 (0)1/712 04 74-32
F +43 (0)1/713 10 18
wildling@proholz.at

Zuschnitt erscheint vierteljährlich in einer Auflage von 14.000 Stück

Einzelheft EURO 6
Preis inkl. USt., exkl. Versand

Fotos
Franco Laner S. 2
Holzforschung Austria S. 4
proHolz Austria S. 5
Damir Fabijanic S. 11, 12 li.
Büro Rieß S. 12 re., S. 13
Alois Ottiger S. 14 – 16
Walter Luttenberger S. 17, 18 li.
Angelo Kaunat S. 18 re.
Paul Ott S. 19, 23 u.
Heinz J. Ferk S. 23 o., S. 24 u.
Björn Hasewendt S. 24 o.li.
Christoph Romer S. 24 o.re.
Martin Küng S. 25
art and life S. 26
HolzWerkstatt S. 27 li.
Schmidingermodul S. 27 re.
LMJ, Niki Lackner S. 28

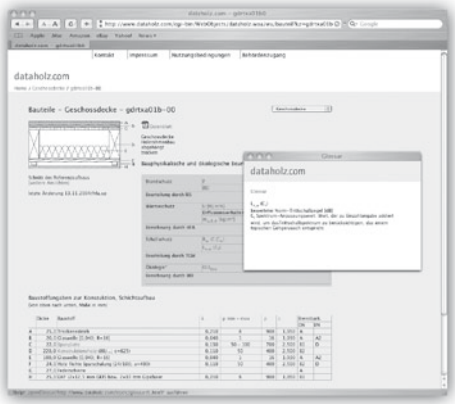
Eva Guttmann

Schallschutz geht uns allen nahe. Lärm ist eine Art der Belästigung, die ständig zunimmt, aber dabei so unauffällig mehr wird, dass wir uns des Schadens, den sie anrichtet, oft gar nicht bewusst sind. Und je höher der Geräuschpegel ansteigt, je lauter unsere Arbeits- und Wohnumgebung wird, umso mehr sehnen wir uns nach Stille, weshalb auch die subjektiven Anforderungen an ruhige Häuser und Wohnungen in den letzten Jahren stark gestiegen sind. Dieses Phänomen macht den BauphysikerInnen zu schaffen, deren Forschungen und Erkenntnisse mit den erhöhten Ansprüchen kaum Schritt halten können. Es herrscht ein allgemeiner Mangel an Erfahrungswerten und Informationen, wobei Ausnahmen auch hier die Regel bestätigen: So ist etwa in der Steiermark seit Ende der neunziger Jahre die Vergabe von Förderungen für mehrgeschossige Holzwohnbauten an den Nachweis der Einhaltung von bestimmten Schallwerten gebunden. Gründe dafür waren einst der regionale Holzbauboom und ein skeptischer Landesrat, der den Holz-Mehrgeschossern kein Vertrauen bezüglich des Schallschutzes entgegenbrachte. Dieses Misstrauen war – im Nachhinein betrachtet – wertvoll, denn kein einziges Gebäude fiel bei den Messungen durch, womit das Vorurteil, Holzhäuser seien schalltechnisch nicht in den Griff zu kriegen, widerlegt ist.
Trotzdem: Das niedrige Gewicht des Holzes – neben vielen anderen ein positiver Aspekt – ist beim Schallschutz kein Vorteil. Mit dem Wissen um das schallspezifische Verhalten des Materials, um einfache Gesetzmäßigkeiten, kann dieser Nachteil jedoch ausgeglichen werden und können Holzgebäude auch den „erhöhten Anforderungen" gerecht werden.
Weitere Stolpersteine, nicht nur im Holzbau, sind uneinheitliche Ländergesetzgebungen und eine schwierige bis unüberschaubare Fach-Terminologie. Wir alle kennen die Problematik schlecht schallgedämmter Gebäude aus eigener Erfahrung, aber wer weiß schon, was genau ein Dezibel oder gar der „A-bewertete äquivalente Norm-Trittschallpegel" ist? Doch Zuschnitt hilft und hat nach anfänglichen Schwierigkeiten („Schallschutz? Das hat man als Architekt einfach im Gefühl!") ExpertInnen gewonnen, deren Beiträge Licht ins Dunkel bringen: Karl Brüstle erklärt die Phänomene und Gesetzmäßigkeiten des Schalls in Holzkonstruktionen. Heinz Ferk behandelt die verschiedenen möglichen Systeme von Holz-Trennwänden und gibt einen Überblick über die gesetzlichen Anforderungen. Judith Lang schreibt über Schallschutz bei Holzdecken und schließlich vervollständigt ein Glossar der wichtigsten Größen und Begriffe den technischen Teil dieses Hefts; drei Beispiele aus den Bereichen Wohn-, Büro- und Schulbau zeigen Anwendungen und konstruktive Innovationen in der Praxis und wir hoffen, dass nach der – zugegeben anstrengenden – Lektüre dieses Hefts nicht nur Gefühl, sondern auch Gewissheit ausschlaggebend für Ihre schalltechnischen Entscheidungen im Holzbau sein werden.

www.dataholz.com Auch mit Daten zum Schall

Alexander Eder

1500 Konstruktionsdatenblätter, 80 Konstruktionsanschlussdetails sowie Informationen über Holz und Holzwerkstoffe stehen auf www.dataholz.com derzeit zum Abruf bereit. Sechs akkreditierte Prüfanstalten berechnen und beurteilen die einzelnen bauphysikalischen wie ökologischen Daten von Baustoffen, Bauteilen und Bauteilanschlüssen nach den geltenden Normen. Für den Schallschutz werden die Größen R_w (bewertetes Schalldämm-Maß) und $L_{n,w}$ (bewerteter Norm-Trittschallpegel) angegeben. Neben der ständigen Verfügbarkeit dieses umfangreichen Konstruktionskatalogs ist die behördliche Anerkennung von Datenblättern aus www.dataholz.com ein wesentlicher Vorteil. Damit können aufwändige Rechenarbeit und Einzelnachweise entfallen, der Einsatz von Holz im Hochbau wird wesentlich erleichtert. Auf den Datenblättern finden sich Zeichnungen mit allen konstruktiven Details, deren Konstruktion dem aktuellen Stand des



Holzhausbaus entspricht und die allen ArchitektInnen, PlanerInnen und Interessierten kostenlos zur Verfügung stehen. Der Zugang zu den Bauteilen im Internet erfolgt rasch über die Auswahl der angestrebten Konstruktion und/oder über die gewünschten bauphysikalischen Parameter. Die Qualität der Daten ist durch kompetente Partner und ständige Aktualisierung gewährleistet, seit Jänner 2005 gab es 40.000 – 60.000 Zugriffe/Monat.

Projektleitung
Fachverband der Holzindustrie/Berufsgruppe Bau
www.holzindustrie.at

Projektpartner
HFA Holzforschung Austria
www.hfa.at
IBS – Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung GmbH
www.ibs-austria.at
MA 39 Versuchs- und Forschungsanstalt der Stadt Wien
www.wien.gv.at/vfa
TGM Versuchsanstalt Akustik und Bauphysik
www.tgm.ac.at
IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
www.ibo.at
TU Graz/Labor für Bauphysik Institut für Hoch- und Industriebau
www.bauphysik.tugraz.at

Größte Forschungsfassade aus Holz

Thermoholz hängt neben OSB, Douglasie neben Fichte und Lärche. 25 verschiedene Fassadenelemente aus unterschiedlichen Holzarten und Holzwerkstoffen bilden gemeinsam eine 250 m^2 große Versuchs-Holzfassade, die Mitte Februar am Wiener Arsenalgelände an einem Gebäude angebracht wurde und Teil des Forschungsprojekts „Leistungsfähige Holzfassadensysteme" ist, das unter der Leitung der Holzforschung Austria, Wien, abgewickelt wird. Dabei werden neue Werkstoffe wie Sperrholz, Dreischichtplatten in unterschiedlichen Holzartenkombinationen, keilgezinkte Bretter und Leisten, Thermoholz, Wood-Plastic-Composites, OSB oder Spanplatten mit den bewährten Systemen in einem Freilandbewitterungstest verglichen und auch Anstriche – herkömmliche lasierende oder deckende und neue, wie etwa Nanobeschichtungen, getestet.

Die 25 Fassadenelemente sind an der Westseite des Gebäudes angebracht und somit starker natürlicher Bewitterung ausgesetzt. Es ist geplant, die Versuchsfassade mindestens drei Jahre lang zu untersuchen. Aus den Ergebnissen sollen Rückschlüsse auf Dauerhaftigkeit, Formstabilität und Vergrauung bzw. Wartung der einzelnen Materialien abgeleitet und Simulationsverfahren für die Laborsituation entwickelt werden. Mit Hilfe der Projektergebnisse will man außerdem den erhöhten Einsatz großflächiger Holzfassaden am europäischen Markt forcieren sowie die Anforderungen und Erwartungen von ArchitektInnen, PlanerInnen und Bauherrschaft optimal erfüllen.

INFO

Projektleitung:
Holzforschung Austria und Fachverband der Holzindustrie Österreichs
Gefördert durch:
Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)
Projektpartner:
Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern Österreichs
Österreichische Bundesinnung der Zimmerer
Österreichischer Fertighausverband
Verband Österreichischer Hobelwerke
Unterstützung:
Betriebe der österreichischen Holzwirtschaft und Hersteller von Beschichtungsmitteln

Seminar

21. Juni 2005
15.00 – 16.30
Beleimungsverfahren bei der Holzwerkstoffherstellung
Holzphysikalisches Seminar an der Universität Hamburg
Zentrum Holzwirtschaft, Leuschnerstraße 91
D-21031 Hamburg
Die Veranstaltung ist kostenfrei, es wird um eine formlose Anmeldung gebeten.
T + 49 (0)40/73962-603
www.bfafh.de

Vortrag

20. Juni 2005
proHolz en bloc – Dietmar Eberle
Hörsaal 1, TU Graz
Rechbauerstraße 12
A-8010 Graz
Im Anschluss an den Vortrag findet die proHolz en bloc-Schlussveranstaltung statt.

Preisverleihung

01. Juli 2005
Verleihung des Steirischen Holzbaupreises im Rahmen der Galanacht des Steirischen Holzbaus
Veranstaltungszentrum Gleisdorf/Forum Kloster
Steirischer Holzbaupreis 2005
www.holzbaupreis-stmk.at

Kongress

12. – 15. September 2005
Bioenergy in Wood Industry 2005 Conference
Jyväskyla, Finnland
International Bioenergy Conference and Exhibition
www.finbioenergy.fi/bioenergy2005

Messen

12. – 13. August 2005
Rio+13 – die Nachhaltigkeitsmesse
Hamburg
T + 49 (0)40/530556-0
www.nachhaltiges-hamburg.de

18. – 21. August 2005
Internationale Forstmesse Luzern (CH)
Einzige forstliche Informations- und Verkaufsmesse in der Schweiz
www.fachmessen.ch/forst

01. – 04. September 2005
naro.tech 2005, Erfurt (D)
Messe für nachwachsende Rohstoffe
T + 49 (0)361/400-0
www.messe-hausundtechnik.de

01. – 05. September 2005
Bauen & Modernisieren, Zürich (CH)
Schweizer Messe mit dem Zielpublikum Haus- und Wohnungseigentümer, Architekten, Baufachleute, Liegenschaftsverwalter und Mieter
www.fachmessen.ch/bauen

Holzbaupreise 05

Am 11. Juli endet die Einreichfrist für den wienwood 05 Holzbaupreis. Bis dahin werden im AzW, Museumsplatz 1, 1070 Wien, noch Projekte entgegengenommen. Für den Holzbaupreis Niederösterreich endet die Frist am 29. Juli. Einreichungen sollten bis dann beim HolzCluster Niederösterreich Landhausboulevard 29 – 30, Haus 5, 3109 St. Pölten, abgegeben werden.

INFO

Wien: proHolz Austria, Kurt Zweifel
T +43 (0)1/7120474-38, info@wienwood.at
Ausschreibungsunterlagen: www.wienwood.at
NÖ: DI Peter Sattler, T +43 (0)2742/22776
holzbaupreis@ecoplus.at, www.holzbaupreis-noe.at

Schlussveranstaltung von proHolz_en bloc

Mit dem Vortrag von Dietmar Eberle am 20. Juni und der anschließenden Ausstellungseröffnung geht die (Lehr-)Veranstaltungsreihe proHolz_en bloc zu Ende. Ein Studienjahr lang bildete sie den thematischen Jahresschwerpunkt am Institut für Architekturtechnologie an der TU Graz. Mit dem Ziel, universitäre und außeruniversitäre Kräfte zu bündeln, und der Möglichkeit, Studierenden eine thematische Vertiefung mit starkem Bezug zur Berufsrealität zu bieten, wurden an zwei Fakultäten einschlägige Lehr-veranstaltungen, Vorträge, Exkursionen und Aus-stellungen angeboten. proHolz Steiermark fungierte als Hauptsponsor und trug damit auf finanzieller Ebene die Kooperation von Universität und freier Wirtschaft, wie sie in Zukunft sowohl inhaltlich als auch budgetär für die Erhaltung einer entsprechenden Ausbildungsqualität unentbehrlich sein wird.

INFO

Prof. Peter Schreibmayer, TU Graz
T +43 (0)316/873-6302, schreibmayer@at.tugraz.at

HolzKultur Hittisau

Gemeinde Hittisau (Hg.), Hittisau 2005
32 Seiten, € 7,-
Historische und zeitgenössische Holzarchitektur findet sich in Hittisau allenthalben. In dem kleinen Buch werden diese Bauten vorgestellt. Im Vorwort schreibt Markus Faißt: „Wenn Holz hier bei uns in einer Wertschöpfungskette – vom Wald bis zu einem fertigen Produkt oder einer Leistung – mit Sachkenntnis, sensiblem Gespür für Zusammenhänge, viel Erfahrungswissen und praktischem Können gepflegt und bearbeitet wird, ist das eine Kulturleistung. Alltagskultur manifestiert sich dann in vielfältiger Holzerscheinung als Lebenskultur." Das Wissen um diese Zusammenhänge wird in dem Büchlein aufgegriffen und weitergegeben, als Bestandsaufnahme und Ausblick in die Zukunft.

BESTELLUNG

Tourismusbüro Hittisau, T +43 (0)5513/6209-50
tourismus@hittisau.at, www.hittisau.at

Neue proHolz Edition

„Holz in der Gemeinde – Holzbauten mit öffentlicher Nutzung" zeigt einen bautypologischen und geographischen Querschnitt an beispielhaften Holzgebäuden in Österreich. Anhand von sechzehn Objekten, die in den vergangenen zehn Jahren realisiert wurden, können sowohl die formale Vielfalt als auch die Nutzungsbandbreite, die durch die Verwendung von Holz als Baumaterial möglich sind, nachvollzogen werden. Viele der gezeigten Bauten wurden unter der Bauherrschaft der betreffenden Gemeinden errichtet, welche damit auch ihre Verantwortung gegenüber regionalen wirtschaftlichen und ökologischen Belangen wahrgenommen haben. Im Textteil werden alle Argumente, die für den Einsatz von Holz in Bauten öffentlicher Nutzung sprechen, übersichtlich angeführt, eine Serviceseite enthält wichtige regionale Kontaktadressen und weist auf die Möglichkeit des Einsatzes von Beratungsgremien in den Gemeinden hin.
A4 Farbdruck, 24 Seiten, Einzelexemplare bis 10 Stk. kostenlos, Preis ab 10 Stk.: € 0,70 inkl. Ust., exkl. Versand

BESTELLUNG

www.proholz.at im Kiosk

eigen + sinnig

Der Werkraum Bregenzerwald als Modell für ein Neues Handwerk
Florian Aicher, Renate Breuß
oekom verlag, München 2005
200 Seiten mit Fotos von Thomas Lüttge, € 24,80
Das Buch lädt zu einer Reise in den Kulturraum Bregenzerwald und zu einem Blick auf die Arbeitsweisen und Gestaltungsprinzipien der Werkraum-Betriebe. Es zeigt kultur- und mentalitätsgeschichtliche Hintergründe für eine neue Blüte des Handwerks auf, „... die Sorgfalt und Aufmerksamkeit, mit der noch das kleinste Ding bedacht wird; die Sicherheit und Übung, mit der gearbeitet wird; die Achtsamkeit für alle möglichen Zusammenhänge; die Breite, mit der dies den gesamten Alltag durchdringt; ..."

WEBTIPP

www.werkraum.at

Wolfgang Pauser

Meine beste Tat vollbrachte ich im Dunklen. Auch wenn es keine gute Tat im Sinne des Christentums war, das ja den guten Willen zum Guten für eine solche verlangt, war die beste Tat, die ich in meinem Leben vollbrachte, ganz auf sündiges Tun gegründet und auf Eigennutz zielend. Erst ihre Wirkung erwies sie, wie ich später merkte, als dem Heil meiner Nächsten dienlich: Ich habe die Ehe meiner Nachbarn gerettet!

Diesen durchaus christlichen Effekt konnten meine nächtlichen Schandtaten freilich nicht allein bewerkstelligen. Nicht einmal im Verein mit meiner leidenschaftlich lauten Geliebten hätte ich dies Wunder der Nachbarschaftshilfe vollbringen können, wäre da nicht die hellhörigste aller Wände so dazwischen gestanden, dass eine unsichtbare Verbindung entstand, die den Funken übertrug und das „Eheleben" drüben erneut entflammte. Und erst im Rückblick, als es diesseits der Wand leise und jenseits laut wurde, ging mir auf, was bisher nie von drüben hörbar gewesen war und wie es um die Beziehung der mir nächst wohnenden Menschen gestanden hatte. Etwas hatte gefehlt. Alles Unerhörte war verstummt gewesen. Doch nun, da es gefunkt hatte, brach eine neue Ära der Nachbarschaft an. Stumm wurden die Beschwerden über meine nächtlichen Ruhestörungen und aller Zwist im Hause ist eingeschlafen, seit harmonische Lautheit die Wände erzittern lässt.

Trennwände verbinden auf eine ganz besondere Art: Dem Licht sperren sie den Weg, Schall aber leiten sie (wenn auch verzerrt, gedämpft, gefiltert). Im Kopf des Menschen wirkt jede äußere Wand wie eine Mauer zwischen Aug und Ohr. Der Kopf will sich das nicht so recht gefallen lassen. Er reagiert auf die Entkoppelung seiner beiden wesentlichsten Sinnesorgane, aus deren Reizen er sich normalerweise die sogenannte „Welt" zusammenkonstruiert, durch Ergänzung: er denkt sich sein Teil und phantasiert den fehlenden Rest hinzu.

Die beste Zeit der Hellhörigkeit ist die Dunkelheit. Nie sind einem die Ohren wacher, als wenn man den Schlaf sucht. Erfreulich und erotisch ist das nur selten, am ehesten noch im Hotel. In der Fremde ist man ohnehin neugierig auf Fremdes eingestellt. Langeweile hebt die Toleranz, während der vorübergehende Charakter der Störung den Ärger beschwichtigt. Vor allem im Urlaub vermögen auch noch die unschuldigsten Geräusche nebenan erfreuliche Bilder vor Augen zu zaubern.

Doch Urlaub ist selten. Viel häufiger machen einem nächtliche Geräusche „einen schlechten Film". Kaum schließt man die Augen, fährt der Tonmeister den Regler hoch, die Projektion kann beginnen. Knauern, Knacken, ein Knistern im Gebälk, schon haben wir den schönsten Soundtrack für den inneren Horrorfilm. Pan, der unsichtbare Gott der Ohren, kennt weder Raum noch Richtung, sondern durchdringt und umfängt uns ganz und gar. Der Schrecken, den er verbreitet, ist vom lieblichen Laut seiner lockenden Flöte nicht zu trennen. In der griechischen Mythologie wird er laut in der Mittagshitze, wenn Hirt und Herde ruhen und es still wird, ganz still.

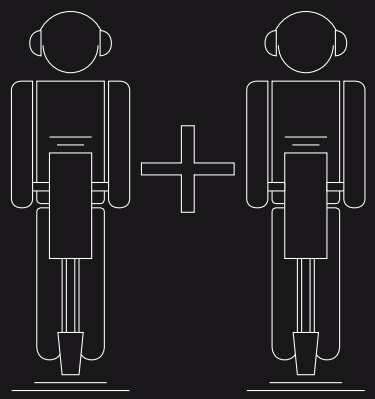
Gegen die von der Klangwelt provozierten Trugbilder wehrt man sich, indem man Licht macht, die Augen öffnet, selbst Lärm macht oder den Geräuschpegel der Umgebung anhebt. Die Einseitigkeit des Sehsinns rückt die Dinge an ihren rechten Ort, stellt die Welt wieder übersichtlich und gerahmt vor uns, bringt Licht in undurchsichtige Verhältnisse und vertreibt erfolgreich alle bösen Geister. Die Grenze zwischen Ich und Welt wird vom wachsamen Auge gesichert, während das ganzheitliche Ohr sie allzu gern verschwimmen lässt. Vor unsern Augen eröffnet sich ein kontrollierbarer Raum mit klar begrenzten Gegenständen, so wird es uns leicht, das zu vergessen, was wir im Rücken haben. Und im Rücken haben unsere Augen nicht nur das, wo wir gerade nicht hinsehen, sondern auch das eigene Gehirn. Dort wohnt jenes Gedächtnis, das jede Leere, Dunkelheit und Stille mit Ungewolltem füllt.

Das Ohr hingegen hört rundum, man muss es nicht von einem Gegenstand zum anderen bewegen. Man kann es nicht schließen wie das Auge. Weghören geht nicht, wehren kann man sich nur durch noch mehr Lärm, damit sich die Wahrnehmungsschwelle wieder hebt. Weil Klang aus allen Richtungen kommt und einen in sein Zentrum stellt, kann man in eine Hörwelt eintauchen, wie man nie ins Sehfeld eintauchen könnte. Störgeräusche sind so unangenehm, weil nicht nur das Ohr, sondern auch und vor allem die Ichgrenze der totalitären Grenzenlosigkeit des Klangs und dessen Durchdringungs-Potential ausgeliefert ist.

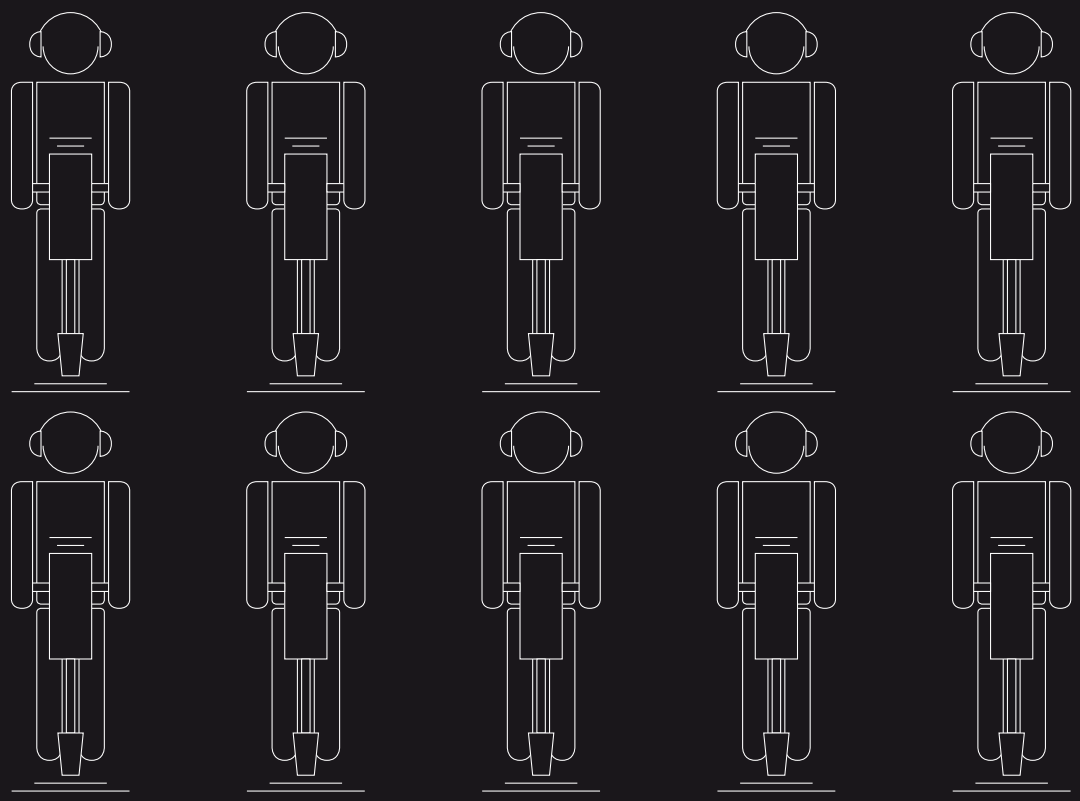
„Im Vergleich zu anderen Sinnesbereichen ist der Gehörsinn von Halluzinationen am häufigsten betroffen" (Lexikon der Psychiatrie). Wo nicht das Haus, sondern der Mensch „hellhörig" ist im pathologischen Sinne, wird heute das vermeintlich Vernommene nicht mehr Dämonen, sondern Antennen zugeschrieben. In seiner Studie über „Das Unheimliche" hat Sigmund Freud dessen Entstehung aus dem Heimlichen des Heimeligen, aus dem Verdrängten des einst allzu Nahen hergeleitet.

Daran sollte man denken, wenn einem die Welt zu laut ist. Wenn bei den lieben Nachbarn wieder einmal Autorennen und Baby überbrüllt werden müssen, um den Streit weiterführen zu können. Es gibt etwas noch Schlimmeres als höllischen Lärm: die Totenstille. Ihr ist es vorbehalten, alle Dämonen der Hölle gleichzeitig zu uns ans Bett zu rufen. Dann wehe Dir!

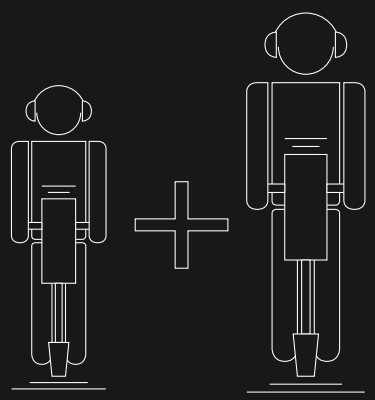
Dr. Wolfgang Pauser
geboren 1959
Studium der Philosophie, Kunstgeschichte und Rechtswissenschaft
War Kunstkritiker für die Tageszeitung „Der Standard", Lehrer an der Hochschule für angewandte Kunst sowie an der Technischen Universität in Wien und Kurator diverser Ausstellungen
Seit 1986 freiberuflicher Essayist mit den Themenschwerpunkten Konsum- und Alltagskultur sowie bildende Kunst, Design, Architektur
Seit 1995 Entwicklung der Kulturwissenschaftlichen Produktanalyse, Beratungstätigkeit für Unternehmen und Werbeagenturen
www.pauser.cc



110 dB + 110 dB = 113 dB



10 x 110 dB = 120 dB



100 dB + 110 dB = 110 dB

Der Schalldruck bei der Hörschwelle beträgt nur 0,00002 Pa. Die Schmerzgrenze wird bei 20 Pa erreicht. Die Verhältniszahl Bel ist auf den Erfinder des Telefons (Alexander Graham Bel) zurückzuführen. 1 Dezibel (1/10 Bel) ist der 10-fache Logarithmus des Verhältnisses von vorhandenem Schalldruck zum Quadrat zum Schalldruck bei der Hörschwelle zum Quadrat. Zwei gleiche Schallquellen ergeben dabei +3 dB, zehn gleiche Schallquellen +10 dB. 0 dB + 0 dB sind daher nicht 0 dB, sondern 3 dB und damit hörbar!

Schallschutz im Holzbau Bauakustische Grundlagen

Karl Brüstle

Die Materialien des Holzbaus sind leichter als die des Massivbaus. Hohe Schalldämmungen können mangels Flächenmasse nicht mit einschaligen, plattenförmigen Holzbauelementen in annehmbarer Bauteildicke hergestellt werden. Die Lösung liegt im Einsatz von doppel- bis mehrschaligen Konstruktionen mit biegeweichen Schalen. Unabhängig davon ist es gelegentlich auch sinnvoll, eine schwere Masse ergänzend einzusetzen. Für die bauakustische Herangehensweise ist es zweckmäßig, die akustischen Gesetzmäßigkeiten und die generellen Schallschutzanforderungen zu berücksichtigen.

Beim **Luft- und Trittschallschutz** bilden die „wohnüblichen Geräusche" bzw. nutzungsüblichen Normalgeräusche die Grundlage für die geforderten Mindest-Schalldämm-Maße, die bei benachbarten Funktions- einheiten oder Räumen einzuhalten sind. Zusätzlich gibt es den normgemäßen „erhöhten Schallschutz". Auch innerhalb einer Funktionseinheit kann man „zu schützende Räume" festlegen, die diesen erhöhten Anforderungen entsprechen sollen. Typisch hiefür ist z.B. der Schlafraum eines Einfamilienhauses.

Körperschall wird erzeugt von gebäudeinternen maschinellen Einrichtungen wie etwa Liftmaschinensätzen und Lüfteraggregaten. Dazu gehört auch die Geräuschentwicklung von den Installationsleitungen und Konstruktionselementen der Nassgruppen.

Relevanter Frequenzbereich Für den allgemeinen Schallschutz ist zur normgemäßen Beurteilung derzeit der „bauakustisch relevante Frequenzbereich" maßgebend. Dieser Tonhöhenbereich reicht von 100 Hz bis 3150 Hz und ist zusammen mit den Schallschutzwerten ein Kompromiss zwischen zumutbarer subjektiver Belästigung und aktueller technisch wie kostenmäßig vertretbarer Realisierbarkeit.
Die ISO 717 (ÖNORM EN ISO 717) sieht zusätzlich zu den bewerteten Schalldämm-Maßen auch Spektrum-Anpassungswerte C für Messung und Nachweis-Berechnung vor: Sie werden als Plus- oder Minus-Korrekturwerte dem Luftschall- oder Trittschalldämm-Maß deutlich erkennbar hinzugefügt, wenn der erfasste Frequenzbereich erweitert wurde oder wenn andere als wohnübliche Geräusche schallgedämmt werden müssen.

Prof. DI (FH, HTL) Karl Brüstle
Langjährige operativ und planerisch leitende Tätigkeit im Österreichischen Rundfunk ORF
Seit 1987 eigenes Ingenieurbüro für Technische Akustik, primär für Sonderfragen
Seit 1987 Univ.-Lehrauftrag in Wien für Akustik und Bauphysik (Architektur)
Seit 1997 FH-Lehrauftrag am Campus Wien für Bau- und Raumakustik (Bauingenieurwesen)

Grundgesetzmäßigkeiten der Akustik

Mit einer gewissen Kenntnis der folgenden grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Akustik lassen sich die verschiedenartigen Erscheinungsformen von bauakustischen Maßnahmen und Konstrukten besser verstehen und unnötige Fehler vermeiden.

Berger'sches Massengesetz der Schalldämmung

Maßgebend für schwere Massivwände und Massivdecken ab einer Flächenmasse m' von ca. 100 kg/m^2. Gemäß diesem Gesetz steigt das Luftschalldämm-Maß mit Zunahme der Flächenmasse, also der Dicke der Bauteile, an. Daraus ergibt sich im Massivbau die bekannte Dickendimensionierung der Trennbauteile für die üblichen Normanforderungen, z.B. die für Wohnungstrennwände nötige Flächenmasse m' = 400 kg/m^2 (ca. 20 cm Betonwanddicke). Die geringere Wichte der Holzbaumaterialien würde für Wände und Deckenplatten eine nicht mehr praktikable, rund 2- bis 3-fach größere Dicke nötig machen. Folglich müssen im Holzbau die geforderten Schalldämm-Maße großteils unter Nutzung einer anderen akustischen Gesetzmäßigkeit hergestellt werden, nämlich des Resonanzphänomens.

Resonanzphänomen

Dieses Phänomen durchzieht mit seiner Gesetzmäßigkeit die gesamte Bau- und Raumakustik. Es beruht auf der Tatsache, dass jede gefederte Masse eine Systemresonanz mit einer definierten Eigenfrequenz besitzt. Teils wohlbekannte Beispiele für solche schwingungsfähigen Systeme sind z.B. Liftmaschinensätze, die auf federelastischen Gummielementen aufliegen. Solche „Feder/Masse-Systeme" verhalten sich wie ein Gewicht, das an einer Schraubenfeder hängt. Wenn man das Gewicht dann frei vertikal schwingen lässt, tut es dies mit der typischen Eigenfrequenz, der Resonanz-Schwingungszahl pro Sekunde in Hertz. Bei dieser Eigenfrequenz und in deren Nähe entstehen bei nur geringem Anstoß große, überhöhte Schwingungsweiten. Es kommt zu einer „Resonanzverstärkung" der Schwingungen. Liegt jedoch die Schwingungszahl der Anregekraft, z.B. der Maschinendrehzahl je Sekunde, weit über der Eigenfrequenz, dann wird das Mitschwingen intensiv unterdrückt, die Schwingungen nur mehr stark reduziert an die tragende Unterlage weitergegeben. Die Schwingungsunterdrückung ist bereits sehr ausgeprägt, wenn die Anregungsfrequenz dreimal größer ist als die Eigenfrequenz. Diese Mindestrelation ist in der ÖNORM für Liftmaschinensätze vorgeschrieben. Bei noch höheren Anregungsfrequenzen steigt die Schwingungsunterdrückung massiv an. Die gleiche Unterdrückungswirkung bildet die Basis für die hohen Luftschalldämmungen des Leichtbaus bzw. des Trockenbaus mit dünnen Doppelschalen

(z.B. Bürotrennwände) oder mit Vorsatzschalen. Hier besteht ein Feder/Masse-System aus folgenden Komponenten: Federnd ist der Luftraum (mit Porösstofffüllung), die Masse wird gebildet durch die Schalen-Flächenmasse m' (Gewicht je m^2). Auch hier wird die System-Eigenfrequenz so tief gelegt, dass die bauakustisch relevanten Frequenzen von 100 Hz aufwärts entsprechend unterdrückt werden. In dem betreffenden ÖNORM-Papier (ÖNORM B 8115-4) sind einfache Formeln angegeben, mit denen die Resonanzfrequenz f_0 auch von Nichtfachleuten leicht errechnet werden kann.

Trittschall

Im Holzbau muss auch der normale Trittschall als besonders kritischer Störschall-Erzeuger angesehen werden, verursacht durch die Leichtbauweise der Trockenestriche und der darunter liegenden Hohlraum-Holzdeckenelemente. Diese Konstruktionen neigen zum gefürchteten Dröhnen und Poltern mit hohen Energieanteilen unter 100 Hz. Der für die Berechnungen und Messüberprüfungen verpflichtende bauakustisch relevante Frequenzbereich erfasst nur die Frequenzen von 100 Hz aufwärts. Normale Schallmessungen liefern daher trotz des sehr störenden Dröhnens und Polterns normgerecht gute Ergebnisse, weil die Dröhnresonanzen unter 100 Hz nicht erfasst werden. Daher wird im Holzbau das bewertete Luft- und Trittschalldämm-Maß häufig bereits für den erweiterten Frequenzbereich von 50 Hz bis 5000 Hz ermittelt. Im Falle des Polterns und Dröhnens wird die Trittanregung beim Begehen des Bodens im Bereich seiner Resonanzfrequenz kräftig verstärkt. Die Resonanzfrequenz muss folglich zu tieferen Frequenzen hin verschoben werden. Dazu braucht man für die obere Fußbodenschicht eine wesentlich größere Flächenmasse und eine weichere Unterlage mit zum Beispiel größerem, weicher-elastischem Luftraum.

Ungünstige Resonanzauswirkungen

Besonders problematisch ist die Körperschallenergie, die – in die Holzbaustruktur einmal eingedrungen – bedeutende Verstärkungen durch Resonanzanhebungen an verschiedensten Konstruktionsteilen erfahren kann. Deren Ausbreitung muss schon an der Vibrationsquelle unterbunden werden. Im Holzbau gibt es zahlreiche flächige und stabförmige Bauteile mit relativ geringem Gewicht, deren Eigenschwingungszahl zu hoch liegt, nämlich oft inmitten des bauakustisch relevanten Frequenzbereichs.

Koinzidenzeffekt – Spuranpassungseffekt

Dieses Phänomen kann die Luftschalldämmung von Wänden und Deckenplatten stark verringern. Die plattenförmigen Trennbauteile werden durch den auftreffenden Luftschall auch zu Biegeschwingungen angeregt, die sich in diesem Bauteil wie Wasseroberflächenwellen ausbreiten und auf der anderen Bauteilseite wieder zu einer Schallabstrahlung führen. Wenn nun die Luftschallwelle und die dadurch verursachte Biegewelle mit gleicher Geschwindigkeit parallel an einer Wand entlanglaufen, dann entsteht Koinzidenz bei einer bestimmten Frequenz, der Koinzidenzgrenzfrequenz f_G. Damit verbunden ist eine resonanzähnliche „Aufschaukelung", die eine Verstärkung des Schalldurchtritts und ein Absinken der Schalldämmung zur Folge hat. Im Gegensatz zur Luftschall-Ausbreitungsgeschwindigkeit ist die Biegewellengeschwindigkeit abhängig von Frequenz und von Materialdicke. Das starke Abnehmen der Luftschalldämmung setzt ein bei der Koinzidenzgrenzfrequenz f_G und erreicht ein tiefes Absinken der Schalldämmung bei etwa der zweifachen Koinzidenzgrenzfrequenz, entsprechend einem Schalleinfallswinkel von 45°, wenn nämlich die dazugehörende schnellere Wellenspur mit der Biegewelle wieder parallel läuft. Schalleinfallswinkel um die 45° sind sehr häufig und folglich wirksamer bezüglich des Schalldurchgangs. Etwa oberhalb der dreifachen f_G wird wieder das Berger'sche Massengesetz maßgebend. Es ist wichtig, dieses starke Schalldämmungs-Absinken außerhalb des bauakustisch relevanten Frequenzbereichs zu halten. Das heißt, dass die Koinzidenzgrenzfrequenz f_G bei 3150 Hz oder höher bzw. bei 100 Hz oder darunter liegen soll. Die einschlägige ÖNORM B 8115-4 Seite 3 enthält diesbezügliche Diagramme zur einfachen Ermittlung der jeweiligen Material-Maximaldicken.

Verlustfaktoren

Sie kennzeichnen die inneren Reibungsverluste der verschiedenen Materialien, die zur wichtigen Schwingungsdämpfung, speziell in den überschwingenden Resonanzbereichen, zum Einsatz kommen. Auch beim Trockenestrich des Holzbaus können Antidröhnmaterialien z.B. Schwerfolien nützlich werden.

Die in diesem Beitrag erwähnten Basisgesetze der Schalldämmung sind fundamental für die richtige Dimensionierung von schalldämmenden Bauteilen, insbesondere bei Anforderungen durch neue Materialien und Konstruktionen außerhalb der bisherigen Routine, wie dies für den modernen Holzbau zutrifft. Es sollen Impulse dahingehend gesetzt werden, sich mit diesen Grundgesetzen stärker vertraut zu machen, um mit Sicherheit zu akustisch erfolgreichen Lösungen zu gelangen.

Glossar Schallschutz Begriffe und Größen

Schall entsteht durch mechanische Schwingungen in festen, flüssigen oder gasförmigen Körpern. Er pflanzt sich von der Schallquelle ausgehend kugelförmig fort, indem die umliegende Luft oder andere Medien in Schwingungen versetzt werden. Die Schallwellen breiten sich geradlinig aus, werden jedoch beim Auftreffen auf ein Hindernis durch Reflexion, Absorption, Beugung oder Brechung beeinflusst.
Luftschall Schall, der sich in der Luft ausbreitet
Körperschall Schall, der durch die Anregung fester Körper entsteht und teilweise wieder als Luftschall abgestrahlt wird
Trittschall durch Körperschallanregung hervorgerufener Luftschall in einem benachbarten Raum, der durch Anregung von Decken z.B. durch Springen hervorgerufen wird. Für die Messung werden spezielle, genormte Geräte für die Anregung verwendet (Hammerwerk, Gummiball)
Ton regelmäßige Einzelschwingung
Klang mehrere regelmäßige Schwingungen
Geräusch unregelmäßige Schwingungen; Schall, der aus vielen Einzeltönen ohne Ordnungsprinzip zusammengesetzt ist
Lärm unerwünschte, störende Schallereignisse, abhängig vom Geräusch selbst, von der Frequenz, der Dauer, dem Schalldruckpegel, dem Grundgeräuschpegel und der subjektiven Wahrnehmungssituation
Ruhe Abwesenheit störender Geräusche und ebenso wie Lärm kein physikalischer, sondern ein subjektiver, sozialpsychologischer Begriff
Stille das Fehlen jeglicher wahrnehmbarer Geräusche
Frequenz f (Hz) Häufigkeit, mit der eine vollständige Schwingung pro Sekunde auftritt. Schwingungen können vom jungen menschlichen Ohr dann als Schall wahrgenommen werden, wenn sie eine Frequenz von ca. 20 bis ca. 20.000 Hz haben und über der Hörschwelle liegen.
Frequenz-Bewertung unterschiedliche Gewichtung verschiedener Frequenzanteile im Schall
A-Bewertung Das menschliche Ohr nimmt tiefe und sehr hohe Töne weniger laut wahr als Töne mittlerer Höhenlage. Das wird bei Messungen insofern berücksichtigt, als die im Schall enthaltenen Frequenzen entsprechend der „A-Kurve" unterschiedlich gewichtet werden. Liegt eine A-Bewertung vor, werden die Pegelwerte in dB(A) angegeben. Die A-Bewertung gilt im Bereich niedrigerer Schalldruckpegel (ca. 40 dB), wie sie für unser alltägliches Hören relevant sind. Für höhere Schalldruckpegel gelten die Bewertungskurven B (ca. 70 dB) und C (ca. 100 dB).
Dezibel (dB) Das Dezibel gibt ein Zahlenverhältnis in logarithmischem Maßstab an. Dabei wird die Schallintensität vom relativen Wert 1 (Hörschwelle) bis zum Wert 10 Billionen (Schmerzgrenze) in Zahlen von 0 bis 130 dB(A) erfasst. 10 dB entsprechen einer Verdoppelung des Lärms, ab 85 dB (A) können Hörschäden auftreten. Durch Kombination mit anderen Stressfaktoren sind auch bereits weit darunter Gesundheitsschäden möglich.
Resonanz ist das Mitschwingen eines schwingungsfähigen Materials beim Auftreten von Schallwellen. Resonanzkörper können z.B. zur Absorption von Luftschall (z.B. Plattenresonator in der Akustik) oder Verstärkung von Körperschall (z.B. schwingende Saite) verwendet werden.
Schallintensität I (W/m^2) gibt die Schallleistung, die pro Flächeneinheit transportiert wird, an.
Schalldämm-Maß R (dB) Das Schalldämm-Maß R ist der 10-fache Logarithmus des Verhältnisses der auf einen Bauteil auftreffenden Schall-Leistung W_1 zur durch den Bauteil übertragenen Schall-Leistung W_2. Die Abhängigkeit des Schalldämm-Maßes von der Frequenz macht eine Messung über den gesamten relevanten Frequenzbereich notwendig. Die Messung des Schalldämm-Maßes erfolgt an einem Prüfstand unter möglichster Ausschaltung der Schallnebenwege.
Bau-Schalldämm-Maß R'(dB) das direkt am Bau gemessene Schalldämm-Maß.
Bewertetes Schalldämm-Maß R_w (dB) Das Schalldämm-Maß R_w ist von der Frequenz abhängig und wird im Hochbau für den Frequenzbereich zwischen 100 und 3150 Hz bewertet und im erweiterten Frequenzbereich zwischen 50 bis 5000 Hz (Terzbandmittenfrequenzen) gemessen. Als Einzahl-Angabe wird das bewertete Schalldämm-Maß durch Vergleich der gemessenen Kurve des Bauteils mit der Bezugskurve berechnet. Der Wert der gegen die Messkurve bis zur erlaubten Summe der Unterschreitungen von 32 dB verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz gibt das bewertete Schalldämm-Maß an.
Schalldruck p (Pa) die durch Schwingungen erzeugten Druckschwankungen, durch die das Trommelfell zum Mitschwingen angeregt wird.
Lautstärkepegel L_n (Phon) Der Lautstärkepegel eines Schalls beträgt n Phon, wenn von normal hörenden Beobachtern der Schall als gleich laut beurteilt wird wie ein reiner Ton der Frequenz 1000 Hz, der als ebene fortschreitende Schallwelle genau von vorne auf den Beobachter trifft und dessen Schalldruckpegel n dB beträgt.
Schall(druck)pegel L (dB) Ein dimensionsloser Wert, der den 20-fachen Logarithmus des Verhältnisses vom herrschenden, räumlich gemittelten Schalldruck p_{eff} zum geringsten noch wahrnehmbaren Schalldruck bezeichnet. Der Bereich der Hörschwelle bis zur Schmerzgrenze reicht von 1 dB bis ca. 120 dB.
A-bewerteter Schall(druck)pegel Schallpegel, der unter Einschaltung der Bewertungskurve A die frequenzabhängige Empfindlichkeit des menschlichen Ohres berücksichtigt.
Beurteilungspegel L_r (dB) Zur Beurteilung von Lärm innerhalb eines bestimmten Beurteilungszeitraums ermittelter äquivalenter Dauerschallpegel unter Berücksichtigung von Einflüssen wie Im- pulshaltigkeit, Tonhaltigkeit und Informationshaltigkeit.
(Energie-)äquivalenter Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ (dB) ist der A-bewertete Schallpegel, der bei dauernder Einwirkung dem ununterbrochenen Geräusch oder dem Ge- räusch mit schwankendem Schallpegel energiegleich ist. Er ermöglicht es, ungleichmäßige Schallpegel auf einen Mittelwert abzubilden.
Grundgeräuschpegel $L_{A,Gg}$ (dB) Der während eines definierten Zeitraums an einem Ort gemessene geringste Schallpegel, der durch entfernte Geräusche hervorgerufen und bei dem Ruhe empfunden wird.
Nachhallzeit T (s) Zeit, in der nach Abschalten der Schallquelle der Schallpegel im Empfangsraum um 60 dB abnimmt.
Schallpegeldifferenz D (dB) ist die Differenz der Schallpegel zwischen Sende- und Empfangsraum, wobei es in der Praxis entscheidend ist, dass bei der Schallübertragung von einem in den anderen Raum nicht nur der Trennbauteil, sondern auch die Schallnebenwege (flankierende Bauteile, Schächte etc.) beteiligt sind.
Standard-Schallpegeldifferenz D_{nT} (dB) berücksichtigt die genormte Nachhallzeit von T=0,5 s im Empfangsraum.
Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ (dB) ist von der Frequenz abhängig und wird für den Frequenzbereich 100 bis 3150 Hz bzw. von 50 bis 5000 Hz gemessen. Als Einzahl-Angabe wird die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz durch Vergleich der gemessenen Kurve des Bauteils mit der Bezugskurve berechnet. Der Wert der gegen die Messkurve bis zur erlaubten mittleren Unterschreitung von 2 dB verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz gibt die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz an.
Spektrumanpassungswerte z.B. C_{tr} Diese ermöglichen die bessere Berücksichtigung von verschiedenen Geräuschquellen bei der Einzahl-Angabe. So weist z.B. städtischer Straßenverkehr vermehrt tief- und mittelfrequente Geräuschanteile auf, was mit der zusätzlichen Angabe des Spektrumanpassungswertes C_{tr} zum Schalldämm-Maß berücksichtigt wird (R_w+C_{tr}).
Trittschalldämmung beschreibt das Verhältnis der Anregung zur Abstrahlung von Schall durch Gehen etc. auf einer Decke. Zur Messung wird ein Normhammerwerk im Senderaum eingesetzt und der Luftschallpegel im Empfangsraum ermittelt.
Norm-Trittschallpegel L_n (dB) wird unter Ausschaltung von Schallnebenwegen bezogen auf 10 m^2 Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum am Prüfstand gemessen.
Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ (dB) Ist eine Einzahl-Angabe für den Trittschallschutz von Decken mit oder ohne Fußbodenaufbau.
Standard-Trittschallpegel L_{nT} (dB) ist der Trittschallpegel bezogen auf die genormte Nachhallzeit von T=0,5 s.
Bewerteter Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ (dB) ist eine Einzahl-Angabe für die Auswertung des Trittschallschutzes in einem Gebäude. Wird wie das bewertete Schalldämm-Maß und der bewertete Schallpegel mittels einer Bezugskurve mit der frequenzabhängigen Empfindlichkeit des Hörvorgangs in Zusammenhang gebracht.
Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,w}$ (dB) ist im Rahmen eines vereinfachten Rechenmodells eine Einzahl-Angabe der Trittschalldämmung von Rohdecken ohne Bodenbelag.
Trittschallminderung ΔL (dB) eines Fußbodens oder einer abgehängten Decke ist die Differenz zwischen dem Norm-Trittschallpegel der Rohdecke und dem der Rohdecke mit Fußbodenaufbau bzw. abgehängter Decke.

Beispiele für den A-bewerteten Schallpegel (dB) verschiedener Alltagsgeräusche
0 – 10 dB völlige Stille
10 – 20 dB schwaches Blätterrauschen
20 – 30 dB Geh- und Installationsgeräusche bei sehr guter Isolierung
30 – 40 dB Nachtgrundpegel in einem städtischen Wohnviertel
40 – 50 dB Schallpegel in einer Wohnung mit geschlossenem Fenster, an der ein PKW vorbeifährt
50 – 60 dB leise Sprache und Musik
60 – 70 dB Zimmerlautstärke, Beginn vegetativer Störungen bei Dauereinwirkung
70 – 80 dB laute Sprache und Musik
80 – 90 dB Hauptverkehrsstraße, laute Werkstätte
90 – 100 dB Tanzkapelle mit elektroakustischen Instrumenten. Bleibende Gehörschäden bei Dauereinwirkung.
100 – 120 dB Rockgruppe
120 – 130 dB Schweizerkracher
130 – 140 dB Düsenflugzeug beim Start aus der Nähe
140 – 150 dB Überschallverkehrsflugzeug beim Start aus der Nähe
150 – 160 dB Windkanal, Geschütz, Explosion

Frequenzbereiche
Erzeugung
Radio 15 – 30.000 Hz
Orgel 10 – 8.000 Hz
Klavier 30 – 4.100 Hz
Mensch 85 – 1.100 Hz
Hund 450 – 1.080 Hz
Delphin
7.000 – 120.000 Hz
Fledermaus
10.000 – 120.000 Hz

Wahrnehmung
Mensch 20 – 20.000 Hz
Hund 15 – 50.000 Hz
Delphin 150 – 150.000 Hz
Fledermaus 1.000 – 120.000 Hz

Getrennte Wege Impulszentrum Reininghausgründe

Eva Guttmann

Die Reininghausgründe sind ein ausgedehntes Areal im Herzen des „Stadtentwicklungsgebietes Graz-West". Das Gelände der ehemaligen Brauerei ist Teil eines westlich des Hauptbahnhofs gelegenen breiten Industriegürtels, der im Lauf der Zeit immer lückenhafter wurde, heute die letzten, relativ zentral gelegenen, großen, unbebauten Flächen der Stadt enthält und im Zentrum der aktuellen stadtplanerischen Aufmerksamkeit liegt. Der Errichtung der Fachhochschule Joanneum im Jahr 1995 folgten in der näheren Umgebung weitere Ansiedlungen mit stark wirtschaftlich, wissenschaftlich und technologisch ausgerichteten Nutzungen, viel Geld fließt in moderne Bebauungs- und Infrastrukturpläne.
Im Bereich der Brauerei Reininghaus, deren Betrieb vollständig ausgelagert wurde, stehen sowohl ehemalige, zum Teil denkmalgeschützte Betriebsgebäude, die im Rahmen des Stadtentwicklungskonzepts saniert und adaptiert werden, als auch ausgedehnte Freiflächen zur Verfügung. Hier wurde in zwei Bauabschnitten das Impulszentrum, geplant von Architekt Hubert Rieß, in einer Bauzeit von eineinhalb Jahren errichtet. Ursprünglich als Projekt im Rahmen des Programms „Haus der Zukunft" des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie geplant, wurde das Bauvorhaben schließlich in Zusammenarbeit mit der SFG, der Steirischen Wirtschaftsförderung, realisiert. Den Vorgaben dieser Ausgangslage entsprechend erfüllt das Gebäude, das als Beginn einer „Gründerstadt" konzipiert ist, hohe Anforderungen an konstruktive, gebäudetechnische sowie inhaltliche Innovation und Nachhaltigkeit.
Grundidee ist die Schaffung von autonomen Basiseinheiten für Büro- bzw. Labor- oder Werkstättennutzung, die von Start-up-Firmen angemietet werden. Ein Büromodul ist ca. 80 m^2 groß, über einen Fertigteilschacht infrastrukturell versorgt und damit technisch unabhängig. Die Größe der stützenfreien Labor- bzw. Werkstätteneinheiten im massiven Teil des Gebäudes beträgt zwischen 50 m^2 und 200 m^2. Je nach Bedarf ist die Belegung mehrerer Einheiten durch eine Firma möglich, die Unternehmen können sich Geräte und/oder Personal teilen.
Die Stärke dieses Systems liegt in erster Linie in der flexiblen Kombinierbarkeit einer fast beliebig großen Anzahl von Büros sowie in der Möglichkeit, mehrere Module zu Gruppenbüros zu koppeln. Das erlaubt große räumliche Vielfalt und unterstützt ein abwechslungsreiches, anregendes Arbeitsklima. Das Energiekonzept erfüllt die Standards eines Niedrigenergiehauses, besonderes Augenmerk liegt sowohl auf der Vermeidung eines großen Kühlenergiebedarfs durch

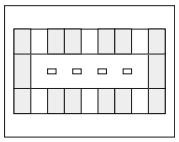
Architekturbüro Hubert Rieß
Wienerstraße 6
A-8020 Graz
T +43 (0)316/716519

KLH Massivholz GmbH
A-8842 Katsch a.d. Mur 202
T +43 (0)3588/8835
office@klh.at
www.klh.at

Kulmer Holz-Leimbau GesmbH
Hart 65
A-8212 Pischelsdorf
T +43 (0)3113/3388
office@kulmerbau.at
www.kulmer-bau.at

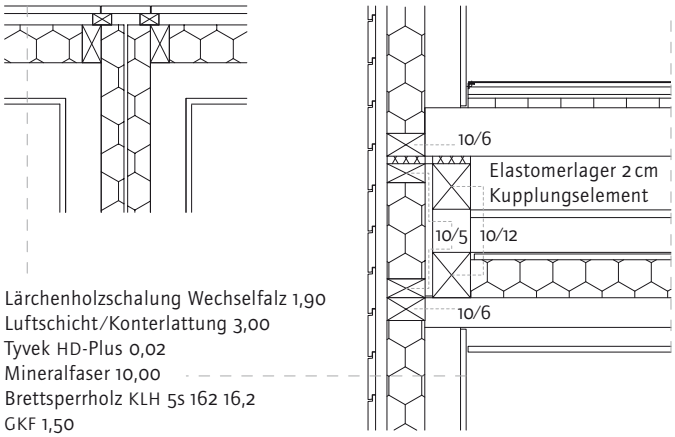
Innenhof, Impulszentrum

Versetzen eines Moduls, Impulszentrum



An massive Werkstätten- und Gangbereiche docken zueinander in den Innenhof gewendet die vorgefertigten Holzmodule an

ein modular aufgebautes, kombiniertes System von Fußbodenheizung und Deckenkühlung als auch auf einer Senkung des Energieverbrauchs durch entsprechendes Benutzerverhalten. Jede Büroeinheit kann heiz- und kühltechnisch separat angesteuert werden, die nötigen Haustechnikelemente sind im vertikalen Installationsschacht integriert.
Das Impulszentrum besteht aus zwei parallelen dreigeschossigen, unterkellerten Baukörpern, die an ihren Enden durch zweigeschossige Brückengebäude miteinander verbunden sind. Die außenliegenden Teile der beiden Zeilen sind aus Stahlbeton, an die zueinander gewendet die übereinander gestapelten Holzmodule paarweise andocken. Auch die Brücken enthalten jeweils zwei Büroeinheiten und eine Seminareinheit pro Geschoss, damit verfügt die gesamte Anlage über 40 Holzboxen mit jeweils einer Fensterreihe an ihrer Längsseite und sechs Höfe, die alle nach innen gerichtet sind.
Entscheidend für den Einsatz der Holz-Modulbauweise waren neben dem extrem hohen Vorfertigungsgrad die bauphysikalischen Vorteile, welche den erhöhten Materialaufwand durch doppelte Wand- und Decken- bzw. Fußbodenaufbauten durchaus wettmachen.
Die Holzmodule wurden vom Architekten, der Holzbaufirma und dem Statiker in mehrjähriger gemeinsamer Arbeit entwickelt, auf Brand-, Wärme- und Schallschutz (Luft- und Trittschallschutz) geprüft und optimiert. Sie bestehen aus mit GKF-Platten beplankten Kreuzlagenholz-Massivwänden, einer Dämmschicht, Winddichtungsfolie, Hinterlüftungsebene und einer unbehandelten Lärchenholzschalung, werden vollständig im Werk vorgefertigt und dann



Grundriss und Querschnitt Elementstoß, Impulszentrum (Maße in cm)

Haus Sigmund

mit dem LKW verliefert. Die Boxen sind mit allen Anschlüssen, einer abgehängten Kühldecke, Fenstern, Fensterbänken und malerfertigen Gipskartonwänden ausgestattet. Aufgrund ihrer Größe wurden jeweils halbe Einheiten transportiert und erst auf der Baustelle aneinander gefügt.
Ein wichtiges Ziel – nicht zuletzt hinsichtlich einer Kostenoptimierung – war die Erfüllung der schalltechnischen Erfordernisse ohne wesentlichen konstruktiven Zusatzaufwand.
Um jede Möglichkeit von Schallbrücken auszuschließen, sind die Einheiten horizontal und vertikal baulich so stark wie möglich voneinander entkoppelt. Die Module stehen punktuell auf Distanzhölzern mit genauestens einnivellierten Elastomerlagern. Zwischen unterer Decke und den Auflagern sorgen eine Trittschalldämmung und eine Weichfaserplatte für zusätzliche Masse und Elastizität. Eine großzügige Luftschicht, deren Stärke auch mit dem ebenen Anschluss an die Massivbauteile zusammenhängt, stellt eine weitere Barriere für etwaige Schallübertragungen nach unten dar. Zum Schallschutz zwischen den Wänden zweier Module wurde ein Mindestabstand von einem Zentimeter eingehalten. Diese knappe Luftschicht reicht aus, um den Anforderungen zu genügen und eine Schallpegeldifferenz von $D_{nT,w}$ = 62 dB zu erreichen. Zuletzt wurden die Winddichtungen über die vertikalen Fugen hinweg verklebt, ein Deckbrett verbirgt Ungenauigkeiten und strukturiert die lärchenholzverschalte Fassade formal, ebenso wie die horizontalen Schürzen, die jeweils auf Höhe der Geschossdecken als Witterungsschutz angebracht wurden.

Bereits bei 1:1-Modellversuchen im Werk konnte mit der Summe dieser Maßnahmen eine Schallpegeldifferenz erreicht werden, die auch den Anforderungen im Wohnbau entspricht. Erste entsprechende Projekte wurden bereits umgesetzt bzw. sind zur Zeit in Planung: Beim dreigeschossigen „Mehrfamilienhaus Sigmund" in Wien wurden auf ein massives Sockelgeschoss Holzmodule für insgesamt sechs Wohnungen gesetzt, die Wohnanlage „Mühlweg", ebenfalls in Wien, funktioniert ähnlich wie das Impulszentrum: An einen zentralen Stahlbetonkern, der Erschließung, Nasszellen und Küchen enthält, docken beidseitig Holzmodule an, die zu unterschiedlich vielen bzw. großen Wohnräumen zusammengeschlossen werden und ihrerseits noch Holzbalkone tragen. Details sind aufgrund anderer Voraussetzungen, insbesondere was technische Infrastruktur sowie Raumgrößen und -höhen betrifft, anders gelöst, aber auch hier werden Schallbrücken durch sorgfältige Entkopplung der einzelnen Bauteile vermieden und die geforderten Schalldämmwerte erreicht.

Wohnbau Mühlweg, Stand Wettbewerb

Ruhe in der Kiste Mehrfamilienhaus an der Lorze

Axel Simon

Hegi Koch Kolb Architekten
Oberaltstadt 4
CH-6300 Zug
T +41 (0)41/728 64 00
zug@architekten-hkk.ch
www.architekten-hkk.ch

Pirmin Jung
Ingenieure für Holzbau GmbH
Grossweid 4
CH-6026 Rain
T +41 (0)41/459 70 40
info@pirminjung.ch
www.ideeholz.ch

Nussbaumer Holzbau AG
Lindenstrasse 3
CH-6340 Baar
T +41 (0)41/760 44 12
bau@holz-bauten.ch
www.holz-bauten.ch

Ein Ort wie viele in der Schweiz: Die banal-alltägliche Mischung kleiner und großer Wohnhäuser, mittleren Gewerbes, übrig gebliebener Bauernhöfe und Wiesen strahlt eine gewisse Ruhe aus, die der Blick auf See und Alpen bekräftigt. Diese Ruhe bleibt jedoch eine visuelle: Baukräne künden vom Wunsch vieler, sich im Steuerparadies Zug niederzulassen. Zwischen der Sackgasse namens Lorzenstrasse und dem Ufer des Zugersees wälzt sich unaufhörlich der Agglomerationsverkehr und parallel dazu gleitet die Bahn auch nicht gerade geräuschlos auf ihrer leicht erhöhten Trasse. Baut man an einem solchen Ort, ist der Schallschutz zwangsläufig ein Thema – auch wenn er in diesem Fall eher ein hausgemachtes ist, wie immer im Mehrfamilienwohnhausbau aus Holz.

Das Haus, um das es hier gehen soll, entstand im Rahmen eines ungewöhnlichen Wettbewerbs. Die Allgemeine Wohnbaugenossenschaft Zug (AWZ) bat fünf Architekturbüros um einen Vorschlag für das Grundstück in der Lorzenebene am westlichen Stadtrand von Zug. Das Ziel, das die Genossenschaft sich und den Planern steckte, war hoch: flexible Wohnnutzung, nachhaltige Bauweise, ökologische Materialien, sparsamer Energieverbrauch und hoher Wohnwert. Über den üblichen Rahmen eines Wettbewerbs hinaus wurden von den Architekten Nachweise verlangt. So zum Beispiel über die graue Energie der Konstruktion, die Wartungskosten, die Möblierbarkeit und Flexibilität der Grundrisse, den Tageslichteinfall und die Sicht ins Freie.

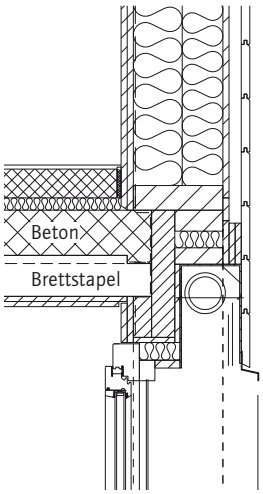
Das Siegerprojekt, das die Architekten Hegi Koch Kolb aus Zug zusammen mit dem Holzbauingenieur Pirmin Jung erarbeitet hatten, war der einzige Holzbau im Wettbewerb. Er überzeugte den Bauherrn vor allem in Bezug auf seine Nachhaltigkeit. Der viergeschossige, holzverkleidete Baukörper, in den Worten seiner Autoren ein „ruhiger, ausdrucksstarker, geschlossener Holzquader", zeichnet die nördliche Grenze des Baufeldes nach und liegt damit am Rand einer weiten, über längere Zeit noch unbebaut bleibenden Wiese. Im Süden ist ihm eine Balkonschicht aus Betonplatten und Stahlstützen vorgelagert, die auch die beiden offenen Treppenhäuser sowie die verglasten Eingangsbereiche der einzelnen Wohnungen aufnimmt – eine Schallschutzmaßnahme zur nahen Straße und Bahntrasse. Ein begrünter Spielhof bildet das Zentrum des Grundstücks, im Süden begrenzt von einem eingeschossigen Nebengebäude. Das nimmt zum Hof hin die vielen Fahrräder und einen gemeinschaftlichen Grillplatz auf, an seiner Rückseite dient es als Carport.

Im westlichen Kopf des Wohngebäudes liegt im Erdgeschoss ein großzügiger Gemeinschaftsraum – Usus bei genossenschaftlichen Häusern in der

Schweiz. Ein Spielplatz, Kreidezeichnungen auf dem Asphalt und herumliegende Spielgeräte lassen bereits den Kinderreichtum dieses Hauses ahnen und damit die Wichtigkeit eines internen Schallschutzes. Die Gliederung der 15 Wohnungen ist einfach: Wohn- und Essbereich mit offenem, architektonisch stark forciertem Küchenblock in der Mitte orientieren sich nach Süden und damit zum Eingangshof und zur Aussicht auf See und Alpen. An der Nordseite liegt eine Schicht kleiner Räume, die sich an der Fassade als Reihe identischer Fenster abzeichnet. Durch Versetzen der Trennwand im Gang davor können die äußeren Räume auch der jeweiligen Nachbarwohnung zugeschaltet werden. So entsteht die mögliche Bandbreite von Wohnungen mit 2, 3, 4 und 5 Zimmern.
Sogar eine noch größere räumliche Flexibilität wäre denkbar, da sämtliche Zimmertrennwände nicht tragen. Zwei Betonkerne im Anschluss an die Treppenhäuser übernehmen zusammen mit je einer Stütze pro Wohnung diese Funktion sowie die Aussteifung des Baukörpers. Sie beherbergen die beiden Lifte, die Bäder sowie die vertikalen Installationsschächte. Durch den Einsatz vorfabrizierter Holzelemente konnte das Haus effizient erstellt und der Primärenergieverbrauch gering gehalten werden. Die Außenwände bestehen aus großformatigen, bis zu 12 m langen Holzrahmenelementen, die Holzständer sind 220 mm stark. Ihre Breite variiert aufgrund der abnehmenden Belastung vom Erd- zum Dachgeschoss zwischen 120 und 60 mm. Beidseitig mit Gipsfaserplatten beplankt und mit Mineralfaserwolle gedämmt, wurden sie am Bau luftdicht abgeklebt und abschließend innen mit Gipskartonplatten und außen mit sägerauen, horizontalen Brettern aus Schweizer Douglasie verschalt.
Um den Schallschutzanforderungen der Norm SIA 181 (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Schallschutz im Hochbau) gerecht zu werden, reichte bei den nicht tragenden Wohnungstrennwänden eine Metallständerkonstruktion mit doppelter Gipskartonschale. Bei den Decken bediente man sich eines noch relativ neuen Systems: einer Holz-Beton-Verbunddecke. Der Verbund besteht aus Brettstapelelementen, deren stehende Lamellen abwechselnd 100 und 120 mm hoch sind, und einer ebenso starken, vor Ort eingebrachten Betonschicht. Diese 220 mm dicke Rohbaudecke wurde unten mit zwei Gipskartonplatten verkleidet. Auf dem Beton liegt Trittschalldämmung, Trennfolie und Unterlagsboden, darauf im Wohnbereich Eichenparkett und in den Zimmern grüner Linoleum. Die sehr guten Schallschutzwerte, die während der Planung berechnet wurden, bestätigen die Bewohner nach dreijährigem Gebrauch: lediglich starker „Hackengang" des oberen Nachbarn wird als störend empfunden.
Da das Haus die Schweizerischen Minergie-Anforderungen erfüllen musste, besitzen die Wohnungen eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung und Erdregister. Eine Photovoltaikanlage auf dem Dach produziert Strom. Zusätzlich sorgen 100 m^2 Sonnenkollektoren für warme Räume und warmes Wasser, den fehlenden Rest liefert eine Holzpellets-Feuerung im Keller.
Brandschutz: Seit dem 1. Januar 2005 dürfen in der Schweiz Wohnhäuser aus Holz sechs statt vorher zwei Geschosse hoch gebaut werden. Bei dem Haus in Zug haben die Architekten und Ingenieure bereits in der Wettbewerbsphase mit der kantonalen Gebäudeversicherung zusammengearbeitet und ein projektbezogenes Brandschutzkonzept aufgestellt: Alle Außen- und Wohnungstrennwände und auch die Decken besitzen einen Feuerwiderstand von 60 Minuten. Pro Geschoss finden sich zwei Brandschutzabschottungen in der Hinterlüftungsebene der Holzfassade. Die Flächen aus Chromstahlblech, die zwischen den Fenstern an der Nordseite sind, haben übrigens keine Brandschutzaufgabe – sie sind reine Gestaltung.

Axel Simon
geboren 1966 in Düsseldorf
Studium der Architektur in Düsseldorf und Berlin sowie Geschichte und Theorie der Architektur in Zürich
Arbeit als Architekt in Düsseldorf, Berlin und Freiburg
1999 – 2004 Assistent von Axel Fickert, Peter Märkli und Markus Peter an der ETH Zürich
Seit 2000 freier Architekturkritiker in der Schweiz und im europäischen Ausland
Seit 2004 Schweizkorrespondent von A10, New European Architecture
www.architekturtexte.ch

Deckenaufbau
Bodenbelag 10 mm
Unterlagsboden 70 mm
Trittschall 30 mm
Beton 110/130 mm
Brettstapel sägerau Plus-Minus 80/100 mm
Gipskartonplatte 2 x 12,5 mm



Relevante Gefühle Bewohnerbefragung

Eva Guttmann

Haus an der Lorze – eines der untersuchten Objekte

Mehrgeschossige Wohnbauten in Holzbauweise sind zwar nach wie vor nicht in der Überzahl, ihre Menge nimmt jedoch – in der Schweiz ebenso wie in Österreich – kontinuierlich zu. Nach wie vor fehlen aber genaue Erfahrungswerte bezüglich der Wohnbefindlichkeit von Mietern und Eigentümern, obwohl entsprechende Untersuchungen und Veröffentlichungen sowohl für Architekten und Planer als auch für ausführende Firmen und Bewohner hilfreich wären und dazu beitragen könnten, den Standard von mehrgeschossigen Holzwohnbauten zu optimieren.
Mit dem Ziel, diese Lücke zumindest teilweise zu schließen, verfasste Iwan Besmer im Rahmen seines einjährigen Praktikums im Ingenieurbüro Pirmin Jung eine Diplomarbeit, die allerdings ausschließlich 21 mehrgeschossige Wohnbauprojekte des Ingenieurbüros Pirmin Jung erfasst und daher nicht als allgemeingültige Aussage zum mehrgeschossigen Holzbau gewertet werden kann.
Trotzdem können die Ergebnisse als generelle Gradmesser für die Wohnzufriedenheit von Mietern und Eigentümern in Holzwohnbauten betrachtet werden, wie sie auch für österreichische Verhältnisse gelten würden.
Die für die Arbeit angewandte Methodik einer Umfrage mittels Fragebogen zielte darauf ab, durch einfache Grundsatzfragen allgemeine Tendenzen und allfällige Schwachpunkte zu erkennen. Die Fragen betrafen die generelle Berechtigung des Einsatzes von Holz im Mehrfamilienhausbau, die subjektive Wohnbefindlichkeit sowie die Beurteilung von Schallschutz-, Lüftungs-, Energie- und Sicherheitsfragen, wobei eine ausgezeichnete Rücklaufquote von 75% der ausgesandten Fragebögen erreicht wurde und generell eine sehr positive Einstellung zu Holzwohnbauten ablesbar war. Besonders hervorzuheben ist die Beurteilung der Brandsicherheit: 95% aller Bewohner betrachten ihre Wohnung als ebenso brandsicher wie Wohnungen in Massivbauweise. Der Schallschutz hingegen ist das wohl anspruchsvollste Teilgebiet im mehrgeschossigen Holzbau und wurde differenzierter bewertet.

_ Luftschall: 87% der Befragten gaben an, das Sprechen ihrer Nachbarn nicht zu hören. Von den verbleibenden 13% empfanden 7% es als nicht störend, wobei es bei dieser Frage keine erkennbare Abhängigkeit des Resultats von den Objekten gab.

_ Trittschall: 64% hören die Schritte ihrer Nachbarn. 34% fühlen sich dadurch nicht gestört, 8% jedoch sehr gestört. Bei der Untersuchung der Verbindung zwischen Antwort und Wohnobjekt konnte festgestellt werden, dass sich Bewohner von Häusern mit Holz-Beton-Verbunddecken weit weniger durch Trittschall belästigt fühlen, als solche von Häusern mit reinen Holzdecken. Allerdings relativierten viele der Befragten ihre Aussagen, indem sie angaben, sich „nur nachts" oder „nur bei hüpfenden" Kindern gestört zu fühlen bzw. sich trotz des Trittschalls in der Wohnung sehr wohl zu fühlen.

_ Knarren: 87% nehmen beim Gehen kein Knarren wahr, 6% hören ein Knarren, fühlen sich davon aber nicht gestört. 7% fühlen sich gestört, wobei die Hälfte dieser Antworten aus einer einzigen Wohnanlage stammt, wo das Knarren weniger mit der Konstruktion der Holzdecke als vielmehr mit dem Unterlagsboden zu tun hat.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass im mehrgeschossigen Holzwohnbau das Schallproblem geringer als befürchtet, jedoch gerade bezüglich des Trittschalls durchaus vorhanden ist. Die Wahl geeigneter Deckenaufbauten und der Einsatz von Masse ist unter dem Aspekt des Schallschutzes sinnvoll, weitere Untersuchungen zur Erlangung von umfassenden Erfahrungswerten ebenso. Insgesamt wurde die Befindlichkeit in Holzwohnbauten mit 38% der Antwortenden, die sich in Holzbauten behaglicher und mit 33%, die sich in Holzbauten viel behaglicher als in Massivbauten fühlen, extrem positiv bewertet und der gerechtfertigte Trend zum mehrgeschossigen Holzwohnbau, der sich bereits auch in der Gesetzgebung niederschlägt, bestätigt.

Schallschutz macht Schule Volksschulen Karl-Morre und Wildon

Eva Guttmann

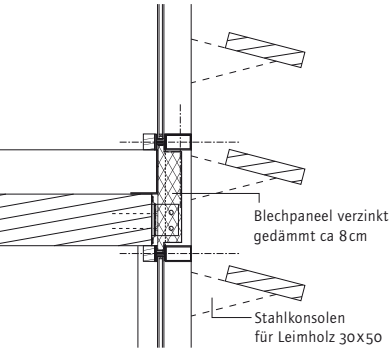
Volksschule Karl-Morre – an der Südseite wird der verglaste Gangbereich durch fixe Holzlamellen beschattet.

Vergangenen September wurde die neue Volksschule von Wildon, einer kleinen Gemeinde in der südlichen Steiermark, eröffnet. Ihre nahe Verwandschaft zur Volksschule Karl-Morre in Graz ist unverkennbar. Nicht nur äußerlich ähneln die beiden Gebäude einander, auch konstruktive und bauphysikalische, besonders den Schallschutz betreffende Details, die für Karl-Morre entwickelt wurden, kamen in Wildon – zum Teil in verfeinerter Weise – zum Einsatz.
Im Jahr 2000 ging das Architekturbüro Nussmüller als Sieger aus dem Wettbewerb um den Neubau von Hort und Volksschule Karl-Morre im Grazer Stadtteil Eggenberg, der hier von alten Arbeitersiedlungen geprägt ist, hervor. An der Ostseite des Grundstücks gibt es eine Hauptschule aus der Gründerzeit, früher, in einem Zubau rechtwinklig dazu, einen Turnsaal. Zunehmende Platznot führte in den fünfziger Jahren dazu, dass Ausweichbaracken für einzelne Klassenzimmer errichtet wurden, bis sich die Stadt Graz schließlich zum Abbruch der Provisorien und für die Ausschreibung eines Wettbewerbs zum Neubau einer achtklassigen Volksschule und eines Kinderhorts auf dem großen, fast quadratischen Grundstück entschloss.
Während der Hort als punktförmiger, formal völlig eigenständiger, massiver Baukörper in Form einer schiefen Wiese nun den westlichen Teil des Bauplatzes besetzt, schließt die Volksschule aus organisatorisch-funktionalen Gründen westseitig an den Bestand an. Die beiden langen, rechteckigen Gebäude bilden gemeinsam einen L-förmigen Grundriss, die Lage des Neubaus entspricht ungefähr der des ehemaligen Zubaus.

Wichtiger Entwurfsaspekt für die Volksschule war es, die Offenheit des Grundstücks zu bewahren und keine optischen Barrieren zu schaffen, sondern Blickbezüge in alle Richtungen zuzulassen. Daher wurde der östliche Teil des Baukörpers aufgeständert, der westliche hingegen sitzt zweigeschossig auf einem massiven, halb eingegrabenen Untergeschoss, in dem Turnsäle und entsprechende Nebenräume untergebracht sind. Erschlossen wird das Gebäude über einen leicht aus der Achse gedrehten Stiegenhauskubus, der wie ein Gelenk den Baukörper in Längsrichtung teilt bzw. die Funktionen spiegelt und von dem aus ein Gang an der Südfassade die östliche, ein Gang an der Nordseite hingegen die westliche Hälfte des Hauses auf kurzen Wegen erschließt. Diese Teilung setzt sich auch formal fort, je nach Nutzung und Ausrichtung ergeben sich an den Gebäudelängsseiten vier verschiedene Fassadengestaltungen: die Gangbereiche sind jeweils verglast, an der Südseite mit Holzlamellen als Sonnenschutz versehen, die regulären Klassenräume haben eine lebhafte Lochfassade, die Funktionsräume hingegen eine strenge, regelmäßige Fensteranordnung.
Das Holzgebäude ist ein Plattenscheibenbau mit tragenden Trennwänden aus Brettsperrholzelementen (KLH-Platten), die sich in den Gangbereichen in Unterzüge mit Stützen auflösen. Die Fassaden sind in klassischer, verschalter Holz- bzw. verzinkter Stahlriegelleichtbauweise ausgeführt, letztere mit innenliegender Verglasung und an der Außenseite der Konstruktion an der Südfassade befestigten Konsolen als Auflager für die Holzlamellen. Decken aus Brettstapelplatten, die quer zum Baukörper gespannt

nussmüller architekten zt gmbh
Zinzendorfgasse 1
A-8010 Graz
T +43 (0)316/381812-0
buero@nussmueller.at
www.nussmueller.at

Kulmer Holz-Leimbau GesmbH
Hart 65
A-8212 Pischelsdorf
T +43 (0)3113/3388
office@kulmerbau.at
www.kulmer-bau.at

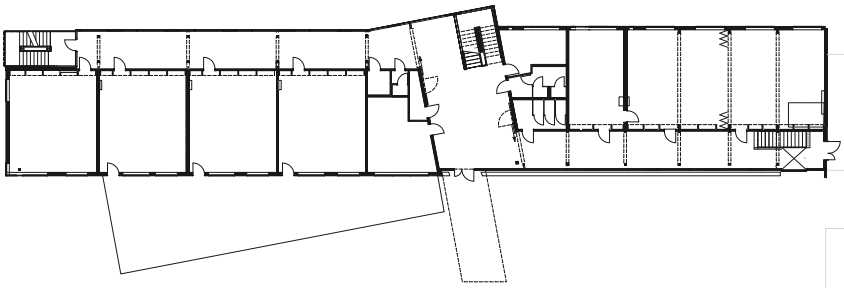


Deckenaufbau
Belag 10mm
V100 13mm
V100 13mm
Heraklith BM 25 25mm
TDP 25/30 25mm
Splittschüttung 55mm
Brettstapeldecke 200mm

sind, gewährleisten eine hohe Flexibilität der Grundrisse, während dem natürlichen Quell- und Schwindverhalten durch den Einsatz von Fremdfedern Rechnung getragen wurde. Deren Stärke beträgt über dem Erdgeschoss bei Spannweiten von bis zu siebeneinhalb Metern 23cm, im Obergeschoss reichen 18cm. Vor allem aus atmosphärischen Gründen bestand von Anfang an die Absicht, sowohl die Deckenuntersichten als auch die Fußböden und so viele Wandflächen wie möglich mit Holzsichtoberflächen zu realisieren, wodurch besonderes Augenmerk auf Raum- und Bauakustik gerichtet wurde. Zwischen den Klassenräumen war die Standard-Schallpegeldifferenz $D_{n,Tw}$ = 50dB gefordert, an die Bauteile zwischen Klassenzimmern und Gang gab es keine speziellen Anforderungen. Problematisch war das weitgehende Fehlen von Erfahrungswerten für Klassentrennwände in dieser Sicht-Bauweise. Schließlich wurden auf den zwölf Zentimeter starken KLH-Wänden nur einseitig Gipskartonvorsatzschalen, die an der Rückseite gelocht sind, mit Schwingbügeln befestigt. An den leichten Trennwänden zu den Gängen hin stehen raumseitig Sperrholz-Schränke, deren Flügeltüren aus Gründen der Raumakustik gelocht sind. Gangseitig wurden OSB-Platten aufgebracht, in einem Fußbodenkanal aus dicht verklebten Blechwannen verläuft die Leitungsführung.

Eine ebenso große Herausforderung war es, die Decken schalltechnisch in den Griff zu bekommen, ohne auf deren Holzuntersicht verzichten zu müssen und auch ohne Estriche zu verwenden, um einen reinen Holzaufbau zu realisieren. Dabei kam die Höhe der Brettstapeldecken, die statisch ohnehin gefordert war, diesen Wünschen sehr entgegen. Auch hier fehlten jedoch Erfahrungswerte und Messungen, von industrieller Seite wurde den Planern unbedingt nahegelegt, abgehängte Akustikdecken einzusetzen. Schließlich entschied man sich in Absprache mit dem beteiligten Bauphysiker dafür, über den Holzdecken eine Splittschicht zur Erhöhung der Masse, zwei Lagen Trittschalldämmplatten und kreuzweise verleimte Spanplatten zu verlegen. Der Fußbodenbelag in den Klassenzimmern ist Massivparkett, in den Gängen Linoleum. Von außen kann man sehen, wie die Stirnseiten der Brettstapeldecken an die Gangfassaden heranreichen, der Kontrast zwischen Glas und massiver Holzdecke ist hier besonders reizvoll.

Sowohl bezüglich des Trittschalls als auch der Nachhallzeit haben die abschließenden Messungen Werte ergeben, die innerhalb der zulässigen Mindestanforderungen liegen, trotzdem wurden auf Empfehlung des Bauphysikers für die Volksschule in Wildon weitere Verbesserungen des Deckenaufbaus und der Anschlussdetails an flankierende Bauteile angestrebt.



Grundriss Volksschule Karl-Morre, Graz,
erstes Obergeschoss

Volksschule Wildon Ostansicht

Die Volksschule von Wildon funktioniert – mit geringen Unterschieden – nach dem gleichen, sichtbaren Konstruktionsprinzip wie Karl-Morre in Graz. In einem massiven Sichtbeton-Stirngebäude befinden sich Turnsaal und Funktionsräume der Schule, der zweigeschossige, schwebende Klassentrakt ist eine einhüftig erschlossene Holzkonstruktion mit transparentem, straßenseitigem Gangbereich und zum bewaldeten Berghang orientierten Klassenräumen, deren Fensterfassade mit unbehandeltem Lärchenholz verschalt wurde. Der Holzbaukörper ist über seine gesamte Länge parallel zur Bergflanke gekrümmt, der dadurch verkürzte Klassenteil überragt daher den Gangbreich am Ende des Gebäudes. Im Unterschied zu Graz konnten aufgrund geringerer Lasten sowohl die tragenden Klassentrennwände als auch die Brettstapeldecken geringer dimensioniert werden. Trotzdem gelang es, die Schallschutzanforderungen einzuhalten. Verbesserungen gab es im Bereich der Längsfugen zwischen den einzelnen KLH-Platten, die zusätzlich silikoniert wurden, sowie im Anschluss zwischen Klassen- und Außenwand, um Längsschallwege zu vermeiden. Auch bei den Geschossdecken konnten Anschluss-Details optimiert werden.

Während die Volksschule Karl-Morre noch als schalltechnisches Experiment mit prototypischen konstruktiven Lösungen angesehen werden kann, wurden für Wildon die Erfahrungen von Graz herangezogen, Arbeitsabläufe und Details weiterentwickelt und optimiert. Beide Schulen können heute als gelungene Beispiele für modernen Holzbau bezeichnet werden, die alle Vorurteile widerlegen, nach denen Holzgebäude schalltechnische Problemfälle wären, und die zeigen, dass Holz das geeignete Material für innovative Planung ist.

Volksschule Wildon – Schallabsorbierende Holzverkleidung der Decke im EG, Untersicht der Brettstapeldecke im OG

Schallschutz bei Holzdecken Neubau und Sanierung

Judith Lang

Holzdecken haben in Österreich eine lange Tradition. In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts waren praktisch alle Wohnhäuser aus Ziegelmauerwerk und hatten Holzdecken. Die Holztramdecken mit einem Holzfußboden auf Schlackenschüttung und einer Untersichte aus Verrohrung und Putz hatten eine Masse von rd. 200 kg/m^2, ein bewertetes Schalldämm-Maß von rund 55 dB und einen bewerteten Norm-Trittschallpegel von etwa 55 dB. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden Massivdekken der verschiedensten Bauarten wie Ziegelbalkendecken, Stahlbeton-Rippendecken, Rippendecken mit Unterdecke, Stahlbetonplatten eingebaut; Letztere sind in den letzten Jahrzehnten die überwiegende Deckenbauart in Massivbauten. Besonders seit die Zahl an Fertigteilhäusern steigt, sind Holzkonstruktionen und damit auch Holzdecken wieder von Bedeutung. Neu ist die Errichtung auch mehrgeschossiger Mehrfamilienhäuser in Holzbauweise, für die die Sicherung des erforderlichen Schallschutzes besonders wichtig ist. Neben der Errichtung von neuen Gebäuden mit Holzdecken ist auch vielfach die Erneuerung von Fußböden an alten bestehenden Holzdecken zusammen mit der Verbesserung des Trittschallschutzes erforderlich.

Daher war es auch wichtig, in die neue Auflage der ÖNORM B 8115-4, Angaben über den Luft- und Trittschallschutz von Holzdecken und die Verbesserung des Trittschallschutzes durch Fußböden auf Holzdecken aufzunehmen.

Der Luftschallschutz einer Deckenbauart wird durch das bewertete Schalldämm-Maß R_w, der Trittschallschutz durch den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ beschrieben. Aus diesen schallschutztechnischen Kennwerten für die Deckenbauart kann der im Gebäude je nach Einbaubedingungen (flankierende Bauteile) und geometrischen Abmessungen zu erwartende Luftschallschutz zwischen zwei übereinander liegenden Räumen, die durch die Decke getrennt sind (die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$), und der Trittschallschutz (bewerteter Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$) berechnet werden.

Schallschutz von Holzdecken

In der neuen Auflage der ÖNORM B 8115-4 [1] sind eine Reihe von Holzdeckenbauarten mit der Angabe des bewerteten Schalldämm-Maßes und des bewerteten Norm-Trittschallpegels dargestellt. Diese Darstellungen zeigen, dass mit Holzdecken ein hoher Luft- und Trittschallschutz erreicht werden kann. Die acht in der Norm angeführten Holzdeckenbauarten weisen ein bewertetes Schalldämm-Maß von 59 bis über 70 dB und einen bewerteten Norm-Trittschallpegel von 38 bis 48 dB auf. Es kann damit der in Österreich gemäß ÖNORM B 8115-2 [2] geforderte Schallschutz zwischen Wohnungen mit einer bewerteten Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w} \geq 55$ dB und einem bewerteten Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w} \leq 48$ dB erfüllt werden. Dabei ist allerdings darauf zu achten, dass bei allen Bauarten eine „schwere" Baustoffschichte (wie Betonestrich, Betonplatten oder Schüttung) eingebaut und die Untersichte aus Gipskartonplatten elastisch (auf Federschienen oder Justierschwingbügeln) befestigt ist.

Im Rahmen einer Forschungsarbeit zur Angabe geeigneter Einzahlangaben für die Trittschallminderung von Fußböden auf Holzdecken wurden auch Luft- und Trittschallschutz einer Holzbalkendecke mit fest und mit elastisch befestigter Untersichte mit einer großen Zahl unterschiedlicher Fußböden gemessen. [3]

Die Messergebnisse zeigen, dass mit Holzdecken hoher Luft- und Trittschallschutz zu erzielen ist.

Für eine sehr große Zahl von Holzdecken werden die Werte für das bewertete Schalldämm-Maß (einschließlich Spektrumsanpassungswerte) und den bewerteten Norm-Trittschallpegel unter dataholz.com vom Fachverband der Holzindustrie Österreichs im Internet zur Verfügung gestellt.

Trittschallminderung durch Fußböden auf Holzdecken

Die ÖNORM enthält auch Angaben über das bewertete Schalldämm-Maß R_w und den bewerteten Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ von 6 Holzbalken-Rohdecken, die je nach Aufbau sehr unterschiedlich sind (mit R_w von 32 bis 56 dB und $L_{n,w}$ von 57 bis 82 dB). Für Brettstapeldecken, die nicht explizit angeführt werden, kann der bewertete Norm-Trittschallpegel 82 dB eingesetzt werden.

Für Massivdecken mit Fußboden kann seit Jahrzehnten bei der Planung der bewertete Norm-Trittschallpegel aus dem bewerteten Norm-Trittschallpegel der Rohdecke und der bewerteten Trittschallminderung ΔL_w für den Fußboden ermittelt werden. In der vorstehend beschriebenen Forschungsarbeit wurden nun auch Einzahl-Angaben für die Trittschallminderung durch Fußböden auf Holzdecken $\Delta L_{t,w}$ [4] ermittelt, sodass die einfache Berechnung des Trittschallschutzes aus Rohdecke und Fußboden nun auch für Holzdecken möglich ist. In ÖNORM B 8115-4 sind dazu Daten für Holz-Rohdecken und für Fußböden angegeben. Neben der Trittschallminderung durch Fußböden auf Holzbalkendecken sind auch die Werte für die Trittschallminderung durch Fußböden auf Brettstapeldecken $\Delta L_{tv,w}$ [4] angegeben. Die Werte für $\Delta L_{t,w}$ liegen im Bereich von 5 bis 30 dB, die für $\Delta L_{tv,w}$ im Bereich von 11 bis 41 dB. Es stehen damit Fußboden-Bauarten zur Verfügung, die einen hohen Trittschallschutz erreichen lassen.

Sanierung bestehender Holzbalkendecken

Wenige Vergleiche mit Messungen an bestehenden Holzbalkendecken mit neu eingebautem Fußboden zeigten, dass die Werte von $\Delta L_{t,w}$ auch für diese

[1] ÖNORM B 8115-4 Schallschutz und Raumakustik im Hochbau – Teil 4: Maßnahmen zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen. Österr. Normungsinstitut, Wien 2003

[2] ÖNORM B 8115-2 Schallschutz und Raumakustik im Hochbau – Teil 2: Anforderungen an den Schallschutz. Österr. Normungsinstitut, Wien 2002

[3] J. Lang: Luft- und Trittschallschutz von Holzdecken und die Verbesserung des Trittschallschutzes durch Fußböden auf Holzdecken. wksb Neue Folge Heft 52, 49. Jahrgang/Mai 2004

[4] Der Index t steht für das englische Wort timber für Holz. Der zusätzliche Index v steht für das englische Wort vertically laminated bei den Zahlen für die Brettstapeldecken.

TGM Versuchsanstalt
Akustik und Bauphysik
Wexstraße 19 – 23
A-1200 Wien
T +43 (0)1/33126-0
www.tgm.ac.at

Hon.Prof. DI Dr. Judith Lang
1944 – 48 Studium der Technischen Physik an der TU Wien, 1968 Dr.techn. an der TU Graz
1949 – 91 an der Staatl. Versuchsanstalt für Wärme- und Schalltechnik am „Technologischen Gewerbemuseum" in Wien, ab 1975 als Leiterin
Lehraufträge an verschiedenen Hochschulen
1977 – 91 Geschäftsführerin des Österreichischen Arbeitsrings für Lärmbekämpfung
1994 – 98 Leiterin der Arbeitsgruppe „Qualitätssicherung schalltechnischer Messungen" im Umweltbundesamt
Arbeit in der österreichischen, europäischen und internationalen Normung und Forschungsarbeiten.

Wohnungstrenndecken und -wände

Gesetzliche Anforderungen mit Blick in die Zukunft

Heinz J. Ferk

Decken eingesetzt werden können. Meist wird dabei aber nur eine Annäherung und Abstimmung mit verschiedenen der geprüften Fußbodenvarianten möglich sein. Messungen haben gezeigt, dass der Trittschallschutz etwa gleich ist, wenn der zusätzliche Fußboden (auf Dämmschicht) auf dem (alten) Schiffboden oder nach Abtragen dieses Schiffbodens aufgebracht wird.
Eine zusätzliche abgehängte Gipskartonplattenuntersichte mit Mineralwolle im Zwischenraum kann eine wesentliche Verbesserung von Luft- und Trittschallschutz bringen. In Altbauten mit großer Raumhöhe und massiven Wänden, die eine hohe Dämmung der Schallübertragung über die flankierenden Wände sichern, kann diese Verbesserungsmaßnahme vorteilhaft eingesetzt werden. Zur Vermeidung einer eventuellen Wasserdampfkondensation an der Außenwand im Zwischenraum sollte in einem etwa 15 – 20 cm breiten Streifen entlang der Außenwand keine Mineralwolle eingelegt werden.

Wie gut ist der Norm-Trittschallpegel zur Kennzeichnung des Schallschutzes geeignet?

Im Rahmen der genannten Forschungsarbeit wurde neben den Messungen mit dem Norm-Hammerwerk zusätzlich mit einigen der Fußbodenbauarten auch das Gehgeräusch unter der Decke beim Gehen verschiedener Personen mit verschiedenen Schuhen gemessen. Damit konnte ermittelt werden, wie weit die Trittschallminderung von der Art der Anregung abhängt und wie weit die Messergebnisse kennzeichnend sind für den Schutz gegen die unter der Decke zu hörenden Gehgeräusche. Es ergab sich eine recht gute Korrelation zwischen Messergebnissen mit dem Normhammerwerk und dem Gehen; es zeigt sich aber auch, dass beim normgemäßen Trittschallschutz mit $L_{n,w}$ = 48dB das Gehgeräusch etwa 34 dB aufweist und damit in ruhigen Wohnräumen noch deutlich hörbar ist. Erst ein Norm-Trittschallpegel von unter 40 dB könnte sichern, dass das Gehgeräusch unter 30 dB bleibt und damit in Wohnräumen tagsüber nicht hörbar ist, in ruhigen Schlafzimmern würde es nachts jedoch noch hörbar sein.

Beachtung der Schalllängsleitung

Mit Holzdecken kann, wie die Messungen zeigten, eine sehr hohe Schalldämmung erreicht werden. Zur Sicherung des Schallschutzes zwischen übereinander liegenden Wohnungen ist aber nicht nur das bewertete Schalldämm-Maß der Decke selbst, sondern auch die Schalllängsleitung in den die Decke flankierenden Wänden zu beachten – sowohl für Bauten mit Außenwänden aus hochwärmedämmendem leichtem Hohlziegelmauerwerk als auch für Holzhausbauten. Für die richtige Ausbildung der Stoßstellen von Holzaußenwand und Holzdecke gibt die ÖNORM B 8115-4 ein Beispiel. Beispiele findet man auch auf der Homepage www.dataholz.com.

Für den mindesterforderlichen Schallschutz im Wohn- und Bürobau sind derzeit die verschiedenen Baugesetze und Bauordnungen der Länder maßgebend. Zu beachten ist, dass mit der Einhaltung des Mindestschallschutzes keineswegs jeglicher Lärm aus der Nachbarwohnung unhörbar wird, dazu ist ein erhöhter Schallschutz erforderlich.
Die deutlich unterschiedlichen Anforderungen im Baubereich stellen eine Erschwernis für alle Beteiligten dar. Dies betrifft nicht nur den Schallschutz, sondern alle bautechnischen Vorschriften. Um österreichweit einheitliche Bestimmungen für den Baubereich, der weitgehend in die Kompetenz der Länder fällt, festzulegen, wurde durch das Österreichische Institut für Bautechnik (OIB) eine Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über die Harmonisierung bautechnischer Vorschriften erarbeitet. Nach der Verlautbarung dieser Vereinbarung in den einzelnen Bundesländern ist ihre Umsetzung ab 2006 geplant. Sie enthält Zielformulierungen für die sechs wesentlichen Anforderungen entsprechend der europäischen Bauproduktenrichtlinie: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit, Brand, Gesundheit, Hygiene und Umweltschutz, Nutzungssicherheit, Schallschutz, Energieeinsparung und Wärmeschutz. Diese allgemeinen Vorgaben werden durch Richtlinien präzisiert. Damit sollen dann auch im Schallschutz einheitliche Vorgaben gelten, wobei sich die Werte an den bewährten Vorgaben der ÖNORM B 8115-2 orientieren. Für Wohnungstrennwände und -decken wird eine Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ von 55 dB als Mindestwert einzuhalten sein, 60 dB für Reihenwohnungen und -häuser. Für Wohnungstrenndecken wird ein höchstzulässiger bewerteter Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ von 48 dB gefordert werden, bei Reihenwohnungen und -häusern max. 46 dB.

* Sinngemäß der Prüfstandwert $L_{n,w}$

Bundesland	Anforderung an den Schallschutz von Wohnungstrenndecken	Anforderung an den Schallschutz von Wohnungstrennwänden
Burgenland	Stand der Technik – Vermeidung unzumutbarer Belästigung	
Kärnten	dem Verwendungszweck entsprechend schalldämmend	
Niederösterreich	$R_w \geq 57$ dB $L_{nT,w} \leq 48$ dB*	$R_w \geq 57$ dB
Oberösterreich	$D_{nT,w} \geq 55$ dB $L'_{nT,w} \leq 48$ dB	$D_{nT,w} \geq 55$ dB
Salzburg	(Verweis auf ÖNORM B 8115-2) $D_{nT,w} \geq 55$ dB $L'_{nT,w} \leq 48$ dB	(Verweis auf ÖNORM B 8115-2) $D_{nT,w} \geq 55$ dB
Steiermark	Gewährleistung zufriedenstellender Wohn- und Arbeitsbedingungen, keine Gesundheitsgefährdung (Wohnbauförderung: ÖNORM B 8115 T2)	
Tirol	Stand der Technik	
Vorarlberg	(Verweis auf ÖNORM B 8115-2) $D_{nT,w} \geq 55$ dB $L'_{nT,w} \leq 48$ dB	(Verweis auf ÖNORM B 8115-2) $D_{nT,w} \geq 55$ dB
Wien	$R_w \geq 58$ dB $L_{nT,w} \leq 48$ dB*	$R_w \geq 58$ dB

Schallschutz bei Wohnungstrennwänden

Holzbausystemen

Heinz J. Ferk

DI Heinz J. Ferk
geboren 1961
Studium des Bauingenieurwesens an der TU Graz
1991 – 96 Universitätsassistent am Institut für Hochbau und Industriebau der TU Graz
1996 Gründung „Ingenieurbüro für Bauphysik und Konstruktion – IBF"
Hochbauprojekte, darunter zahlreiche Holzbausystementwicklungen, Sachverständigen- sowie Forschungs- und Lehrtätigkeit
Seit 2000 Leiter des Labors für Bauphysik im Bautechnikzentrum der TU Graz
Seit 2003 Mitglied des „Steering Committee des Österreichischen Instituts für Bautechnik – Harmonisierung der Bautechnischen Vorschriften"
Seit 2004 Vorsitzender des Fachnormenausschusses FNA 208 „Akustische Eigenschaften von Bauprodukten und von Gebäuden"

Kontakt
Labor für Bauphysik
Institut für Hoch- und Industriebau TU Graz
Inffeldgasse 24
A-8010 Graz
T +43 (0)316/873-1301
www.bauphysik.tugraz.at

Lärm wird immer mehr zu einem Stressfaktor in unserer Umwelt, umso wichtiger wird es, dass qualitativ hochwertige Bauten auch hochwertigen Schallschutz bieten. Sogenannte „hellhörige" Gebäude werden, auch wenn sie anspruchsvolle Architektur bieten, andernfalls von den Bewohnern bald als minderwertig klassifiziert. Wovon der Schallschutz von Wohnungstrennwänden in Holzbausystemen abhängt, soll im folgenden Beitrag erörtert werden.

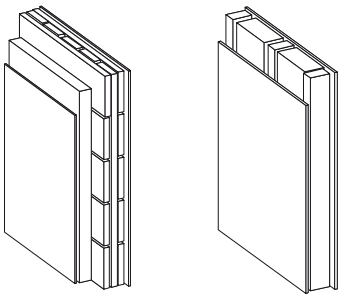
Wohnungstrennwände haben in Wohn- und Bürobauten mit verschiedenen Nutzern wesentlichen Anteil am Behaglichkeitsempfinden. Bereits bei der Ausführung der ersten mehrgeschossigen Holzbauten in Österreich konnte gezeigt werden, dass bei entsprechendem schalltechnischen Design und technisch hochwertiger Ausführung Holzbauten in der Lage sind, auch Anforderungen über die heute üblichen Standards hinaus zu erfüllen. Wesentlich für das Erreichen guter Schalldämm-Maße ist die Abstimmung des Bausystems und der einzelnen Bauteile.

Vom Schalldämm-Maß des Einzelbauteils zur Standard-Schallpegeldifferenz im Gebäude

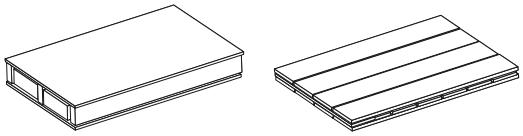
Die Bestimmung der schalltechnischen Eigenschaften einzelner Bauteile findet in der Regel im Labor statt. Dabei wird z.B. eine Wohnungstrennwand in einen Wandprüfstand zwischen zwei völlig voneinander getrennten Räumen eingebaut und das bewertete Schalldämm-Maß R_w dieser Wand ermittelt.
Wird die Wand in ein Gebäude eingebaut, ändern sich die Einbaubedingungen. Hier sind meist auch die sogenannten flankierenden Bauteile (z.B. Außenwand oder Decke) an der Schallübertragung von Raum zu Raum, der sogenannten Flankenübertragung, beteiligt.
Im Gebäude ist es auch weniger von Interesse, welche Schalldämmung der einzelne Bauteil aufweist, als welche Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen vorhanden ist. Deshalb werden in der Regel Mindestanforderungen an die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,W}$ gestellt.

Wie findet man geeignete Wohnungstrennwände?

Geht man von Wänden aus, die im Wesentlichen aus Holzbaustoffen aufgebaut sind, kann man grundsätzlich zwischen „leichten" Wandaufbauten, z.B. in Holzständerbauweise, und „massiven" Wandaufbauten, z.B. in Kreuzleimholz- oder Brettsperrholzbauweise, unterscheiden.

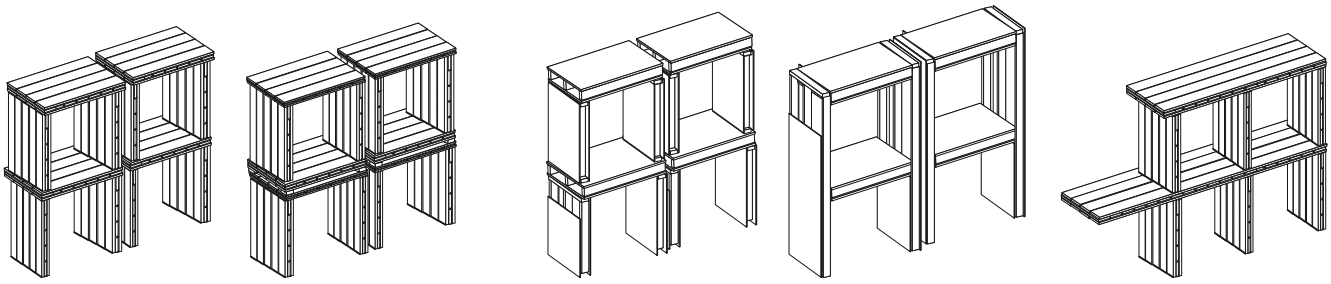


Die oben dargestellten Wandsysteme können mit leichten oder massiven Decken zu verschiedenen „Primärsystemen" kombiniert werden.



Dabei lassen sich horizontal und vertikal in unterschiedlichem Grad körperschallgetrennte bis zu durchlaufend ausgebildete Primärsystemteile unterscheiden (durchlaufend, gestoßen, durch einen Bauteil getrennt, elastisch gelagert oder völlig getrennt).
Die Trennwand kann dabei jeweils statisch tragend oder nicht tragend (je nach Deckenspannrichtung) ausgebildet werden.

Die Nebenwegsübertragung über die Bauteil-Stoßstelle kann durch das sogenannte Stoßstellendämm-Maß beschrieben werden. Bestimmend dafür ist u.a. das Masseverhältnis der gestoßenen Bauteile. Eine hohe Stoßstellendämmung ohne weitere Maßnahmen weisen naturgemäß völlig getrennte Bauteile und durch eine Decke getrennte Leichtbauwände auf.
Bei Massivbausystemen ist über die Stöße mit Körperschallweiterleitung zu rechnen, weshalb an den Stoßstellen normalerweise elastische Lager oder in der Fläche Vorsatzschalen und abgehängte Decken eingesetzt werden. Bei durchlaufenden Bauteilen ist in der Regel mit erhöhter Flankenübertragung zu rechnen. Auch hier werden in der Fläche Vorsatzschalen, abgehängte Decken bzw. schwimmende Estrichsysteme zur Reduzierung der Schallübertragung der flankierenden Bauteile eingesetzt.
In horizontal völlig körperschallgetrennten Holzbausystemen (z.B. Reihenhausbauweise) läuft die Trennfuge meistens durch die Wohnungstrennwand oder auch die Treppenhaustrennwand, die dadurch zweischalig wird. Eine horizontale Schallübertragung



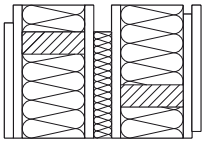
Kombinationsmöglichkeiten von Primärsystemen

kann bei diesen Systemen nur über Luftschall erfolgen. Hier kommt es vor allem auf eine dichte Fügung der Bauteilstöße und geschlossene Bauteile an, die Flankenübertragung in horizontaler Richtung kann dann unberücksichtigt bleiben. Kommt es zu Körperschallbrücken zwischen den beiden Wandschalen, wird zusätzlich Schallenergie übertragen. Dies kann z.B. durch zu steife Dämmstoffe zwischen den Wandschalen, durch mechanische Verbindungen (Schrauben) oder auch durch Fehler bei zu geringen Toleranzen (Verformungen einzelner Ständer) und Montagefehler geschehen. Kennzeichnend für solche Probleme ist eine verstärkt merkbare Schallübertragung bei Körperschallanregung. So kann etwa das Zuschlagen von Schranktüren merkbar übertragen werden, obwohl die entsprechende Luftschalldämmung den Mindestanforderungen oft noch entspricht. Einbaumöbel sollten übrigens grundsätzlich durch eine elastische Schicht von der Wohnungstrennwand getrennt montiert werden, dies gilt auch für Küchenarbeitsplatten etc., die an eine Wohnungstrennwand angebaut werden.

Wohnungstrennwände in Holzständerbauweise

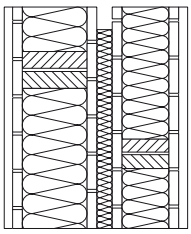
Diese sind vom Grundprinzip her Systeme biegeweicher Schalen. Zwei beeinflussende Größen sind die Koinzidenzfrequenz und Resonanzfrequenz des Wandaufbaus. Wirksame Wandsysteme werden so gestaltet, dass diese Bereiche, die zu einer Reduzierung des Schalldämm-Maßes führen, möglichst außerhalb des bauakustischen Bereichs zu liegen kommen. Die Plattendicke der Beplankungen ist so zu wählen, dass Dicken einzelner Platten über 15 mm vermieden werden. Schalltechnisch ist die Anordnung einer doppelten Beplankung aus zwei dünnen Platten immer wesentlich günstiger, als eine dicke Platte. Je größer der Schalenabstand, desto günstiger die Resonanzfrequenz. Auch schwerere, biegeweiche Schalen führen zu Verbesserungen. Die Hohlräume sollten mit absorbierendem Material wie Mineralfaser bedämpft, steife Verbindungen der Platten mit dem Ständerwerk vermieden werden. Bei mehrgeschossigen Bauten, insbesondere im Erdgeschoss, müssen aus statischen Gründen oft sehr enge Ständerabstände realisiert werden, was zur Reduzierung der Schalldämmung führen kann.
Grundsätzlich ist es ist jedoch empfehlenswert, möglichst mit geschlossenen Querschnitten zu arbeiten und entsprechende Toleranzen vorzusehen. Durch Variation der Beplankung, beispielsweise mit Brettlagen oder Holzwolleleichtbauplatten, lassen sich Ständerwände auch für Anforderungen wie Speichermasse und Installationsebenen gut adaptieren.

Wohnbau Judenburg, H. Rieß



Wohnungstrennwand mit doppeltem Ständerwerk (vertikal durch Brettstapeldecke getrenntes, horizontal körper-schallgetrenntes Bausystem).

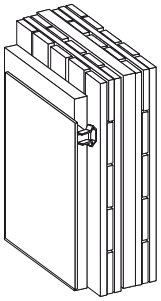
Wohnbau Kindberg 1, J. Hohensinn



Wohnungstrennwand mit erhöhtem Holzanteil (vertikal durchlaufendes, horizontal körperschallgetrenntes Bausystem).

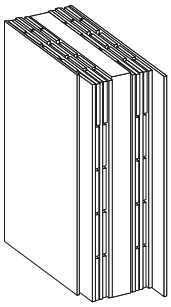
Wohnungstrennwände in Massivholzbauweisen

Im Gegensatz zu parallel geschichteten Ständerwandkonstruktionen sind Massivholzkonstruktionen in der Dicke geschichtet. Dadurch ergibt sich ein schalenartiger Aufbau. Die tragenden Grundelemente werden aus leichten, aber massiven und biegesteifen Schalen gebildet. Diese verhalten sich schalltechnisch anders als die biegeweichen Schalen, da sich die Koinzidenzfrequenz des Basiselements in jedem Fall im bauakustischen Bereich befindet. Durch entsprechenden Aufbau und adäquate Dimensionierung des Bauteils sind hier gleiche Möglichkeiten des Schallschutzes gegeben wie bei Ständerwandkonstruktionen.



Wohnungstrennwand mit massiven Doppelschalen und einseitiger Vorsatzschale (vertikal elastisch gelagertes, horizontal körperschallgetrenntes Primärsystem). Wohnanlage Quellenweg, Frohnleiten, D. Gross-Rannsbach und F. von Hohenzollern

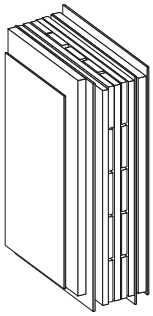
Mit Änderungen am Abstand der Vorsatzschale und Variation des Abstands der Massivschalen lässt sich dieser Typ an viele Gegebenheiten anpassen. In vertikal elastisch und horizontal körperschallgetrennten Systemen können grundsätzlich die gleichen Systeme zur Anwendung kommen wie bei einem horizontal getrennten System. Zusätzlich ist durch die elastische vertikale Lagerung bereits eine gute Stoßstellendämmung vertikal gegeben, sodass auf innen liegende Vorsatzschalen auch verzichtet werden kann.



Trennwand mit biegeweicher Schale zwischen massiven Schalen (vertikal elastisch punktgelagertes, horizontal körperschallgetrenntes Primärsystem). Impulszentrum Reininghausgründe, Graz, H. Rieß

Wohnungstrennwände in Massivsystemen mit durchlaufender Decke

Bei durchlaufender massiver Deckenkonstruktion bringt die Anordnung einer einschaligen massiven Trennwand Vorteile. Die Primärstruktur weist dabei ohne weitere Maßnahmen nur geringe Stoßstellendämmung auf. Die Flankenübertragung wird durch das Sekundärsystem aus Vorsatzschalen, abgehängter Decke und schwimmendem Estrich beherrscht. Dieses Sekundärsystem kann auch einen hochwertigen Brandschutz für das Primärsystem bilden und ermöglicht nach einer Nutzungsphase den erneuten Ausbau ohne Eingriffe in die Primärstruktur.



Wohnungstrennwand in Massivsystem mit durchlaufenden Decken (vertikal durch Deckenplatte getrenntes, horizontal durchlaufendes Primärsystem).
Wohnbau Spöttlgasse, Wien, H. Rieß

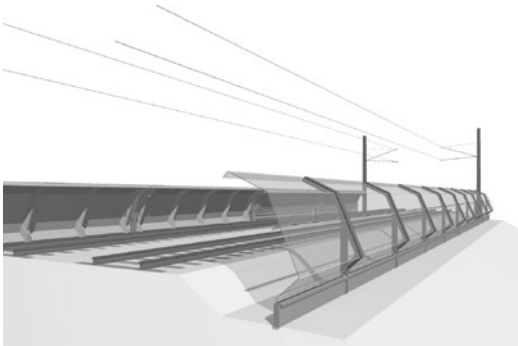
Die tragende Schale aus Massivholz kann dazu z.B. aus zwei selbsttragenden Vorsatzelementen aus einer Sandwichkonstruktion (Gipskartonplatte/Holzwolleleichtbauplatte/Gipsfaserplatte) gebildet werden, die durch eine Mineralfaserschicht getrennt vor das massive, tragende Wandelement gesetzt wird.

Holzbausysteme in der Zukunft

Der Weg in die Zukunft des Bauens wird über Bauteile führen, die nach intensiver Entwicklungs- und Planungsphase in hoher Qualität vorgefertigt werden. Die Baustelle wird vermehrt zur Montagestelle. Für eine Verbesserung der Planungsmöglichkeiten im Holzbau sind verstärkt Bemühungen zu setzen, praxisgerechte bauphysikalische Nachweise im Voraus anzubieten. Erste Ergebnisse sind die Entwicklung von Leitdetails (www.bauphysik.tugraz.at) und der Aufbau von www.dataholz.com, einer Datenbank von Holzbauteilen. Jetzt ist es erforderlich, Daten für die Nebenwegsübertragung zu erarbeiten und in geeignete Rechenverfahren umzusetzen.

Eva Guttmann

Lärmschutz gehört zu den zentralen Themen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes; an Bahnstrecken gibt es spezielle Bedingungen: Die Streckenführung ist vergleichsweise gerade, durchquert immer wieder dicht besiedeltes Gebiet und nimmt durch die häufige Dammausbildung eine besondere Position im Landschafts- und Ortsbild ein.
Ein interdisziplinäres Team aus Fachleuten hat nun ein System erarbeitet, das grundlegend anders als herkömmliche Lärmschutzwände funktioniert: Der Schall wird nicht von den Wänden selbst, sondern vom Schotterbett absorbiert. Dieser Effekt wird durch C-förmig gebogene, zum Zug hin geöffnete Schalen ermöglicht, die den Schall auffangen und auf den Gleiskörper reflektieren. Umfangreiche akustische Modellrechnungen zeigten, dass sich mit diesem System vergleichbare Abschirmwirkungen erzielen lassen wie mit geraden, absorbierenden Lärmschutzwänden. Dies gilt auch für mehrgleisige Strecken. Die Elemente können aufgrund ihrer neuartigen Funktionsweise schallharte, glatte Oberflächen aufweisen. Damit ist der großflächige Einsatz von Holzwerkstoff- und Acrylglasplatten mit geringer Stärke und niedrigerem Gewicht möglich. Tafel- und Schalenform werden für die statischen Anforderungen genützt: Die selbsttragende Konstruktion kann über zwölf Meter frei gespannt werden, sodass sowohl weniger Stützen als auch Fundierungspunkte nötig sind und lediglich ein Hebevorgang mit dem Kran zur Errichtung von zwölf Metern Lärmschutzwand ausreicht. Eine Konstruktionshöhe von zwei Metern ab Gleisoberkante genügt, um den nötigen Schallschutz zu gewährleisten, so dass die Lärmabschirmung auf Höhe der Unterkante der Zugfenster endet.
Bisher wurden Elemente in drei Materialvarianten geprüft und als Prototypen hergestellt:
_Schalenkonstruktion aus Furnierschichtholz: Mit 39 mm starken, großformatigen, kesseldruckimprägnierten Furnierschichtholzplatten können Schalen in fertigen Elementlängen von zwölf Metern hergestellt werden. Zwei Randträger und drei Querschotten stabilisieren die Plattenschale.
_ Schalenkonstruktion aus Hohlkörperelementen: Die aneinander gereihten Elemente bilden eine sich außen schuppenartig überlagernde Konstruktion, die innen, an der dem Schall zugewandten Seite, offen ist. Durch die Kastenform sind ebenfalls Spannweiten von zwölf Metern möglich und wird die Schallschutzwirkung weiter verbessert, so dass diese Variante auch dort eingesetzt werden kann, wo sonst die Montage höherer Systeme erforderlich wäre.
Beide Varianten wurden nach den Regeln des konstruktiven Holzschutzes konzipiert, Studien zeigen deutlich die lange Haltbarkeit von Holz und Holzwerkstoffen beim Einsatz für Lärmschutzwände und ähnliche Bauaufgaben und belegen deren Mängelfreiheit auch nach langer Standzeit.



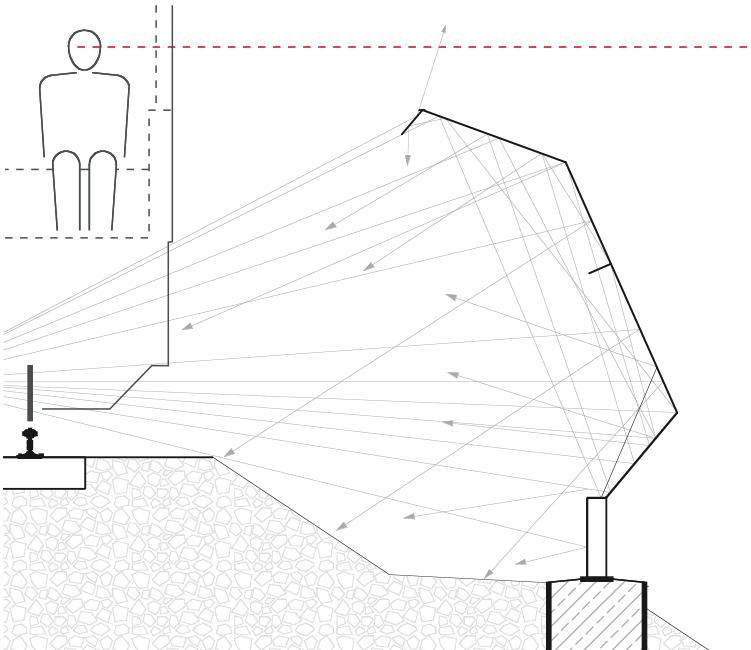
_ Schalenkonstruktion aus Acrylglas: Die akustische Wirkungsweise ermöglicht auch erstmals den Einsatz transparenter Lärmschutzwände mit gleicher Abschirmungswirkung wie konventionelle, hoch absorbierende Wände. Sie bieten sich daher speziell in Bereichen an, wo freie Durchsicht für Anrainer gewünscht wird, ohne schalltechnische Einbußen hinnehmen zu müssen.
Für alle drei Varianten wurden gleichartige Schalenformen gewählt und entsprechende Anschlussdetails entwickelt, um ihre Kombinierbarkeit sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung zu ermöglichen. Die Elemente werden fertig vormontiert und mit allen Anschlussteilen geliefert und können in kürzester Zeit auf vier Auflagerpunkten montiert werden, wodurch Fahrtunterbrechungen bei Bestandsstrecken auf ein Minimum reduziert werden. Unter den Schalen ist ausreichend Platz für den erforderlichen Zugangs-, Arbeits- und Sicherheitsraum. Flucht- und Wartungstüren können aufgrund der einfachen Konstruktionsweise überall eingebaut werden.
Durch die hochwertigen Materialien entstehen kaum Erhaltungskosten. Bei den Holzbauweisen entfallen durch die natürliche Bewitterung alle Instandhaltungskosten für Neuanstriche. Sie sind einfach demontier- und zerlegbar und können ohne hohe Kosten thermisch entsorgt werden, das Acrylglas ist vollständig rezyklierbar. Zur Zeit wird der erste Prototyp technisch geprüft, an der Umsetzung einer Probestrecke in Österreich wird gearbeitet.

Info
Das Konzept wurde im Rahmen des Forschungsförderungsfonds für die Gewerbliche Wirtschaft (FFF) gefördert und von den künftigen Industriepartnern unterstützt.

Gesamtplanung
orange architekten
Arch. DI Anna Weber und
Arch. DI Peter Tschada
Schlesische Straße 31
D-10997 Berlin
T +49 (0)30/440 44 011
post@orange-architekten.de
www.orange-architekten.de
Leitung Büro orange, Österreich:
Arch. DI Martin Küng
Gartengasse 29
A-8010 Graz

Tragwerksplanung
DI Dr. Peter Mandl
Ingenieurkonsulent für Bauingenieurwesen
Wastiangasse 1
A-8010 Graz
T +43 (0)316/817 533
office@mandlandpartners.com

Akustik
Mag. Erich Meisterhofer
Technisches Büro für Physik
Schubertstraße 72
A-8010 Graz
T +43 (0)316/46 68 64
erich.meisterhofer@tbphysik.at



passagio
Abmessungen
2000 x 700 x 800 mm
Resonanzfläche
Thermoholzlamellen/Esche
Farbe
mezzo oder forte
Gummifugen
schwarz, Breite 4 mm
Rahmen und Füße
Birkenfurnier formverleimt
Oberfläche
farblos, Hartwachsöl
Flachmembranpaneel

www.artandlife.at
Vertrieb
www.cento-design.at

Mit Betonung auf Holz

Manuela Hötzl

Aus der Beobachtung des Bootsbaus hat Siegfried Muhr – Inhaber der Firma Art and Life in Wien – ein Thermoholzelement mit spezieller Gummiverbindung entwickelt. Mittels Gummifugen sind Lamellen aus Eschenholz zu einer biegsamen Membran verbunden, die außer Flexibilität in der Oberflächengestaltung erstaunlicherweise noch andere Eigenschaften mitbringt: Das Material ist nicht nur an Boden, Wand und Decke in schwungvollen Wellen verlegbar, extrem widerstandfähig und für alle Nassräume geeignet, sondern besitzt – und das war die Überraschung – besondere akustische Eigenschaften. Bei Beschallung kann jede einzelne Lamelle in einem anderen Frequenzbereich in Schwingung gebracht werden. Durch weitere Recherchen kam er auf eine erstmals in der Raumfahrt angewandte Technik, die mittels elektromagnetischer Wellen und Frequenzbereichen den Energiefluss im menschlichen Körper reguliert. Dabei wird die Energie bioelektronisch gemessen und ein Profil für die Energieverteilung im gesamten Körper erstellt. Die Anwendung ermöglicht es, wichtige biologische Prozesse auf zellulärem Niveau anzuregen und zu regulieren. Muhr integrierte diese Technik in die aktuelle Ausführung seiner Thermoholz-Liege „passaggio“, indem das Material in Sitzfläche und Rückenlehne mit dafür entwickelten Verstärkern beschallt und in Schwingung gebracht wird. Damit ist „passaggio“ nicht nur einfache Entspannungsliege, sondern auch medizinisches Behandlungsmittel und Tonkörper für spürbar gemachte Musik.

Manuela Hötzl
Architekturkritikerin, Wien
Seit 2000 Redaktionsbüro gemeinsam mit Antje Mayer
Redaktion: REPORT – Magazine for Arts and Civil Society in Central Europe
Ständige Mitarbeit als Autorin bei: FORUM/ Architektur&Bauforum; Kunstmagazin SPIKE art quarterly

Tok, Boing, Rrrrrrrrr

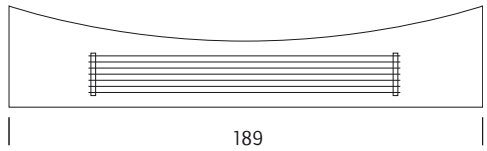
Esther Pirchner

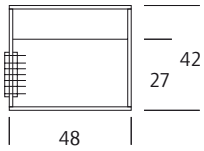
Das schrecklichste Instrument, das er sich vorstellen könne, bemerkte der Komponist Bernhard Gander einmal, sei eine Panflöte aus lauter Didgeridoos. Dumpfes Tröten und zartes Flöten müssen auch wirklich nicht sein, denn Holz klingt ohnehin besser, wenn es geschlagen wird.
Hölzerne Perkussionsinstrumente zählen in allen Kulturkreisen zu den frühesten Geräten der Klangerzeugung, und viele von ihnen sind auch heute noch in Gebrauch: getrocknete Fruchtkapseln, in denen Samen klimpern, aneinander geschlagene Stäbe, hölzerne Glocken, die asiatische Kuhweiden mit sanftem Gebimmel erfüllen. In der Thaurer Fasnacht tritt u.a. der „Klötzler“ auf, dessen über und über mit Holzplättchen benähtes Gewand den ganzen Mann zum Klappergestell macht, und das im Flamenco gebräuchliche Cajón (zu deutsch Kiste) geht auf Sklaven in Peru zurück, die statt verbotener Trommeln erlaubte Transportkisten rhythmisch verklopften. Ganz gleich aber, wo und was geschlagen wird, die Trommelei entspringt dem zutiefst menschlichen Bedürfnis, Krach zu machen. Und weil in dieser Sehnsucht auch die Fähigkeit zum musikalischen Ausdruck schlummert, entwarf der Komponist Carl Orff ein „Schulwerk“, das dieses Können mit einfachen Mitteln fördert. Im dazu gehörigen Instrumentarium gesellen sich zum trockenen „Tok“ der Claves und dem warmen Ton der Schlitztrommel das „Boing“ des Vibraslaps oder das „Rrrrrrrrr“ des Guiro, einer hölzernen Freilandgurke, die mit einem Schrapstab gerieben wird.
Reicht auch dieses Klangspektrum nicht aus, so lassen sich die einzelnen Schlaghölzer zu Melodieinstrumenten gruppieren: Das Marimba- und das Xylophon bestehen beispielsweise aus Holzstäben aufsteigender Größe, an der Unterseite bogenförmig ausgeschnitten und einzeln mit Resonanzkörpern versehen. Rasant gespielt, klingen diese sogenannten „Holzstabspiele“ recht munter, was ihnen den Beinamen „Hölzernes G'lachter“ eingetragen hat – durchaus mit gemischten Gefühlen. Denn seit Hans Holbeins „Totentanz“ von 1523 schwingt auch der Tod die Xylophonschlägel und Camille Saint-Saëns ließ in seiner „Danse macabre“ die Skelette im Xylophonton mit den Knochen klappern. Bevor einen dieser Klang aber das Gruseln lehrt, entsinne man sich einer alten Glücksformel und falle bei Eddie Floyd mit ein: „You better knock on wood“.

Esther Pirchner
Freiberufliche Kulturjournalistin, u.a. als Chefredakteurin von www.kultur.tirol.at, Lektorin und Autorin

Ein poetisches Ding
Renate Breuß

Jüngstes Ergebnis einer vierjährigen Entwicklungsarbeit in der HolzWerkstatt Faißt in Hittisau ist das im Spannungsfeld von Material, Form und Schwingung entstandene Klangobjekt Sinus-Sonus. Ein dünnwandiger, anthropomorpher Hohlkörper aus Fichtenholz ist standardmäßig mit sieben Stahlseiten bespannt, die in Anlehnung an den griechischen Monochord alle auf den gleichen Ton gestimmt sind.
Das Zupfen der ganzen Saiten löst Schwingungen im Grundton aus, die dazu harmonischen Obertöne entstehen über unterlegbare Stege. In liegender Nutzung ist der Mensch in den Klangraum eingebettet, nimmt die physisch spürbaren Vibrationen direkt auf, nicht nur über das Ohr, sondern über den ganzen Körper, der so zum erweiterten Resonanzraum wird.
Der musikalische Laie freut sich am schönen Möbel und am klaren Grundton, der Musiker bringt die Erinnerungen des Baumes zum Erwachen. Der Kenner findet das begehrte Holz in den nahen Plentenwäldern, wo auf der Schattseite, auf den hungrigen und mageren Böden in nicht zu steiler und windgeschützter Hanglage vereinzelt auch jene runden und gerade gewachsenen Fichten stehen, die den hohen Anforderungen an ein Klangholz entsprechen: Keine Astnarben, gleichmäßiger Zylinder, gerade Faser und regelmäßiges Wachstum, mit jener ganz bestimmten, vom Geigenbauer eingeflüsterten Breite an Jahresringen. So gesehen ist Sinus-Sonus ein poetisches Ding zum Wohnen.





Sinus-Sonus
Fichte, Eibe, 189 x 48 x 42 cm
Zubehör: Stimmstege, Stimmschlüssel, Ersatzsaiten
Design und Herstellung:
Edgar Höscheler und
Markus Faißt
HolzWerkstatt Markus Faißt
A-6952 Hittisau
www.holz-werkstatt.com

Trennen und Verbinden
Renate Breuß

Neues Glied im modularen Holzmöbel-Bürosystem von Schmidingermodul ist eine mobile Bürotrennwand. Elemente auf-, ab- und zusammenbauen entspricht den Anforderungen einer sich wandelnden Arbeitswelt nach flexibler Raumgliederung, das auf Hälfteteilungen und Verdopplungen basierende System bildet die sphärische Klammer. Die Aufeinanderbezogenheit von Tisch, Stauraumelement und Trennwand funktioniert im Kleinen wie im Großen, in der Reihe, im Stapel, im Einzelbüro ebenso wie im größeren Team-Büro. In Letzterem gilt es, den richtigen Pegel zwischen stressigem Lärm und unerträglicher Stille zu finden. Im Wechsel von leiseren, ruhigen Zonen mit lauteren, offenen Bereichen bilden variable Trennwände ideale Schnittstellen.
In der mobilen Bürotrennwand werden in einen Rahmen aus Metall stabile Holz-Paneele eingehängt, die mit schallabsorbierenden Oberflächen bestückt sind. Die freie Wahl dieser Oberflächen mit Holz, Stoff, Schaumstoff oder Filz erlaubt es, auf die akustischen Raumverhältnisse individuell zu reagieren. Filzbezogene Elemente sind nicht nur hervorragende Lärm- und Schallschlucker, sondern bringen auch Weichheit und Farbe ins Spiel. Dem Schreibtisch zugewandt schafft die Wand aus Filz eine warme, privat konnotierte Atmosphäre, die sich der Nutzer selbst organisiert. Die nach außen tretende Seite zeigt sich in einem anderen Kleid und betont den Zonenwechsel, das Raumprogramm. Auf zwei Füßen stehend wird der Paravent zum freistehenden Raumteiler. Summa summarum: ein tonangebendes Teil in einem stimmigen Gesamtkonzept.

Dr. Renate Breuß
Kunsthistorikerin, externe Lehrbeauftragte an der Fachhochschule Vorarlberg, Studiengang Mediengestaltung
Publikationen und Aufsätze zu alltagskulturellen Themen

Mobile Bürotrennwand
Metall, Holz,
Schaumstoff, Filz
Grundmaß Paneel 45 x 90 cm
Schmidingermodul
A-6867 Schwarzenberg
www.schmidingermodul.at

Holz(an)stoß Erweiterter Schwitters

Stefan Tasch

Art is not what it is
Art is what is does
If it stimulates it is entertainment
If it nourishes it is art

Stephan von Huene
1932 – 2000
geboren in Los Angeles
1950 – 52 Studium am Pasadena City College, Pasadena
1952 – 53 Studium der freien Künste an der University of California, Los Angeles
1955 – 59 Studium der Malerei, Zeichnung und des Designs am Chouinard Art Institute
1963 – 65 Studium der Kunst und Kunstgeschichte an der University of California, Los Angeles

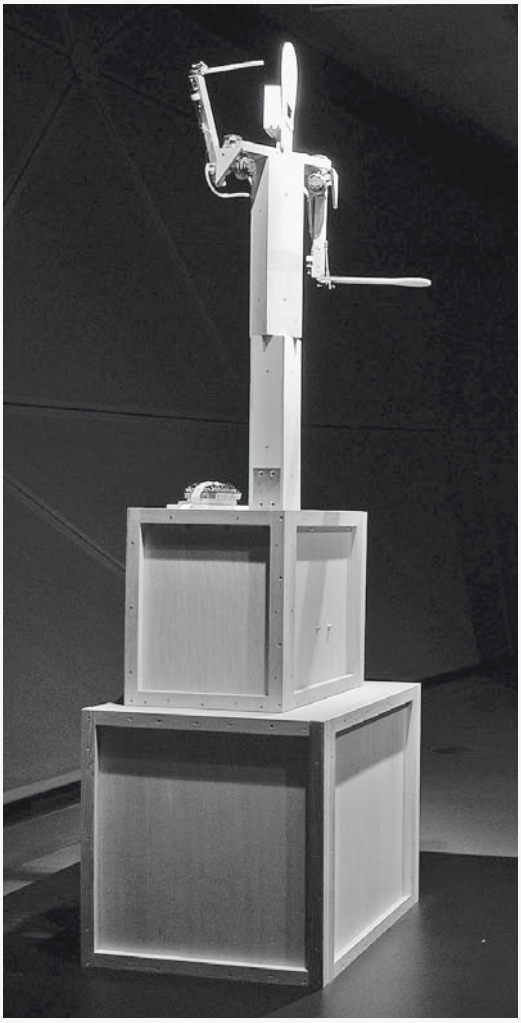
Einzelausstellungen (Auswahl)
1995 Venedig, Biennale
1996 Berlin, Akademie der Künste, Sonambiente
1999 London. Hayward Gallery, Sonic Boom – The art of Sound

Gruppenausstellungen (Auswahl)
1987 Kassel, documenta 8 Wien, Künstlerhaus
1988 Saarbrücken, Stadtgalerie
2005 Kunsthaus Graz, Bewegliche Teile – Formen des Kinetischen

Kuratiert vom
Museum Moderner Kunst
Stiftung Ludwig Wien

MA Stefan Tasch
geboren 1976 in Wien
Studium der Kunstgeschichte in Wien und Edinburgh
Vollmitglied bei „Supersaat"
Arbeit in verschiedenen Museen und Galerien

Stephan von Huene wurde 1932 in Los Angeles als Sohn deutscher Emigranten geboren. In den fünfziger Jahren studierte er Freie Kunst und Kunstgeschichte u.a. an der University of California, Los Angeles, und dem Chouinard Art Institute. Im Umfeld der Kunstszene der West Coast, Anfang der sechziger Jahre, wo von Huene auch mit Pionieren der Pop Art und der Conceptual Art wie Ed Kienholz und Allen Kaprow zusammenarbeitete und befreundet war, schuf er die ersten Bilder mit Assemblagecharakter, die symbiotisch die europäischen wie auch die amerikanischen Impulse vereinten. Zu dieser Zeit verwirklichte er auch die ersten audio-kinetischen Skulpturen, in denen präzise kalkulierte Klang- und Geräuschprozesse mit mechanischen Bewegungsabläufen verbunden wurden. Die 1967 entstandenen Objekte „Kaleidophonischer Hund", „Waschbrett Band", „Rosenknospenverkünder" und „Stepptänzer", die der Künstler selbst auch „The First Four" nannte, waren so etwas wie die Initialzündung für seine immer intensiveren



akustischen Untersuchungen, die für den Bau seiner Klangskulpuren essenziell waren. Von Huene verwendete bei diesen Arbeiten immer wieder Materialien wie Holz und Leder, insbesondere bei der Skulptur „Stepptänzer", bei der sich zwei spitze Schuhe mit ledernen Hosenbeinen unter lautem Geklapper auf einem hölzernen Kasten bewegen. Das Zusammenspiel von visuell-plastischen und akustischen Wirkungen sollte nach dem Konzept Stephan von Huenes vor allem auch durch den Betrachter als Impulsgeber mitbestimmt sein. Es folgten die zwischen 1979 und 1982 entstandenen „Text Tones" (Text-Töne), die in Form von weißen Kästen mit Aluminiumröhren im Ausstellungsraum standen und über Sensoren Stimmen und Laute der Besucher über Mikrophone erfassten und aufnahmen. Anschließend wurde von einem Computer selektiert und zeitversetzt wieder abgespielt. Die daraus resultierenden Klang- und Geräuschsequenzen sind Abbild und Zeitbild zugleich und widerspiegeln die Interaktion zwischen dem Betrachter und der Kunst. Nach seinen Klangrecherchen der siebziger und achtziger Jahre bediente sich von Huene wieder der kinetischen Ansätze seiner früheren Skulpturen und verband beides 1987 in seinem Werk „Erweiterter Schwitters". In dieser komplexen Arbeit wird das dadaistische Buchstaben-Lautgedicht „Die Ursonate" von Kurt Schwitters synthetisiert und in der Form der Sonate konstruiert. Zeitgleich bewegt sich dazu die aus Holz bestehende Gliederpuppe. Die Tatsache, dass diese Skulptur hauptsächlich aus Holz gefertigt wurde, lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit als Reverenz an die Musikinstrumente verstehen, die von Huene genauestens auf ihre Ton- und Klangqualität hin studiert hatte. Dieses erstmals 1987 bei der documenta 8 präsentierte Werk, erfuhr seine zweite Erweiterung im Jahre 1989, indem von Huene das Material des ersten Satzes seiner ersten Erweiterung musikalisch mit Mozarts Klaviersonate in C-Dur, KV 545, gespielt von Glenn Gould, anreicherte. In der Weiterentwicklung der Gliederpuppe entstanden ab 1988 die „Tischtänzer". Vier lebensgroße, mechanische Unterleiber steigern die Intensität ihres Stepptanzes untermalt durch Stücke von Händel und Bizet. Auch Ausschnitte von Reden bekannter amerikanischer Politiker wie General Eisenhower, Präsident L.B. Johnson und Jesse Jackson sind zu hören und werden in ihrer Wichtigkeit durch das klackende und steppende Geräusch, das diese Skulpturen auf ihren Holzpodesten verursachen, unterstrichen. Die Werke Stephan von Huenes verlangen mehr als die bloße visuelle Rezeption und entziehen sich auch jeglicher Kategorisierung. Der synästhetische Charakter dieser Arbeiten zielt zugleich auf die visuelle, akustische und körperliche Wahrnehmung des Betrachters ab.