

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner

F 2049

F 2049

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlußberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen -BMVBW- geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern
aus der Sicht der Bewohner

Im Auftrag des Bundesministers für
Raumordnung, Bauwesen und Städtebau

Weeber und Partner, Mühlrain 9, 7000 Stuttgart 1

Dr.phil. Rotraut Weeber
Dipl.-Ing. Arch. Horst Merkel
Dipl.oek. Heide Rossbach-Lochmann

Prof. Dr.-Ing. Karl Gösele
Schallschutz und Lärmabwehr
Grundstraße 32, 7022 Leinfelden-Echterdingen

Beratung:
Dr.-Ing. E. Buchta

Stuttgart 1986

Bitte beachten:

Fehlende Seiten sind **Leerseiten**,
die bei Erstellung
der PDF-Datei für den Download nicht
berücksichtigt wurden

Fraunhofer IRB Verlag

INHALTSVERZEICHNIS

0.	Zusammenfassung	5
0.1	Anlaß der Untersuchung	5
0.2	Gebäudesituationen und Planungshinweise	5
0.3	Wahrnehmung und Beurteilung von Geräuschen	7
0.4	Folgerungen	8
1.	Einführung	11
2.	Die untersuchten Wohngebäude	15
2.1	Grundrißliche und konstruktive Ausbildungen	15
2.2	Einteilung nach Baualter	15
2.3	Kurzbeschreibung der einzelnen Objekte	17
3.	Schalldämm-Messungen	33
3.1	Aufgabenstellung	33
3.2	Versuchsausführung	33
3.3	Meßergebnisse	36
3.3.1	Wohnungs-Trennwände	37
3.3.2	Wohnungs-Trenndecken	38
3.3.3	Verhalten von Treppen	39
3.3.4	Wasserleitungsgeräusche	41
3.4	Meßtechnische Beobachtungen	42
3.4.1	Vergleich von Norm-Hammerwerk und Gehgeräuschen	42
3.4.2	Einfluß von Raumausstattung und Flächengröße auf die effektiv auftretende Schalldämmung	46
4.	Wahrnehmungen und Störungen in den untersuchten Wohngebäuden	49
4.1	Voraussetzungen	49
4.1.1	Befragungsmethode	49
4.1.2	Bewohnerstruktur	50
4.1.3	Wohnungen	52
4.2	Geräuschbelästigungen aus benachbarten Wohnungen	53
4.2.1	Geräuschbelästigungen über die Geschoßdecken	53
4.2.2	Geräuschbelästigungen über Wände	56
4.2.3	Geräuschbelästigungen über Wände und Decken	57
4.2.4	Sanitär- und Installationsgeräusche	59
4.2.5	Geräuschbelästigungen von Treppe, Aufzug, Hauseingang und haustechnischen Anlagen	61
4.2.6	Geräuschbelästigungen insgesamt von außerhalb der Wohnungen	64
4.3	Geräuschbelästigungen innerhalb der eigenen Wohnungen	65
4.4	Geräuschbelästigungen aus der Wohnumgebung	67
4.5	Vorhandener Schallschutz und Verbesserungsvorschläge	68

4.5.1	Beurteilung des vorhandenen Schallschutzes	68
4.5.2	Verbesserungsvorschläge	69
4.6	Belästigungsschwerpunkte und Duldungsbereiche	70
5.	Beurteilung durch die Bewohner und Einflußfaktoren	73
5.1	Übersicht über die Verhaltensweisen	73
5.2	Wahrnehmungen und Beurteilungen von Geräuschen im Haus	74
5.2.1	Möglichkeiten einer Befragung	74
5.2.2	Unterschiedliches Auftreten	75
5.2.3	Wahrgenommene und störende Geräusche	75
5.3	Gestörte Wohnfunktionen und Haltungen gegenüber den Geräuschen	80
5.4	Gesamturteile und Stellenwerte von Geräuschen in Wohngebäuden	83
5.5	Einflußfaktoren für Wahrnehmung und Beurteilungen	88
5.5.1	Übersicht	88
5.5.2	Einfluß des Schallschutzstandards	88
5.5.3	Soziale Einflüsse	92
6.	Vergleich der Bewohnerurteile mit den Messungen	94
6.1	Zur Durchhörbarkeit von Sprache	94
6.2	Vergleich der Bewohnerurteile mit Messungen bezüglich der Luftschalldämmung	95
6.3	Vergleich der Bewohnerurteile mit dem gemessenen Trittschallschutzmaß	97
6.4	Beurteilung des Trittschallschutzes bei Treppen	98
6.5	Beurteilung der Installationsgeräusche	99
6.6	Zusammenfassung und Folgerungen	101
6.6.1	Bewohnerurteile und Schalldämmung	101
6.6.2	Zusammenhang zwischen Geräuschpegel und TSM	102
6.6.3	Treppengeräusche	102
6.6.4	Zur Meßtechnik bei künftigen Untersuchungen	102
7.	Schlußbemerkung: Zum theoretischen Ansatz	103
8.	Anhang mit Meßwerten in den untersuchten Bauten	105
9.	Literaturverzeichnis	122
10.	Kurzfassung auf zwei Seiten	125

0. Zusammenfassung

0.1 Anlaß der Untersuchung

Mit der Untersuchung sollte festgestellt werden, wie Bewohner in Mehrfamilienhäusern den jeweils vorhandenen und in Bauten ab 1962 entsprechend DIN 4109 ausgeführten Schallschutz beurteilen. Gleichzeitig bot sie die Möglichkeit, Belästigungsschwerpunkte, aber auch Duldungsbereiche aus der Sicht der Nutzer zu erfahren. Sie sollte Aufschluß darüber geben, welche schalldämmende Verbesserungen notwendig sind und welche Reserven im Hinblick auf Kosteneinsparungen bestehen.

Die Befragung fand mit mehr als 400 Haushalten in 16 nach Baualter und Konstruktion unterschiedlichen Wohngebäuden Überwiegend des sozialen Wohnungsbaus statt. Zusätzlich wurden die Wohnungsgrundrisse und die wesentlichen Gebäudekonstruktionen erfaßt und ausführliche Schallschutz-Messungen vorgenommen.

0.2 Gebäudesituationen und Planungshinweise

Die Untersuchung zeigte, daß die Bewohneranforderungen an den Schallschutz weitgehend von der speziellen Gebäudesituation abhängig sind. In den Altbauten mit leichten Konstruktionen wird zwar vieles gehört, aber im allgemeinen fühlt sich dadurch nur ein geringer Anteil der befragten Personen gestört. Die lange Wohndauer, das gute Nachbarschaftsverhältnis, die günstige Miete u.a. tragen zu einer großen Wohnzufriedenheit bei. Man hat sich an die vorhandenen Gebäudequalitäten gewöhnt, auch im schalltechnischen Bereich. Trotz baulicher Mängel führen gegenseitige Rücksichtnahmen und eine geringe Empfindlichkeit nur zu wenigen Beschwerden.

Wenn nur geringe Lärmstörungen auftreten, so kann dies auch daran liegen, daß nur wenig Lärm gemacht wird. Waren es früher Haushalte mit Kindern, so sind es heute vorwiegend ältere Ehepaare und Einzelhaushalte, die diese Altbauten bewohnen. Hier zeigte sich bereits, daß jeder Neueinzug Probleme mit sich bringen kann, zumal wenn es sich dabei um junge Familien mit Kindern handelt.

Schalltechnische Verbesserungen wurden teilweise durchgeführt. Dabei wurden u.a. neue Fußböden auf den Holzdecken und dünne Gipskartonwände vor den Treppenhaus- und Wohnungstrennwänden eingebaut sowie die sanitären und heiztechnischen Einrichtungen ausgetauscht. Nach Modernisierungen wird der Schallschutz jedoch vielfach auch kritisiert, weil die in die Modernisierung gesetzten Erwartungen nur zum Teil erfüllt wurden. Die Zufriedenheit ist trotzdem groß, wenn die bisherigen Mieter weiterhin dort wohnen können. Bedeutend schwieriger gestaltet sich dies, wenn nach der Modernisierung neue Mieter einziehen. Die Hellhörigkeit der Altbauten kann bei einer entsprechend differenzierten Bewohnerstruktur zu Konflik-

ten in den nachbarschaftlichen Beziehungen und innerhalb des eigenen Haushaltes führen.

Ähnliches gilt für die frühen und in einfachen Bauweisen ausgeführten Nachkriegsbauten. Da die Mehrzahl der Wohnungsnutzer noch die Erstmieter sind, ist man mit den vorhandenen Mängeln weitgehend einverstanden. Durch die Unterbelegung mit älteren Bewohnern lassen sich Geräuschbelästigungen eher vermeiden. Bei Mieterwechsel, d.h. bei Verjüngung der Hausgemeinschaft treten aber auch hier vermehrt Probleme auf. Die Beseitigung bzw. Verringerung schalltechnischer Mängel ist bei diesen Gebäuden eine schwierige Aufgabe. Wenn auch das Verhältnis von aufgewendeten Mitteln und erreichtem Nutzen nur selten günstig sein wird, so sollte der Schallschutz in diesen Bauten trotzdem sukzessive verbessert werden, wenn sie auch langfristig Wohnzwecken dienen sollen.

Während in den neueren Gebäuden mit massiven, schweren Bauteilen und schwimmenden Estrichen die direkten Geräuschbelästigungen über die Geschoßdecken wie auch in der Regel über die Wohnungstrennwände gering sind, bereitet die Dämmung des nichtkontrollierbar weitergeleiteten Körperschalls große Schwierigkeiten. Neben den schalldämmenden Qualitäten der Bauteile beeinflussen die grundrißlichen Gegebenheiten die Geräuschbelästigungen. So stellt die klare Trennung von lauten und leisen Bereichen innerhalb, als auch außerhalb der Wohnung eine wichtige Voraussetzung für den Schallschutz dar. Die spiegelbildliche Anordnung von gleichgenutzten Räumen bei benachbarten Wohnungen ist immer vorteilhaft.

Eine offene Essdiele oder ein offener Wohnbereich kann je nach Haushaltsstruktur eine Zunahme der Geräuschbelästigungen innerhalb der eigenen Wohnung bedeuten. Die Abtrennung des Schlafbereichs mit eigenem Flur und zusätzlicher Tür ist hierbei vorteilhaft. Störungen aus dem Treppenhaus lassen sich ebenfalls durch einen zwischengeschalteten Windfang als Garderobe mit zweitem Türabschluß vermeiden. Gerade die Geräuschbelästigungen aus dem Treppenhaus stellen einen wesentlichen Störfaktor dar. Da Wohnungseingangstüren nie vollkommen schalldicht schließen können, ist darauf zu achten, daß die Hellhörigkeit des Treppenhauses möglichst gering ist und Treppe und evtl. Aufzug weitgehend schalldämmend eingebaut sind.

Für den Schallschutz ist es günstig, wenn keine Sanitärräume an Schlafzimmer, insbesondere nicht an Schlafzimmer fremder Wohnungen, angrenzen. Es sollte deswegen sorgfältig abgewogen werden, welche Wand sich für die Installationsleitungen und die Befestigung der Sanitärobjekte am besten eignet. Bei ungünstigen Zuordnungen kann man sich mit einer Vorsatzschale helfen. Der Einbau von Armaturen der Geräuschgruppe I sollte in Mehrfamilienhäusern, besonders auch bei Modernisierungen, selbstverständlich sein.

0.3 Wahrnehmung und Beurteilung von Geräuschen

Es ließ sich aber auch feststellen, daß Geräusche in Mehrfamilienhäusern nicht nur negativ sein müssen, denn nicht alles Gehörte wird grundsätzlich als störend empfunden. Dies gilt sowohl für Geräusche in der eigenen Wohnung als auch aus benachbarten Wohnungen und dem Treppenhaus. Sie können Teil der heimatlichen Bindung und der sozialen Vertrautheit sein. Viele Geräusche werden auch gar nicht bewußt wahrgenommen. Alle Wahrnehmungen werden von vornherein entsprechend ihrer Bedeutung selektiert. So werden Wohngeräusche allgemein weniger negativ beurteilt als z.B. Verkehrsgeräusche.

Werden Geräusche bewußt wahrgenommen, so stellt dies immer eine Ablenkung bei konzentrierter Arbeit dar. Viele Tätigkeiten in der Wohnung sind jedoch auch Routineverrichtungen, bei denen Geräusche nicht gleichermaßen lästig sind. Wirken Geräusche als Weckreize beim Schlaf, so stören sie in jedem Fall. Ohne Zweifel gehört zu den wichtigsten Aufgaben einer Wohnung, Schlaf und Erholung zu sichern, und bereits relativ leise Geräusche können den Schlaf beeinträchtigen. Gravierender als die eigene Störung ist jedoch oft der Zwang zur Rücksichtnahme, um andere nicht zu stören. Vor allem Kinder sind davon betroffen. Solche selbst auferlegten oder durch die Hausgemeinschaft geforderten Einschränkungen können das Lebensgefühl und den Wohnwert erheblich beeinflussen.

Besonders störend sind die unregelmäßig auftretenden und sehr markanten Geräusche, wie Bohren, Hämmern, Laufen, Hopsen, Trampeln, Türeenschlagen, Rufen, Schimpfen, Schreien, Stereoanlage, Fernseher. Grund für die Störung ist an erster Stelle die Lautstärke, an zweiter Stelle die Tageszeit, an dritter Stelle der Charakter der Geräusche und an vierter Stelle kritikwürdiges Verhalten der Geräuschverursacher.

Am meisten hängen die Urteile über die Störung damit zusammen, wieviele Geräusche im Haus gemacht werden, also der Zusammensetzung und Lebensweise der Bewohner. Am zweitwichtigsten ist die Beschaffenheit des Gebäudes. Weitere Zusammenhänge ergeben sich mit Wohnzufriedenheit, Ruhebedarf und anderen sozialen Gegebenheiten. Insgesamt ergibt sich ein klarer Zusammenhang zwischen der Beurteilung des Gebäudes als hellhörig und der Luftschalldämmung und Trittschalldämmung der Decke. Das heißt, die Bewohner schätzen diese schalltechnischen Qualitäten ihres Gebäudes relativ richtig ein. Stärker variiert dagegen, inwieweit einzelne Geräusche bewußt wahrgenommen und als störend erlebt werden. Zusammenhänge zwischen den Dämmwerten der Bauteile und den Urteilen sind jedoch auch hier erkennbar, vor allem wenn man die Gebäude mit sehr schlechtem Schallschutz außer acht läßt.

Dabei ist die Bedeutung des Luftschalldämmmaßes der Decke z.B. bei Störungen durch Fernseher, Stereoanlage oder durch Rufen, Schimpfen, Schreien sehr deutlich. Unklarer ist die Situation beim Trittschallschutz der Decke. Das liegt auch daran, daß die Wohnungen mit Teppichen unterschiedlich ausgestattet waren. Damit

variierte auch die tatsächliche Dämmung, die nicht in jeder einzelnen Wohnung gemessen wurde. Auch bei WC-Geräuschen und Treppen war ein Einfluß der Dämmung auf die Urteile erkennbar. Zwischen der Dämmung der Wohnungstrennwände und den Urteilen war jedoch kein Zusammenhang feststellbar. Inwieweit dies an seltenen Nutzungskonflikten aufgrund in der Praxis günstiger grundrißlicher Zuordnungen oder an dem Übergewicht anderer Störungen liegt, ist nicht bekannt.

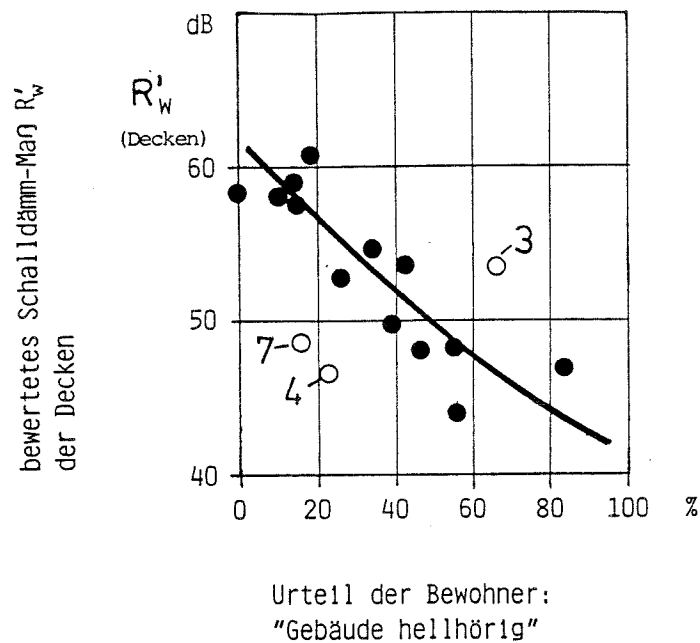


Abb. 0.4/1: Luftschalldämmung der Decken und Beurteilung der Hellhörigkeit

0.4 Folgerungen

Zusammenfassend lassen sich folgende Schlußfolgerungen aus den Untersuchungsergebnissen ableiten:

- Tab. 0.4/2: Aus den Befragungen abgeleitete Schallschutzwerte bei denen keine bzw. starke Störungen auftreten

Art der Störung bzw. Dämmung	keine Störungen im Normalfall	bereits häufige Störungen
Luftschall, Luftschall- dämmung der Decken	$R'_W \geq 60 \text{ dB}$ keine TV-Stö- rungen mehr	$R'_W = 50 \text{ dB}$ 30 % durch TV des Nachbarn gestört
Gehgeräusche, Trittschall- schutzmaß der Wohnraumdecken	$TSM \geq 30 \text{ dB}$ keine Störungen mehr	$TSM = 13 \text{ dB}$ ca. 15 % der Bewoh- ner durch Gehgeräu- sche gestört
Gehgeräusche von Treppen, Trittschall- schutzmaß von der Treppe	$TSM = \text{ca. } 20 \text{ dB}$ voraussichtlich keine Störungen mehr	$TSM = 0 \text{ dB}$ ca. 20% der Bewoh- ner gestört (unsicher)
Geräusche aus Sanitärraum, Installations- geräuschpegel von WC	$L_{In} \leq 20 \text{ dB(A)}$ keinerlei Stö- rungen	$L_{In} \geq 35 \text{ dB(A)}$ ca. 30 % durch WC- Geräusche gestört

- Der Qualitätsunterschied zwischen Mindest- bzw. erhöhtem Schall-
schutz wird von den Bewohnern deutlich registriert. Mit steigendem
Schallschutz wird dabei auch die Zufriedenheit größer.
- Besonders junge Haushalte in Neubauwohnungen legen mehr Wert auf
guten Schallschutz. Besser verdienende, gut ausgebildete und
damit anspruchsvollere Nutzergruppen wünschen ganz bewußt einen
erhöhten Schallschutz, auch unter Berücksichtigung von erhöhten
Mietkosten.

- Ganz anders ist dagegen das Anspruchsniveau in älteren Bauten mit schlechtem Schallschutz. Neu- und Altbauwohnungen lassen sich nicht über einen Leisten schlagen, was Schallschutzmaßnahmen betrifft; es wäre nicht angemessen bei Altbaumodernisierungen neubauähnliche Standards zu verlangen. Bauliche Gegebenheiten fließen in das Anspruchsniveau und damit in die Beurteilungen der Bewohner ein.
- Neben der Bauteildämmung sind schalltechnische Überlegungen bei der Grundrißplanung wichtige Voraussetzungen. Die gezielte Anpassung von Schallschutzmaßnahmen an den spezifischen Bedarf eines Gebäudes ist sinnvoll. Bei klarer Trennung von Wohn- und Schlafbereichen der Wohnungen und Angrenzung gleichgenutzter Bereiche bei benachbarten Wohnungen können z.B. bereits geringere Dämmeigenschaften ausreichend sein. Bei einer flexiblen Grundrißgestaltung mit offenen Wohnbereichen, nutzungsvariablen Räumen und unterschiedlich genutzten Räumen neben- und übereinander von Nachbarwohnungen können beste Dämmqualitäten erforderlich werden.
- Günstiger sind auch kleinere bzw. dezentral organisierte Wohngebäude, bei denen nur die Geräusche weniger Haushalte zusammentreffen. Es ist zu vermeiden, daß der von einer Person verursachte Lärm in vielen anderen Wohnungen ankommen kann. Dies betrifft besonders Bohren, Hämmern oder Türeenschlagen in großen Mehrfamilienhäusern, aber auch den Lärm aus einem hellhörigen Treppenhaus.
- Alle Häuser hatten einzelne Schwachstellen des Schallschutzes. Wichtig ist es, solche Schwachstellen zu vermeiden. Insbesondere bei ansonsten guten schalldämmenden Qualitäten des Gebäudes werden solche Schwachstellen besonders deutlich.

Für die Befragten gehört guter Schallschutz mit zu den wichtigsten Wohnkriterien (1. preiswert, 2. hell und sonnig, 3. nicht hellhörig). Es geht Ihnen aber nicht um absolute Geräuschlosigkeit, es kommt vielmehr auf die Vermeidung von Lärmhäufungen und Dämpfung von Geräuschen an, so daß Spitzen abgemildert und Informationsgehalte weitgehend weggenommen werden. In Anbetracht der Baukostenentwicklung wird es für den künftigen Wohnungsbau eine wichtige Aufgabe sein, daß die Kosten für den Schallschutz und damit die Anforderungen im Rahmen bleiben. Die Befragung zeigt aber auch, daß bei neuen Gebäuden mit gutem Ausbaustandard und in ruhiger Wohnlage, wo sich entsprechend hohe Mietkosten auch durch kostensparende Maßnahmen nur begrenzt verhindern lassen, auch Qualität verlangt wird. Wie sich zeigte, ist auch in den Altbauten mit veränderter Mieterstruktur ein höheres Anspruchsniveau zu erwarten.

1. Einführung

DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" hat seit September 1962 Gültigkeit und findet ihre Anwendung über die Bauordnungen der Bundesländer beim Bau von Mehrfamilienhäusern. Bereits seit längerer Zeit wird ihre Überarbeitung vorbereitet, um sie den zwischenzeitlich veränderten Lebens- und Wohnstandards und bautechnischen Möglichkeiten anpassen zu können. Die mit dem Anwachsen des Wohlstands verbundene Steigerung des Wohnkomforts hat zu vielfältigen Standardanhebungen, aber auch zu höheren Wohnkosten geführt. Daher wird heute zum Teil wieder hinterfragt, wie wichtig diese Anforderungen sind und ob die Prioritäten richtig gesetzt wurden. In diesem Rahmen wird auch diskutiert, ob und in welchem Umfang und mit welchen Kosten die Standards für Schallschutz in Mehrfamilienhäusern angehoben werden können.

Mit den gestiegenen Belastungen von Mensch und Umwelt ist Umweltschutz immer wichtiger geworden. Dies wird den Menschen auch zunehmend mehr bewußt. Wegen vielfältiger Lärmbelästigungen bei sehr vielen Tätigkeiten z.B. durch den Verkehr, am Arbeitsplatz, bei Freizeitbetätigungen sowie zunehmenden psychischen Belastungen z.B. durch Hektik bei der Berufsausübung, einseitige Beanspruchung, Leistungsdruck, Reizüberflutung ist es wichtig, in der Wohnung die erholsame Ruhe zu finden, um Belastungen ausgleichen zu können. Wohnungen in ruhiger Wohnlage können diese Ruhe im Prinzip bieten. Gleichzeitig gibt es aber auch mehr lärmerzeugende Geräte im Haushalt selbst, bei Wohnungsreinigung, Wäschepflege, Kochen und bei der Freizeitbetätigung, wie Fernseher, Stereoanlage, Rasenmäher usw. Das Verhalten dem Nachbarn gegenüber ist unbekümmerter geworden, man will freier wohnen können und weniger Rücksicht auf andere nehmen müssen.

Die Lebensmuster sind ebenfalls vielfältiger geworden, so sind die Bewohner in Mehrfamilienhäusern oft sehr heterogen zusammengesetzt. Einheitliche Verhaltensweisen und Einstellungen können nur selten vorausgesetzt werden. Lärmstörungen sind kaum zu vermeiden, z.B. durch Unterschiede im Tagesrhythmus, wie Schichtarbeit, altersspezifisches Lebensgefühl, wie Discomusik von Jugendlichen, Altersphase, wie nächtliches Kindergeschrei, Kinderhopsen, persönliche Faktoren, wie Altersschwerhörigkeit oder persönliche Interessen, wie Flöte spielen.

Dies alles spricht dafür, daß beim Schallschutz das maximal Erreichbare getan werden sollte. Was ist jedoch erreichbar? So stellt sich auf der Seite der Bewohner die Frage, ob ab einem bestimmten Geräuschpegel mit zunehmender Ruhe die Empfindlichkeit wächst und die Toleranz gegenüber kaum vermeidbaren Geräuschen sinkt, ob heimelige Grundgeräusche wegfallen und das Wohnen anonymer wird, ohne daß sich ein Gewinn an Wohlbefinden einstellt.

Das erreichbare Niveau richtet sich aber auch nach den baulichen und konstruktiven Veränderungen, die seit der Einführung von DIN 4109 stattgefunden haben. So brachte die Einführung von Stahlbeton-massivdecken mit schwimmendem Estrich eine wesentliche Verbesserung des Trittschallschutzes. Je massiver die Gebäude wurden, umso mehr haben in der Regel die Luftschallübertragungen ab-, aber gleichzeitig die Körperschallübertragungen zugenommen. In einem weitgehend aus Beton gefertigten Gebäude kann die Befestigung eines Bildes zu einer Belästigung für alle Hausbewohner werden.

Die große Dichtigkeit neuerer Fenster bedeutet, neben dem geringeren Wärmeverlust nach außen, daß weniger Lärm von außen eindringen kann. Die Führung von Installationsleitungen in isolierten Wandschächten hat zu Verbesserungen beim Schallschutz beigetragen. Andererseits können bei innenliegenden Sanitärräumen und Küchen, über die Lüftungsschächte Geräusche von Wohnung zu Wohnung übertragen werden.

Der in der geltenden Norm festgelegte Mindestwert für das Trittschallschutzmaß TSM bezog sich auf einfache Konstruktionen für Rohdecke und Fußbodenaufbau, wie sie bei der Entwurfslegung üblich waren. Daher wird in der Überarbeitung der Norm vorgeschlagen, den bisher gültigen, erhöhten Wert als künftigen Mindestwert anzugeben.

Trittschallschutzmaß TSM statt bisher 0 bzw. ≥ 10 dB
jetzt 10 bzw. ≥ 17 dB

Die vorgesehenen, neuen Werte sollen ebenso für Terrassen und Loggien über bewohnten Räumen, sowie für Laubengänge Gültigkeit haben. Die gewünschte Einführung der gleichen Trittschallschutzmaße für Treppen wurde wegen der zusätzlichen Kosten nicht vorgenommen.

Die in der Entwurfsfassung vom Februar 1979 vorgeschlagene Erhöhung des Luftschallschutzmaßes für Wohnungstrennwände und -decken wurde in der überarbeiteten Entwurfsfassung vom Oktober 1984 ebenfalls wegen der zu erwartenden zusätzlichen Kosten wieder zurückgenommen.

Luftschallschutzmaß LSM statt bisher 0 bzw. ≥ 3 dB
war vorgeschlagen 3 bzw. ≥ 5 dB

bewertetes Bauteildämm-Maß $R'w = LSM + 52$ dB
d.h. statt bisher 52 bzw. ≥ 55 dB
war vorgeschlagen 55 bzw. ≥ 57 dB

Zweischalige Wände und einwandfrei abgetrennte Decken, wie dies beim Reihenhausbau möglich ist, erlauben höhere Dämmwerte für Haustrennwände.

Luftschallschutzmaß LSM statt bisher 3 bzw. ≥ 3 dB
jetzt 5 bzw. ≥ 15 dB

bewertetes Bauteildämm-Maß $R'w = LSM + 52$ dB
d.h. statt bisher 55 bzw. ≥ 55 dB
jetzt 57 bzw. ≥ 67 dB

Für Wohnungseingangstüren sind folgende $R'w$ -Werte vorgesehen:

Eingangstür in Flur der Wohnung führend: $R'w \geq 27$ bzw. 37 dB

Eingangstür in einen Wohnraum z.B. Eßdiele führend: $R'w \geq 37$ dB

Diese knappe Auflistung der wichtigsten Schallschutzforderungen für den Wohnungsbau soll genügen.

Forschungsergebnisse aus den Bereichen des Verkehrs- oder Fluglärms, sowie aus der Grundlagenforschung zur Schallwahrnehmung, können nicht ohne weiteres auf Wohngeräusche innerhalb eines Hauses übertragen bzw. angewendet werden. Untersuchungen über die Reaktionen von Bewohnern auf Geräusche innerhalb des Hauses und im Vergleich zum vorhandenen Schallschutz liegen jedoch noch kaum vor. Mit der vorliegenden Forschungsarbeit werden in 16 unterschiedlichen Wohngebäuden bzw. -anlagen mit verschiedenen Qualitäten des Schallschutzes

- bauliche Bestandsaufnahmen,
- Messungen vorhandener Schalldämmwerte und
- Befragungen von jeweils mindestens 25 Haushalten durchgeführt.

Hiervon erhofft man sich einen differenzierten Aufschluß über Erfahrungen, Reaktionen und Wünsche von Bewohnern zum Schallschutz in Mehrfamilienhäusern und damit auch Hinweise zu den aktuellen Fragen bei der Novellierung von DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau".

2. Die untersuchten Wohngebäude

2.1 Grundrißliche und konstruktive Ausbildungen

Die grundrißlichen und konstruktiven Eigenschaften eines Gebäudes lassen bereits Aussagen über schalltechnisch vorhandene Qualitäten bzw. schalltechnisch zu erwartende Probleme desselben zu. Nachfolgend werden die für die Untersuchung ausgewählten Gebäude und deren Wohnungen vorgestellt, wobei jeweils die wesentlichen Eigenschaften schalltechnischer Art kurz dargestellt werden.

Um das Dämmverhalten eines Bauteils einschätzen bzw. auch die gemessenen Werte der vorhandenen Konstruktion gegenüberstellen zu können, werden von den wichtigsten Bauteilen die Materialien und deren Dicken aufgelistet. So können Rohdecke, Fußbodenaufbau und speziell der Gehbelag Auskunft über die Dämmeigenschaften einer Geschoßdecke geben. Innerhalb der Wohnungen werden die Ausführungen der tragenden und nichttragenden Raumtrennwände und der zugehörigen Zimmertüren kurz beschrieben. Besonders interessieren aber die Ausbildungen der Wohnungstrennwände zu Nachbarwohnungen und zum Treppenhaus und in diesem Zusammenhang die Wohnungseingangstüren.

Mit der Darstellung der Wohnungsgrundrisse werden die jeweiligen Anordnungen, Nähe bzw. Abtrennung von lauten und leisen Räumen deutlich. So läßt sich feststellen, ob damit Geräuschbelästigungen innerhalb einer Wohnung vermeidbar bzw. vorprogrammiert sind. Die Nutzungen der angrenzenden Räume von benachbarten Wohnungen auf dem gleichen Geschoß oder von darüber bzw. darunter liegenden Wohnungen werden ebenfalls angesprochen. Besonders wichtig ist hierbei, welche Räume der Wohnung am Treppenhaus angeordnet sind.

Das gleiche trifft für die Sanitärräume zu. Anordnung, Befestigung und Alter der Sanitärobjekte, speziell auch die Art der WC-Spülung sind wichtige Einflußfaktoren für Geräuschbelästigungen aus diesem Bereich. Auch kann die Lage und Ausführung der Installationsleitungen von Bedeutung sein. Es wird festgestellt, welche Räume an Sanitärräume dicht angrenzen und wie innenliegende Sanitärräume be- und entlüftet werden. Auch die Art und Ausbildung der Wohnungsbeheizung, die Lage und Ausführung der Treppe und des eventuell vorhandenen Aufzuges werden geprüft.

2.2 Einteilung nach Baualter

Um trotz der Vielfalt der untersuchten Objekte eine Übersichtlichkeit zu gewährleisten, wurden die Gebäude u.a. nach unterschiedlichen Baualtern ausgewählt und daraus vier Gruppen gebildet. Sie sollen nachstehend kurz charakterisiert werden:

Bauten in Gruppe 1

- aus den 20er und 30er Jahren,
- mit Holzbalkendecken und Fachwerkkinnenwänden,
- drei Objekte wurden in letzter Zeit modernisiert, wobei Verbesserungen in den Sanitärbereichen, aber auch schalltechnischer Art vorgenommen wurden.

Bauten in Gruppe 2

- kurz nach dem Krieg entstanden,
- meist grundrißgleiche Einfachwohnungen,
- ohne besondere schalltechnische Anforderungen,
- bereits mit ausreichenden Sanitärräumen und Sammelheizungen,
- mit Hohlkörperdecken und Wänden aus Trümmerschutt oder ähnlichem.

Bauten in Gruppe 3

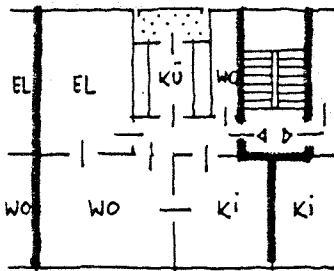
- sozialer Wohnungsbau der 60er und 70er Jahre,
- in guten bauphysikalischen Ausführungen,
- große Wohnanlagen mit Aufzügen und innenliegenden Sanitärräumen mit zweitem WC,
- teilweise mit Essdielen.
- zwei Beispiele waren Demonstrativbaumaßnahmen, die während der Bauzeit schalltechnisch beraten und gemessen werden konnten.

Bauten in Gruppe 4

- Neubauten der letzten Jahre,
- in ruhigen Wohnlagen,
- mit unterschiedlichen Wohnungsgrößen,
- wieder kleinerer Hauscharakter,
- Haus- und Wohnungsqualitäten groß, entsprechend hohe Wohnkosten.
- Hierbei wurden bewußt zwei Gebäude mit Eigentumswohnungen einbezogen, um evtl. feststellen zu können, ob damit ein anderes Anspruchsniveau für den Schallschutz gegeben ist.

2.3 Kurzbeschreibung der einzelnen Objekte

Objekt 1 "Lindenhof"



Baujahr: 1921 - 1929,
Modernisierung ist vorgesehen.

Haustyp: Blockrandbebauung, dreigeschossig,
mit ausgebautem Dachgeschoß,
im Innenhof Gärten, Wäschetrocken-, Kinderspielplatz
und Autoabstellplätze.

Wohnung: Zweispänner mit Dreizimmer-Wohnungen,
Wohn- und Schlafräume sind untereinander mit Türen ver-
bunden,
Kinderzimmer grenzt an Kinderzimmer der Nachbarwohnung,
Küche und WC-Raum liegen nebeneinander,
der WC-Raum neben dem Treppenhaus.

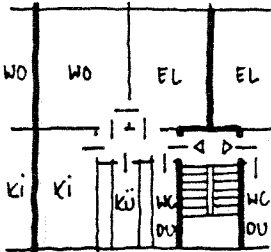
Decken:	Holzbalkendecke mit Schlackenfüllung,	180 mm
	Linoleum auf Holzfußboden,	20 mm
	Lattung mit Rohrputz,	40 mm

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Holzfachwerk mit Ziegelausmauerung,	
	beidseitig verputzt,	120 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Holzfachwerk mit Ziegelausmauerung,	
	beidseitig verputzt,	100 mm
	Hauseinheit-Trennwand gemauert,	
	beidseitig verputzt,	250 mm

Treppen: Wangentreppen in Holz.

Ausbau: Sanitärinstallation vor der Wand,
Holztüren mit Futter und Bekleidung,
Verbundfenster in Holz,
Heizung mit Einzelöfen.

Objekt 2 "Abelsberg"



Baujahr: 1926, modernisiert 1976/1977,
keine Umsetzung der Mieter bei der Modernisierung.

Haustyp: Reihenhausszeilen, dreigeschossig,
mit ausgebautem Dachgeschoß,
Anliegerstraße seit einiger Zeit als Wohnstraße.

Wohnung: Zweispänner mit Dreizimmer-Wohnungen,
Wohnraum und Elternschlafraum mit Türverbindung,
Elternzimmer grenzt an Elternzimmer der Nachbarwohnung,
Küche und WC-Raum liegen nebeneinander,
der WC-Raum neben dem Treppenhaus.

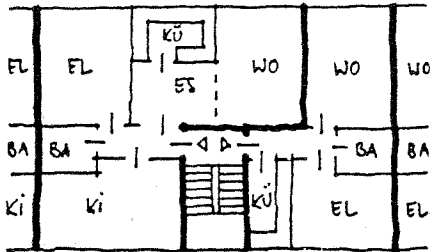
Decken:	Holzbalkendecke mit Bimsfüllung,	200 mm
	PVC-Belag auf Gußasphalt bzw. Spanplatten,	25 mm
	auf Holzfußboden, teilweise belassen,	20 mm
	Lattung mit Rohrputz,	40 mm
	im WC-Raum: PVC-Belag auf Spanplatten.	

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Holzfachwerk mit Bimssteinausmauerung,	
	beidseitig verputzt,	140 mm
	mit Vorsatzschale aus Gipskartonplatten	
	und Mineralwolle	
	innerhalb der Wohnung:	
	Holzfachwerk mit Bimssteinausmauerung,	
	beidseitig verputzt,	100 mm
	Hauseinheit-Trennwand gemauert,	
	beidseitig verputzt,	2 x 125 mm

Treppen: Kunststeinstufen auf ausbetonierten Stahlträgern.

Ausbau: Sanitärleitungen in Installationsblock geführt, gemeinsam
mit Küche, Sanitäreinrichtung neu, WC mit Spülkasten,
Holztüren mit Stahlzargen neu,
Verbundfenster in Holz,
Heizung mit Einzelöfen.

Objekt 3 "Raitelsberg"



Baujahr: 1927, modernisiert 1980,
Umsetzung der Mieter bei der Modernisierung.

Haustyp: Reihenhauseinheiten, viergeschossig,
mit ausgebautem Dachgeschoß,
Anliegerstraße ohne Durchgangsverkehr.

Wohnung: Zweispänner mit Zwei- und Dreieinhalbzimmer-Wohnungen,
in größerer Wohnung ist die Küche im Wohnraum,
Wohnraum grenzt an Wohnraum der Nachbarwohnung,
Bad mit WC innenliegend,
Kinderzimmer bzw. Küche neben dem Treppenhaus.

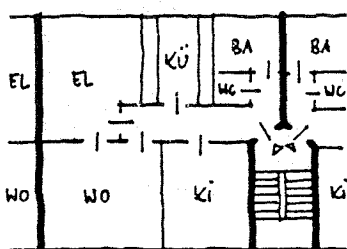
Decken:	Holzbalkendecke mit Bimsfüllung,	200 mm
	PVC-Belag auf Gußasphalt,	25 mm
	mit Dämmplatten von Holzfußboden getrennt,	45 mm
	Lattung mit Rohrputz,	40 mm
	im Bad: Kleinmosaik auf Gußasphalt.	

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Holzfachwerk mit Bimssteinausmauerung und	
	50 bzw. 35 mm Gipskarton-Vorsatzschale,	
	beidseitig verputzt,	150 bzw. 160 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Holzfachwerk mit Bimssteinausmauerung,	
	beidseitig verputzt,	100 mm
	Haus-Trennwand gemauert,	
	beidseitig verputzt,	2 x 125 mm

Treppen: Kunststeinstufen auf ausbetonierten Stahlträgern.

Ausbau: Sanitärleitungen in Installationsblock geführt,
zusammen mit Lüftungskamin im Bad,
Sanitäreinrichtung neu, WC mit Spülkasten,
Holztüren mit Stahlzargen neu,
Verbundfenster in Holz,
Zentral- Warmwasserheizung mit Radiatoren,
Leitungsführung im Fußboden.

Objekt 4 "Birkenhof"



Baujahr: 1937, modernisiert 1975,
keine Umsetzung der Mieter bei der Modernisierung.

Haustyp: Blockrandbebauung, dreigeschossig,
mit ausgebautem Dachgeschoß,
im Innenhof Gärten, Wäschetrocken-, Kinderspielplatz
und Autoabstellplätze.

Wohnung: Zweispänner mit Dreizimmer-Wohnungen,
Bad und WC getrennt, WC-Raum innenliegend,
neben der Küche angeordnet,
Wohnraum und Elternschlafraum mit Türverbindung,
Bad grenzt an Bad der Nachbarwohnung,
Kinderzimmer liegt am Treppenhaus.

Decken:	Holzbalkendecke mit Schlackenfüllung,	180 mm
	PVC-Belag auf Spanplatten,	25 mm
	Lattung mit Rohrputz, Teppichbelag	40 mm

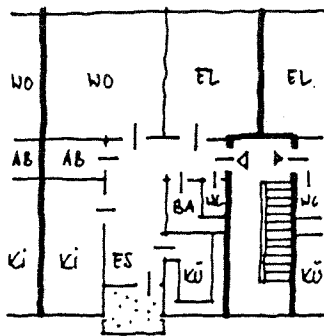
Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Holzfachwerk mit Ziegelausmauerung,	
	beidseitig verputzt,	140 mm

	innerhalb der Wohnung:	
	Bimsmauerwerk, beidseitig verputzt,	120 mm
	Hauseinheit-Trennwand gemauert,	
	beidseitig verputzt,	2 x 120 mm

Treppen: Wangentreppen in Holz.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht neu, gemeinsam mit Küche,
zusammen mit Lüftungskamin für WC-Raum,
Sanitäreinrichtung neu,
Holztüren in Stahlzargen neu,
Verbundfenster in Holz,
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.
Holzbalkendecken erhielten zusätzlichen Belag.

Objekt 5 "Weissenhof"



Baujahr: 1950,
wurde vor einigen Jahre in Eigentum umgewandelt.

Haustyp: Winkelbauten, drei- bzw. fünfgeschossig, mit Flachdach,
Trockenboden und Abstellräume im Dachraum.

Wohnung: Zweispänner mit Dreieinhalb- und Viereinhalbzimmer
Wohnungen, halbes Zimmer ist Eßdiele,
Bad und WC getrennt, innenliegend,
Elternzimmer grenzt an Elternzimmer der Nachbar-
wohnung, Küche und WC-Raum neben dem Treppenhaus.

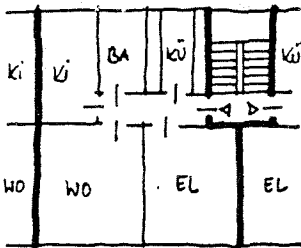
Decken: Stahlbetonvollplatte, 150 mm
Linoleum auf Estrich, 30 mm
unterseitig verputzt, 15 mm
in Küche und Sanitärräumen: Fliesen in Mörtelbett.

Wände: gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:
Stahlbetonskelett-Bauart 'REVA' mit
beidseitig 60 mm Leichtbetonplatten 250 mm
beidseitig verputzt, 2 x 15 mm
innerhalb der Wohnung:
wie oben bzw. Bimsplatten 70 bzw. 120 mm
beidseitig verputzt, 2 x 15 mm

Treppen: einläufige Fertigtreppe in Beton mit Kunststeinstufen.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht, gemeinsam mit Küche,
zusammen mit Lüftungskaminen,
Holztüren mit Futter und Bekleidung,
Verbundfenster in Holz,
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 6 "Weststadt"



Baujahr: 1951,
zwischenzeitlich wurden schalldämmende Fenster eingebaut.

Haustyp: Blockrandbebauung, viergeschossig, mit Ziegeldach,
Trockenboden und Abstellräume im Dachraum.

Wohnung: Zweispänner mit Dreizimmer-Wohnungen,
Küche und Bad mit WC nebeneinander,
Elternzimmer grenzt an Elternzimmer der Nachbar-
wohnung, Küche liegt am Treppenhaus.

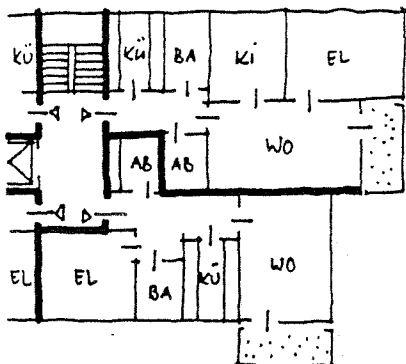
Decken:	Stahlsteindecke 'Schwenk',	180 mm
	Linoleum auf Estrich,	25 mm
	unterseitig verputzt,	15 mm
	in Küche und Bad: Fliesen in Mörtelbett.	

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Bims-hohlblocksteine,	240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Bimsdielen,	80 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm

Treppen: Fertigbalkentreppe in Beton mit Kunststeinbelag.

Ausbau: Sanitärinstallation in Wand,
Holztüren mit Futter und Bekleidung,
schalldämmende Holzfenster mit Isolierverglasung neu,
Heizung mit Einzelöfen.

Objekt 7 "Weil"



Baujahr: 1953/1954

Haustyp: freistehende Wohnhochhäuser, zehngeschossig,
mit Flachdach,
mit Aufzug und Müllabwurfschacht.

Wohnung: Vierspänner mit Zwei- und Dreizimmer-Wohnungen,
bei den größeren Wohnungen werden die Schlafräume über
dem Wohnraum erschlossen,
Küche und Bad mit WC nebeneinander,
Elternzimmer grenzt an Elternzimmer der Nachbarwohnung,
Küche bzw. Elternschlafraum liegen am Treppenhaus.

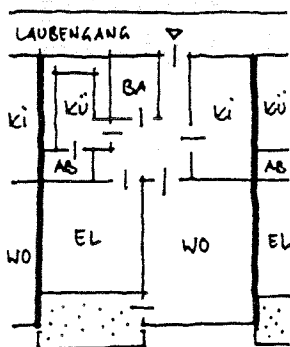
Decken: Stahlbetonvollplatte, 120 mm
Parkettbelag auf Unterkonstruktion,
Weichfaserdämmplatten und Sandausgleich, 50 mm
bzw. Parkettbelag auf schwimm. Estrich, 55 mm
unterseitig verputzt, 15 mm
in Küche und Bad: Fliesen in Mörtelbett.

Wände: Versuchsbauten mit unterschiedlichen Wandkonstruktionen,
gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:
Schüttbeton mit Ziegelsplitt, B 80 - B 20 250 mm
beidseitig verputzt, 2 x 15 mm
bzw. Schwerbetonkern B 120 mit beidseitig
30 mm Gipsplatten, 'Feidner Bauweise', 135 bzw. 210 mm
beidseitig verputzt, 2 x 5 mm
innerhalb der Wohnung:
Bimsdielen, 100 bzw. 120 mm
beidseitig verputzt, 2 x 15 mm

Treppen: Kunststeinstufen auf Stahlbetonplatten.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt,
Holztüren mit Stahlzargen,
Verbundfenster in Holz, in Küche und Sanitärraum
Dauerlüftung im oberen Fensterrahmen,
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 8 "Iglauer-Straße"



Baujahr: 1962/1963

Haustyp: freistehendes Laubenganghaus, neungeschossig,
mit Flachdach, Nebenräume im Erdgeschoß,
außenliegendes Treppenhaus mit Aufzug.

Wohnung: neun Dreizimmer-Wohnungen liegen am Laubengang,
Küche und Bad mit WC nebeneinander,
Elternschlafraum grenzt an Wohnraum der Nachbarwohnung,
Kinderzimmer liegt am Laubengang.

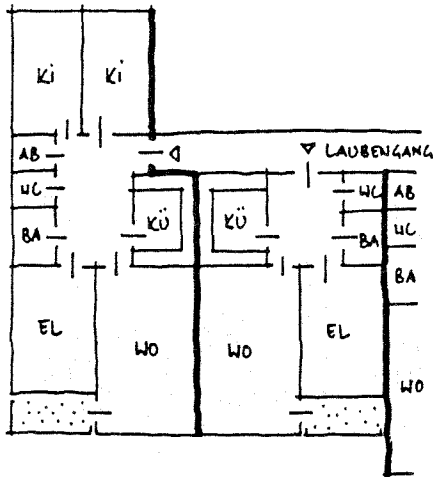
Decken:	Stahlbetonvollplatte,	180 mm
	Parkettbelag auf schwimm. Estrich,	55 mm
	unterseitig verputzt,	10 mm
	in Küche und Bad: Fliesen in Mörtelbett.	

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Laubengang:	
	ausbetonierte Schalungssteine 'Durisol',	240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Bims- bzw. Leichtbetonplatten,	60 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm

Treppen: Fertigbalkentreppen in Beton mit Kunststeinbelag.
am Laubengang außerhalb.

Ausbau: Sanitärinstallation in Wand,
Holztüren mit Stahlzargen,
Verbundfenster in Holz,
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 9 "Freiberg"



Baujahr: 1966

Haustyp: freistehendes Laubenganghaus, achtgeschossig,
mit Flachdach, im Erdgeschoß offen,
außenliegende Treppenhäuser mit Aufzügen.

Wohnung: vier Zwei-, Drei- und Vierzimmer-Wohnungen
liegen an einem Laubengang,
Bad und WC getrennt, meist innenliegend,
Wohnraum grenzt an Wohnraum der Nachbarwohnung,
Küche und Nebenräume liegen am Laubengang.

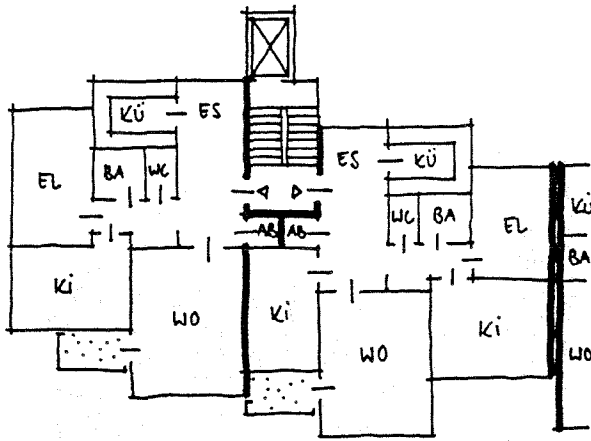
Decken: Stahlbeton-Fertigteildecke 'Skarne', 190 mm
textiler Belag, 5 mm
unterseitig Spachtelputz, 2 mm
in Küche und Sanitärräumen: PVC-Platten geklebt.

Wände: gegen Nachbarwohnung und Laubengang:
doppelschalige Stahlbeton-Fertigteilwand, 2 x 140 mm
mit Dehnfuge, 20 mm
beidseitig Spachtelputz, 2 x 2 mm
innerhalb der Wohnung:
Stahlbeton-Fertigteilwand 'Skarne', 80 bzw. 150 mm
beidseitig Spachtelputz 2 x 2 mm

Treppen: Fertigteiltreppen in Beton mit Kunststeinbelag.
am Laubengang außerhalb.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt,
zum Teil gemeinsam mit Lüftungskaminen,
Holztüren mit Oberlicht und Holzzargen,
Verbundfenster in Holz,
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 10 "Waldhäuser"



Baujahr: 1969/1970,
zum Teil in Eigentum umgewandelt.

Haustyp: große Wohnanlage, fünf- bis siebengeschossig,
mit Flachdach, Aufzug am Zwischenpodest der Treppe,
Tiefgarage.

Wohnung: Zweispänner mit Dreieinhalb- bzw. Viereinhalbzimmer-
Wohnungen, Eßdiele beim Wohnungseingang,
Bad und WC getrennt, innenliegend, zusammen mit Küche,
WC-Raum liegt neben der Eßdiele,
Kinderzimmer grenzt an Wohnraum der Nachbarwohnung.

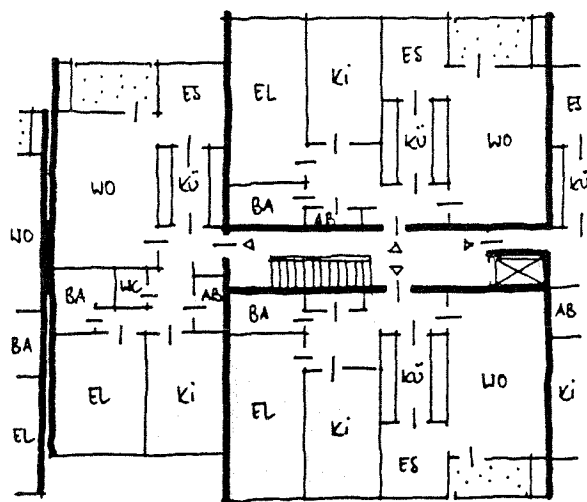
Decken:	Stahlbetonvollplatte,	160 mm
	PVC-Belag auf schwimm. Estrich,	60 mm
	unterseitig verputzt,	10 mm

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	ausbetonierte Schalungssteine 'Hinse',	240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	Bimshohlblocksteine,	115 x 240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	Hauseinheit-Trennwand ausbetonierte	
	Schalungssteine	2 x 240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm

Treppen: Fertigbalkentreppen in Beton mit Kunststeinbelag.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt,
gemeinsam mit Küche, zusammen mit Lüftungskaminen,
Holztüren mit Stahlzargen,
Verbundfenster in Holz,
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 11 "Neuhaidach"



Baujahr: 1972/1973

Haustyp: große Wohnanlage, sieben- bis neugeschossig,
mit Flachdach, innenliegendes Treppenhaus mit Aufzug,
Tiefgarage.

Wohnung: Vierspänner mit Dreieinhalbzimmer-Wohnungen,
Eßbereich des Wohnraums vor innenliegender, offener Küche,
Bad und WC teilweise getrennt, innenliegend,
unterschiedlich genutzte Räume grenzen bei
Nachbarwohnungen aneinander.

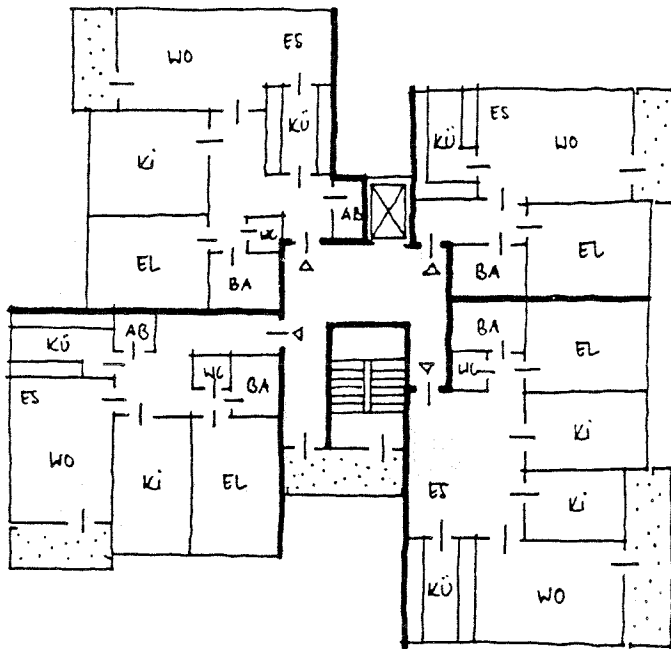
Decken:	Stahlbetonvollplatte auf 'Betoplan',	185 mm
	PVC-Belag auf schwimm. Estrich,	60 mm
	unterseitig Spachtelputz,	2 mm

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Schwerbetonsteine RD 1.8,	240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Bims-hohlblocksteine bzw. -platten,	240 bzw. 100 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	Hauseinheit-Trennwand Schwerbetonsteine,	2 x 240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm

Treppen: einläufige Stahlbetontreppen mit Kunststeinbelag.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt,
zusammen mit Lüftungskamin,
Holztüren, geschoßhoch, mit Stahlzargen,
Verbundfenster in Holz,
in Schlafräumen Dauerlüftung im oberen Fensterrahmen,
feststehende Fensterflügel mit Isolierverglasung,
Zentral-Wasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 12 "Sonnenhof"



Baujahr: 1974

Haustyp: freistehende Punkthäuser, vier- bis neugeschossig, mit Flachdach, mit Aufzug und abgeschlossenem Sicherheitstreppenhaus, das nur über Freibalkon zugänglich ist.

Wohnung: Vierspänner mit Zwei-, Drei-, und Viereinhalbzimmer-Wohnungen, Bad und WC getrennt, innenliegend, bei großer Wohnung Essdiele mit angrenzendem WC-Raum, zum Teil grenzt Elternzimmer an Küche der Nachbarwohnung.

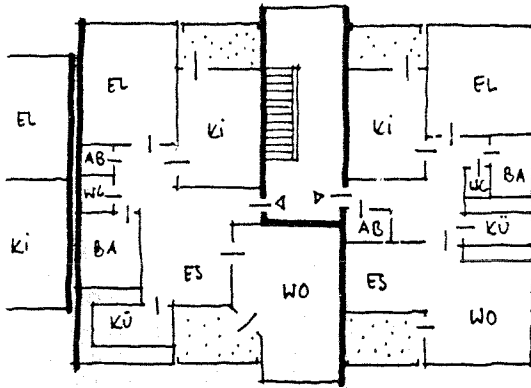
Decken:	Stahlbetonvollplatte,	160 mm
	PVC-Belag auf schwimm. Estrich,	60 mm
	unterseitig verputzt,	10 mm

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Schwerbetonsteine RD 1,8,	240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Kalksandsteine bzw. Bimshohlblocksteine	240 mm
	bzw. Bimsplatten,	95 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm

Treppen: Fertigteiltreppen in Beton mit Kunststeinbelag.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt, zusammen mit Lüftungskaminen, Holztüren, geschoßhoch, mit Oberlicht und Holzzargen, Verbundfenster in Holz, Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 13 "Pfaffenäcker"



Baujahr: 1981 /1982

Haustyp: Blockrandbebauung, stark gegliedert, "Stadthäuser",
fünfgeschossig mit Dachwohnungen,
Tiefgarage und Kinderspielplatz im Innenhof.

Wohnung: Zweispänner mit Dreieinhalb- bzw. Viereinhalbzimmer-
Wohnungen, zum Teil Essdiele beim Wohnungseingang,
unterschiedliche Wohngrundrisse, Bad und WC getrennt,
innenliegend, mit Küche zusammengefaßt, unterschiedlich
genutzte Räume grenzen bei Nachbarwohnungen aneinander,
zum Teil liegen Kinderzimmer am Treppenhaus.

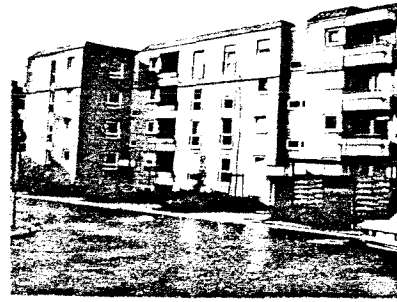
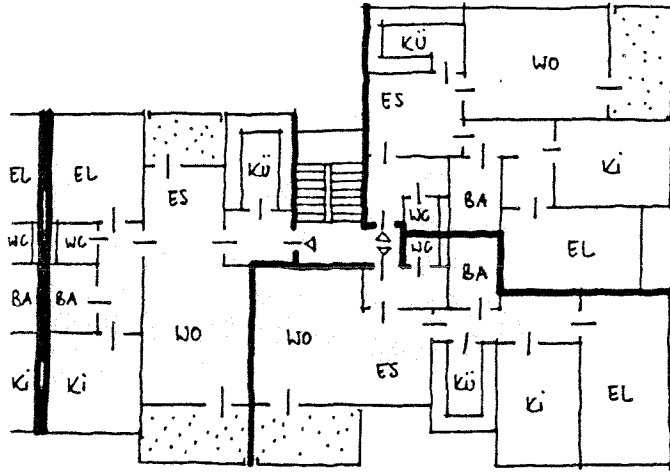
Decken:	Stahlbetonvollplatte,	180 mm
	PVC-Belag auf schwimm. Estrich,	75 mm
	unterseitig verputzt,	10 mm
	in Sanitärräumen: Mittelmosaik geklebt auf Estrich,	5 mm

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenraum:	
	ausbetonierte Schalungssteine 'Hinse',	240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Bimshohlblocksteine bzw. -platten,	240 bzw. 95 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	Hauseinheit-Trennwand ausbetonierte	
	Schalungssteine,	2 x 240 mm
	beidseitig verputzt.	2 x 15 mm

Treppen: einläufige Stahlbetontreppen mit Kunststeinbelag.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt,
gemeinsam mit Küche, zusammen mit Lüftungskaminen,
Naturholztüren, geschoßhoch, mit Oberlicht und Holzzargen,
Holzfenster mit Isolierverglasung,
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 14 "Azuritweg"



Baujahr: 1980/81

Haustyp: Winkelbauten, viergeschossig, mit Flachdach, Kinderspielplätze im Außenbereich.

Wohnung: Dreispänner mit Dreieinhalbzimmer-Wohnungen, zum Teil mit Essdiele, unterschiedliche Wohngrundrisse, Bad und WC getrennt, innenliegend, Schlafbereich durch Flur abgetrennt.

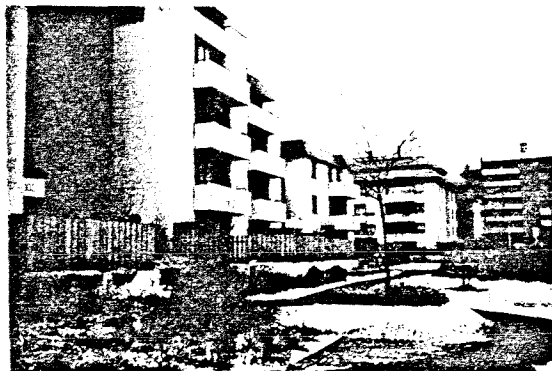
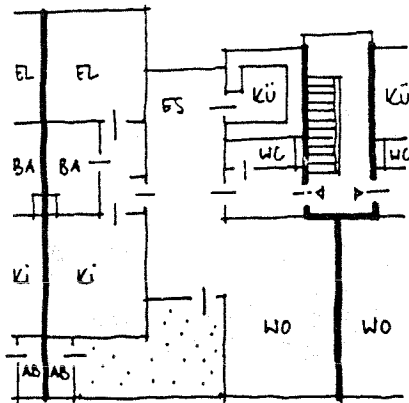
Decken:	Stahlbetonvollplatte,	200 mm
	textiler Belag auf schwimm. Estrich,	70 mm
	unterseitig verputzt,	10 mm
	in Küche und Sanitärräumen:	
	PVC-Belag geklebt auf Estrich.	

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Kalksandsteine,	240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Bimshohlblocksteine bzw. -platten,	240 bzw. 100 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	Hauseinheit - Trennwand Kalksandsteine,	2 x 240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm

Treppen: Stahlbetontreppen mit Kunststeinbelag.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt, zusammen mit Lüftungskaminen, Naturholztüren, geschoßhoch, mit Oberlicht und Holzzargen, Holzfenster mit Isolierverglasung, Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 15 "Bernsteinstr. A"



Baujahr: 1981/1982,
Eigentumswohnungen.

Haustyp: Winkelbauten, stark gegliedert und terrassiert,
vier- bzw. fünfgeschossig, zum Teil mit Aufzug,
Tiefgarage und Kinderspielplatz im Innenhof.

Wohnung: Zweispänner mit Dreieinhalbzimmer-Wohnungen,
Bad und WC getrennt, innenliegend, Bad im Schlafbereich
und WC-Raum im Eingangsbereich angeordnet,
Schlafbereich durch Flur abgetrennt.

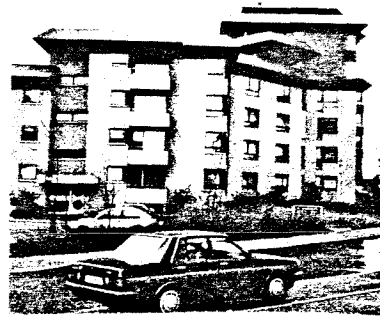
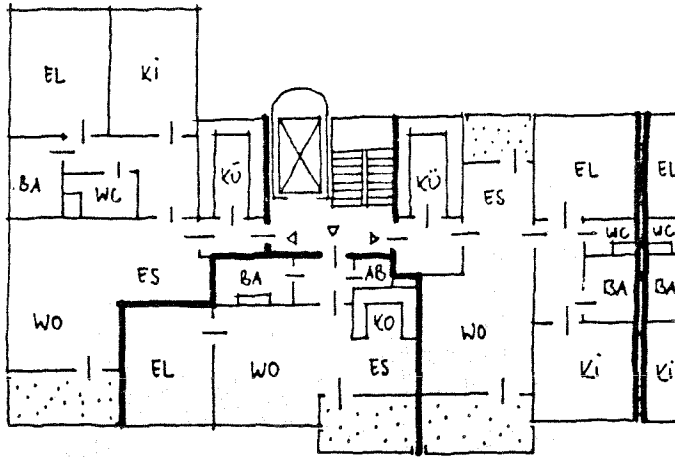
Decken: Stahlbetonvollplatte, 180 mm
textiler Belag auf schwimm. Estrich, 75 mm
unterseitig verputzt, 5 mm
in Sanitärräumen: Mittelmosaik geklebt auf Estrich.

Wände: gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:
ausbetonierte Schalungssteine 'Hinse', 240 mm
beidseitig verputzt, 2 x 15 mm
wenn Wohn- und Schlafräume nebeneinander
Schwerbetonwand, 240 mm
beidseitig verputzt, 2 x 15 mm
innerhalb der Wohnung:
ausbetonierte Schwerbetonsteine 'Hinse', 240 mm
bzw. Gipsdielen, 80 mm
beidseitig verputzt, 2 x 15 mm

Treppen: einläufige Stahlbetontreppen mit Kunststeinbelag.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt,
zusammen mit Lüftungskaminen,
Naturholztüren, geschoßhoch, mit Oberlicht und Holzzargen,
Naturholzfenster mit Isolierverglasung
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

Objekt 16 "Bernsteinstr. B"



Baujahr: 1981/1982,
Eigentumswohnungen.

Haustyp: große Wohnanlage, fünf- bis achtgeschossig, mit Aufzug
Tiefgarage und Kinderspielplätze im Innenhof.

Wohnung: Dreispänner mit Zweieinhalb- und Dreieinhalbzimmer-
Wohnungen, bei großen Wohnungen sind Bad und WC getrennt,
innenliegend, bei kleiner Wohnung auch Kochnische innen
liegend, unterschiedlich genutzte Räume grenzen bei Nachbar-
wohnungen aneinander.

Decken:	Stahlbetonvollplatte,	200 mm
	textiler Belag auf schwimm. Estrich,	70 mm
	unterseitig verputzt,	10 mm
	in Sanitärräumen: Fliesen in Mörtel auf Dämm- schicht	60 mm

Wände:	gegen Nachbarwohnung und Treppenhaus:	
	Kalksandsteine,	240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	innerhalb der Wohnung:	
	Bims-hohlblocksteine bzw. -platten,	240 bzw. 100 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm
	Hauseinheit-Trennwand Kalksandsteine,	2 x 240 mm
	beidseitig verputzt,	2 x 15 mm

Treppen: Stahlbetontreppen mit Kunststeinbelag.
Der Aufzug ist durch zweischalige Wand
von der angrenzenden Wohnung getrennt.

Ausbau: Sanitärinstallation in Schacht geführt,
zusammen mit Lüftungskaminen,
Naturholztüren, geschoßhoch, mit Oberlicht und Holzzargen,
Naturholzfenster mit Isolierverglasung,
Zentral-Warmwasserheizung mit Radiatoren.

3. Schalldämm-Messungen

3.1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Forschungsauftrages "Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner" sollten zu den vorgenommenen Befragungen der Bewohner über den subjektiv empfundenen Schallschutz auch Meßwerte über die wichtigsten Größen des Schallschutzes stichprobenweise für jedes Bauvorhaben festgestellt werden. Daraus sollte dann ein Zusammenhang zwischen dem Urteil der Bewohner und den Meßwerten abgeleitet werden.

3.2 Durchführung der Messungen

Angesichts der großen Zahl von annähernd 400 Befragungen mußten sich die Messungen auf Stichproben für jeden der insgesamt betrachteten 16 Bauten beschränken. Dabei wurde jeweils zwischen zwei übereinander und zwei nebeneinander liegenden Wohnungen gemessen. Das ursprünglich schwierigste Problem war, Bauten zu finden, die sich bezüglich ihres Schallschutzes genügend stark unterschieden. Diese Forderung konnte dadurch erfüllt werden, daß neben neuen, schalltechnisch günstigen Bauten auch ältere Bauten ausgewählt worden sind. Der damit erreichte Variationsbereich der Schallschutzwerte ergab sich zu

Wohnungstrennwände,	R' _w	42 bis 58 dB
Wohnungstrenndecken,	R' _w	44 bis 61 dB
Wohnungstrenndecken,	TSM	-7 bis 33 dB
Wasserleitungsgeräusche,	L _{in}	20 bis 43 dB(A)
Treppengeräusche,	TSM	2 bis 29 dB

Dieser Variationsbereich war ausreichend groß.

Weit schwieriger war es, die Zustimmung der Bewohner für die Durchführung der Messungen, die jeweils etwa 3 Stunden dauerten, zu gewinnen. Dies galt vor allem für die Fälle, wo nicht Wohnungsgesellschaften die Befragungen unterstützt haben. Um die Bewohner nicht zu sehr zu strapazieren, mußten die Messungen so konzentriert werden, daß sie an einem Vormittag oder Nachmittag durchgeführt werden konnten. Es wurden folgende Messungen vorgenommen:

- Luftschalldämmung einer Wohnungstrennwand,
- Luftschalldämmung einer Wohnungstrenndecke in einem Wohnraum, meist im Wohnzimmer,
- Trittschalldämmung einer Wohnungstrenndecke, meist auch im Wohnzimmer, wobei - sofern möglich - versucht wurde, die Decke mit und ohne den meist verlegten Teppichbelag zu untersuchen,
- Trittschallübertragung von den Stufen der Treppe in den Wohnraum,
- Installationsgeräusche vom WC und vom Bad (Kaltwasser-Einlauf) der darüber liegenden Wohnung in den Wohnraum der darunter liegenden Wohnung,

- Gehgeräusche im Wohnraum der darunter liegenden Wohnung, wenn darüber, bei allen Bauten von derselben Person, hin- und hergegangen wurde.

Es wäre wünschenswert gewesen, vor allem noch den Trittschallschutz aus Küche und Bad zu messen. Wegen der begrenzten Zeit wurde darauf verzichtet.

Eine Messung der Luftschalldämmung und des Normtrittschallpegels nach DIN 52 210 mit Terzfiltern erwies sich als zu umständlich, auch wenn mit einer automatisierten Apparatur gemessen wurde (Ziehen von Kabeln, Transport des Drehmikrofons, Störanfälligkeit wegen plötzlich auftretenden Verkehrsgeräuschen und unvermeidbaren Geräuschen der Bewohner).

Bewährt hat sich dagegen das Messen der Pegel in Oktaven, wobei das Mikrofon mit der Hand im Raum bewegt und vom Meßgerät zeitlich gemittelt wurde. Die Erzeugung des Luftschalls für die Luftschalldämm-Messungen erfolgte über einen Lautsprecher mit eingebautem Rauschgenerator, der ein sogenanntes Rosa-Rauschen im Frequenzbereich 100 - 3150 Hz erzeugte (gleicher Schallpegel je Terz bzw. Oktave in dem genannten Frequenzbereich).

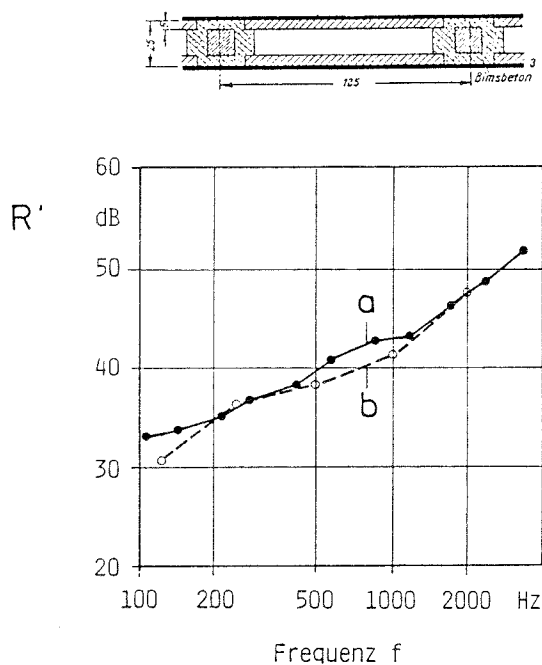


Bild 3.2/1: Vergleich der Schalldämmwerte R' einer Wohnungstrennwand im Objekt 5, mit Meßwerten, die bei der Fertigstellung des Baus im Jahr 1950 schon untersucht worden ist. a: 1950 b: 1985

Die Genauigkeit solcher Messungen ist gut ausreichend. In einem Fall wurde zufällig in einem Bau gemessen, in dem der Bericht vor dem Bezug (1950) bereits die Schalldämmung der Wohnungstrennwände überprüft hatte. Die früher und jetzt gemessenen Werte sind in Bild 3.2/1 einander gegenübergestellt. Obwohl in einem Fall leere Räume und bei der neuerlichen Messung ein stark gedämpftes Schlafzimmer vorlagen, stimmen die Dämmwerte gut überein.

Der Trittschall wurde mit einem Norm-Hammerwerk erzeugt. Die Schallabsorptionsfläche der Empfangsräume wurde durch Nachhallzeit-Messungen in Oktavschritten bestimmt. Die Installationsgeräusche von WC und Bad (Kaltwasser-Auslauf) wurden durch Messen der Abwerteten Schallpegel in einem ein Stockwerk tieferen Wohnraum registriert oder abgelesen. Eine zusätzliche Korrektur auf eine Absorptionsfläche von 10 qm wurde entsprechend der Neufassung von DIN 52 219, Ausgabe 1985 nicht vorgenommen.

Da nicht sicher war, ob ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Gehgeräuschen und Trittschallschutzmaß (bestimmt mit dem Norm-Hammerwerk) bestand, wurden sicherheitshalber auch die beim Begehen der Decke auftretenden Spitzenpegel registriert, siehe Bild 3.4/1, wenn in allen Bauten dieselbe Versuchsperson über die Decken hin- und herging, näheres siehe Abschnitt 3.4.

Auswertung

Die Bewertung der in Oktaven bestimmten Norm-Trittschallpegel L'_n und des Schalldämm-Maßes R'_w erfolgte in Anlehnung an DIN 52 210, Ausgabe 1975, wobei jedoch nur die Abweichung der Oktavwerte (statt von Terzwerten) von der Bezugskurve berücksichtigt werden konnte.

Einfluß der Gehbeläge

Bei der Bewertung des Trittschallschutzes der Decken ergaben sich Schwierigkeiten im Hinblick auf den jeweils verwendeten Gehbelag. In den meisten Wohnräumen (80%) sind Teppichbeläge verlegt worden. Meist wurden diese Beläge von den Bewohnern selbst verlegt, sodaß sie von Wohnung zu Wohnung verschieden waren und die Meßwerte in den untersuchten Wohnungen nur beschränkt für andere Wohnungen in dem Bau kennzeichnend waren. Um diesen Schwierigkeiten einigermaßen zu begegnen, wurde folgendermaßen verfahren:

- a. Wenn der Teppichbelag nur aufgelegt war, wurde das Trittschallverhalten mit diesem Teppich gemessen und anschließend auch mit dem meist darunter befindlichen Linoleum- oder PVC-Belag, wozu der Teppichbelag zur Seite geschafft wurde.
- b. Wenn der Teppichbelag festgeklebt war, war dies nicht möglich, dann konnte nur zusammen mit dem Teppichbelag geprüft werden.

Für den Vergleich mit den Befragungsergebnissen ist stets ein Teppichbelag vorausgesetzt.

Im erstgenannten Fall wurde für die Decken mit Linoleum- oder PVC-Belag o.ä. rechnerisch ein Teppichbelag mit einem Trittschallverbesserungsmaß VM von 25 dB berücksichtigt, siehe Bild 3.2/2. Bei allen Angaben des Trittschallschutzmaßes ist dieser "Norm"-Teppich vorausgesetzt, sofern die Decke ohne Teppich untersucht werden konnte.

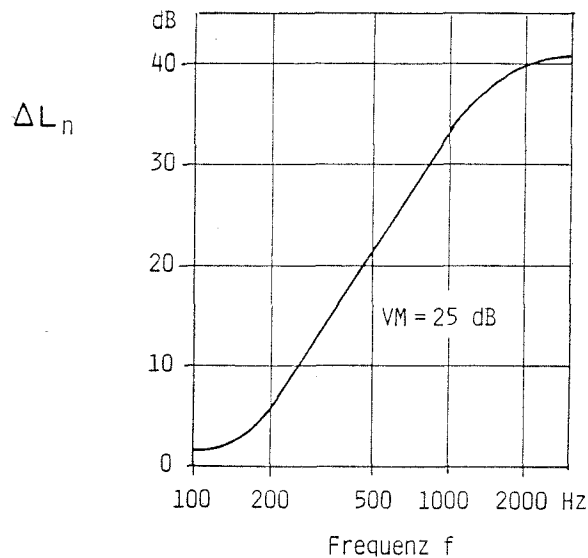


Bild 3.2/2: Für die Umrechnung des Trittschallschutzmaßes einiger Decken benutzte Trittschall-Minderungswerte ΔL_n eines Teppichbelags mit einem VM = 25 dB.

3.3 Meßergebnisse

Die Ergebnisse der Messungen sind in Tabelle 3.3/1 für die untersuchten 16 Bauten zusammengestellt. Die Norm-Trittschallpegel L'_n (je Oktave) und die Schalldämm-Maße R' sind im Anhang für die einzelnen Bauten in Abhängigkeit von der Frequenz in Diagramme eingetragen. Dort ist auch der Aufbau der Decken und Wände, soweit Angaben vorliegen, mitgeteilt.

In Bild 3.3/2 ist eine Häufigkeitsverteilung der R'_w - bzw. TSM-Werte für die untersuchten Wohnungs-Trennwände bzw. -decken dargestellt. Dabei ist getrennt in vier Altersstufen der Gebäude unterteilt. Diese Bereiche entsprechen in etwa auch gewissen schalltechnischen Entwicklungsstufen.

1920 - 1930	im vorliegenden Fall Holzbalkendecken und relativ leichte Holzfachwerkwände,
1945 - 1953	Massivbauten, noch ohne schwimmende Estriche,
1960 - 1970	Bauten nach Einführung von DIN 4109, 1962 mit erstmaliger Anwendung von schwimmenden Estrichen,
nach 1970	entspricht in etwa unserem gegenwärtigen Baustandard.

Das Verhalten der einzelnen Bauteile wird im folgenden besprochen.

Tab. 3.3/1: Übersicht über die Ergebnisse der Schalldämm-Messungen in den untersuchten Bauten

Objekt-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
bewertetes Schalldämm-Maß R'_w in dB Decken	48	48	54	47	47	44	49	53	50	58	55	54	58	61	58	59
Deckenfläche in m ²	15	15	14	17	15	16	19	22	15	22	25	15	21	28	45	33
bewertetes Schalldämm-Maß R'_w in dB Wohnungs-Trennwände	42	58	57	—*	42	46	54	52	52	54	51	—*	55	49	51	50
Wandfläche in m ²	11	12	11	—*	11	10	14	11	7	10	9	—*	8	11	11	12
Trittschallschutzmaß TSM in dB der Wohnraumdecken																
ohne Teppichbelag	-7	0	13	—	—	—	1	15	—	20	13	8	—	—	—	12
mit eingebautem Teppichbelag	—	20	24	14	15	8	23	26	29	—	—	—	28	37	24	33
mit Teppichbelag VM = 25 dB (ge- rechnet)	8	7	19	—	—	—	12	20	—	33	28	15	—	—	—	23
Gehgeräusch L_A auf Decken in dB(A)																
ohne Teppich	46	37	35	—	—	—	37	32	—	26	37	38	—	—	—	31
mit Teppich	—	—	—	35	35	36	—	28	~25	—	—	—	24	~23	~24	—
Trittschallschutzmaß TSM in dB der Treppen zu Wohnraum	16	17	29	16	15	16	17	2	17	16	—	5	13	1	7	2
Installationsgeräusch in dB(A)																
WC	27	22	~25	~30	37	31	43	38	—	~27	—	~27	~21	~25	~26	<30
Badeinlauf	—	—	—	—	28	33	35	30	—	31	—	~29	<20	~24	~25	~28

* nicht zugänglich

3.3.1 Wohnungs-Trennwände

Es seien zunächst die Wohnungs-Trennwände betrachtet. In den Bauten vor und nach dem Krieg wurden die heute geltenden Mindestanforderungen, siehe Pfeile M in Bild 3.3/2 nicht erfüllt, weil die Wände relativ leicht ausgeführt waren. Allerdings sind diese wenigen Werte nicht repräsentativ, da Wohnungs-Trennwände z.T. früher auch als 250mm Vollziegel ausgeführt worden sind. Seit etwa 1960 sind die Wände schwerer ausgeführt worden, sodaß sie meist den Mindestanforderungen entsprechen. Es sind jedoch gerade in neueren Bauten (1981) auch relativ schwere Wände (240mm KSV bzw. Beton in Schalungssteinen) verwendet worden, die nicht ganz genügt haben und die auch die Bewohner bei Gesprächen eindeutig beanstandet haben. Die Ursache ist nicht bekannt. Es kann sich um Längsleitungs-Besonderheiten, vielleicht auch um Besonderheiten bei Schalungssteinen handeln.

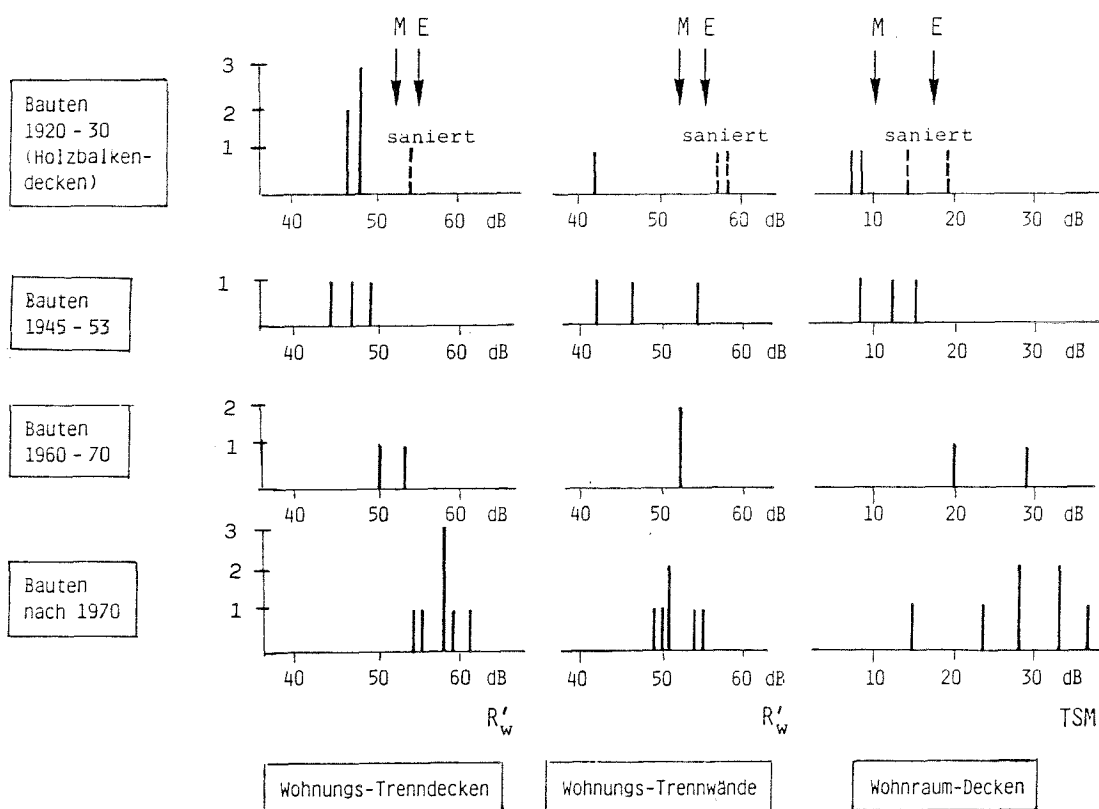


Bild 3.3/2: Übersicht über die Luft- und Trittschalldämmung der Wohnungs-Trenndecken und -Trennwände der untersuchten Bauten, geordnet nach dem Baujahr.
M: Mindestanforderungen
E: "Erhöhter Schallschutz" nach DIN 4109, Teil 2, E 1984
Y-Achse: Zahl der Bauten

3.3.2 Wohnungs-Trenndecken

Bei der Luftschalldämmung ist ein mit dem Baualter zunehmender Fortschritt festzustellen, bedingt durch die Verwendung schwimmender Estriche, sodaß bei neuen Bauten die Mindestanforderungen nach DIN 4109, Ausgabe 1962, stets überschritten werden. Hier sind auch die Urteile der unmittelbar während der Messungen angesprochenen Bewohner bezüglich der Decken durchweg positiv.

Beim Trittschallschutz ist der Fortschritt im Mittel zusammen mit Teppichbelägen auch gegeben. Es zeigt sich, welche Bedeutung eine gute Ausführung der schwimmenden Estriche hat. In einem der neueren

Bauten: betrug das Trittschallschutzmaß der Decke ohne Teppichbelag nur 8 dB (mit Teppich 15 dB), was im vorliegenden Fall wahrscheinlich auf eine zu steife Dämmschicht zurückzuführen ist. Im Übrigen haben die Messungen gezeigt, daß die Teppichbeläge sehr wichtig für den praktischen Trittschallschutz sind. Dies gilt sowohl für die alten Bauten als auch für neuere Bauten, wo Baufehler, wie zu steife Dämmschichten oder Schallbrücken bei schwimmenden Estrichen, mit Teppichbelägen kompensiert werden konnten.

3.3.3 Treppen

Die gemessenen Werte sind in Bild 3.3/3 für Massiv- und Holztreppe sowie Laubengänge zusammengestellt. Es ist hier keineswegs so, daß der Trittschallschutz von Treppen umso besser ist, je jünger das Baujahr ist. Man kann sogar sagen, daß die Treppen der jüngsten Bauten (1981) die ungünstigsten Werte aufweisen. Die TSM-Werte liegen erstaunlich weit auseinander, zwischen 1 und 29 dB, wobei der Schwerpunkt bei etwa 15 dB liegt. Dies ist insofern erstaunlich, als nach einer in DIN 4109, Teil 3, E 1984 enthaltenen Tabelle die Werte für massive Treppenstufen zwischen -2 und +1 dB liegen sollten. Es ist zwar zu berücksichtigen, daß dabei die Lage der beklopften Treppenstufe zum Wohnraum - dazwischen liegender Raum oder nicht - eine gewisse Rolle spielen wird, sehr groß ist dieser Effekt jedoch nicht. Trotz dieser relativ hohen Meßwerte des TSM werden die Treppengeräusche von den Bewohnern als störend empfunden, wenn man mit ihnen darüber spricht.

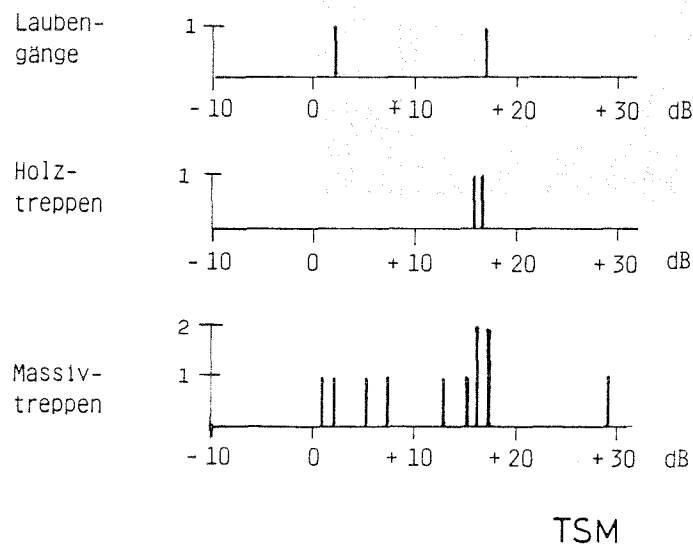


Bild 3.3/3: Häufigkeitsverteilung des Trittschallschutzmaßes TSM von Treppen für die Trittschallübertragung in Wohnräume (Hammerwerk auf Treppenstufen)
Y-Achse: Zahl der Bauten

Der große Unterschied in den beiden untersuchten Laubengängen beruht darauf, daß im günstigeren Fall eine Dämm-Maßnahme (Trennfuge) getroffen worden war.

Hier soll noch einmal auf die Treppen der erst 1981 gebauten drei Häuser (Objekt Nr. 14, 15, 16) eingegangen werden. Sie waren ästhetisch sehr ansprechend mit einer völligen Trennung der Stufen von den Wänden, siehe Bild 3.3/4, ausgeführt worden. Trotz dieser Trennung waren diese Treppen besonders ungünstig und wurden von den Bewohnern auch sehr beanstandet. Wie stark die Übertragung ist, ist in Bild 3.3/4 aus einem Vergleich des Treppen-Trittschallschutzes mit dem (gerechneten) Trittschallpegel der als Trenndecke verwendeten 200mm Stahlbetonplattendecke zu ersehen, wenn diese Decke unmittelbar abstrahlt (siehe Skizze). Der Treppen-Trittschallpegel ist nur um 5 - 7 dB geringer.

Der Bericht hat den Verdacht, daß hier Resonanzerscheinungen der nach rechts und links auskragenden Treppenstufen vorliegen.

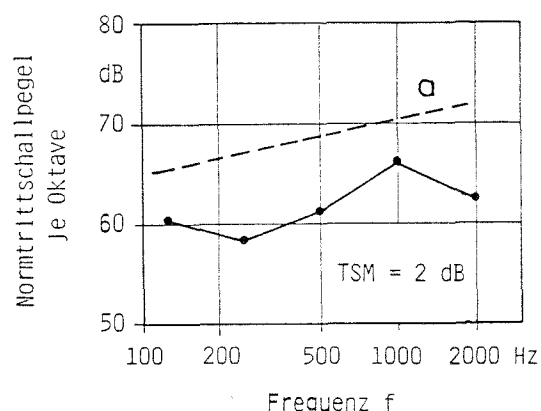
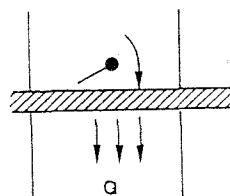
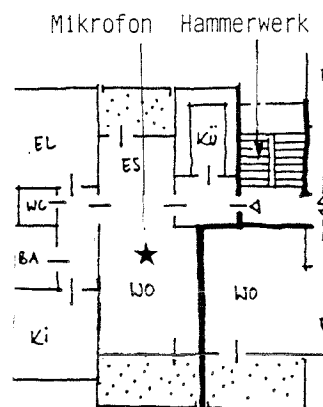


Bild 3.3/4: Beispiel einer extrem ungünstigen Treppe mit von dem Treppenraum getrennten Stufen.
Zum Vergleich Kurve a für eine Massivplatten-Rohdecke direkt über einem Raum.

3.3.4 Wasserleitungsgeräusche

Die für das Betätigen des WC in der darunter liegenden Wohnung in Wohnräumen auftretenden Geräusche sind in Bild 3.3/5 dargestellt. In Bild 3.3/6 sind zwei Meßbeispiele für besonders laute Armaturen (alte Druckspüler) wiedergegeben. In Bild 3.3/5 ist zwischen Bauten mit Baujahr vor und nach 1970 unterteilt. Im Jahr 1968 waren erstmals Richtlinien für die Einteilung von Armaturen in zwei Geräuschgruppen sowie für die meßtechnische Überprüfung der Armaturen veröffentlicht worden. Seit dieser Zeit sind geräuscharme Armaturen entwickelt worden. Bild 3.3/5 zeigt, daß ein eindeutiger Fortschritt erzielt worden ist. Vor allem zeigt sich, daß die Anforderungen nach DIN 4109, E 1984 in neueren Bauten eingehalten werden. Hier wurden nur die WC-Geräusche angesprochen, die Geräusche der Badearmaturen waren durchweg geringer und häufig an der Meßgrenze.

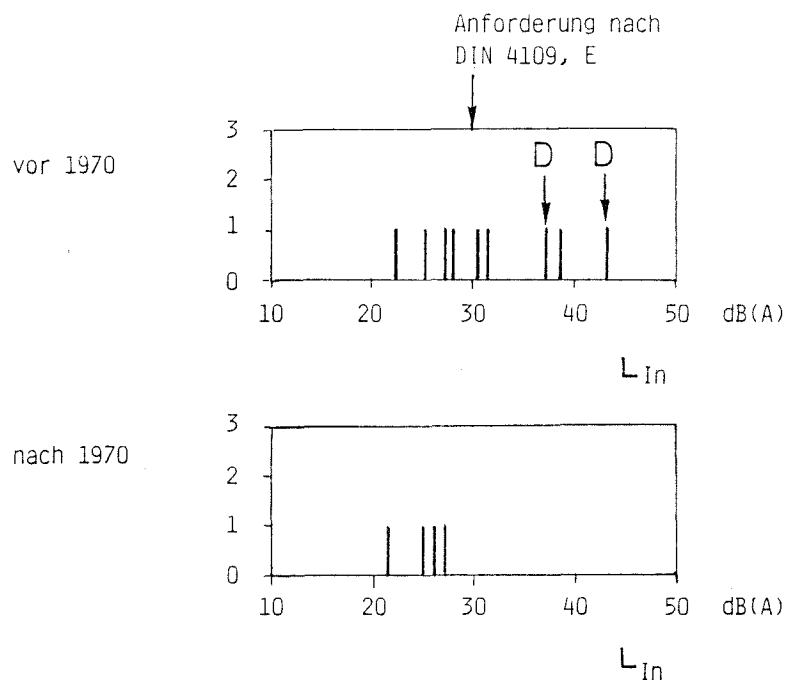


Bild 3.3/5: Installationsgeräusch in Wohnräumen, wenn das WC in der darüber liegenden Wohnung betätigt wird (Abflußgeräusch und Wasserzulauf) D: alte Druckspüler

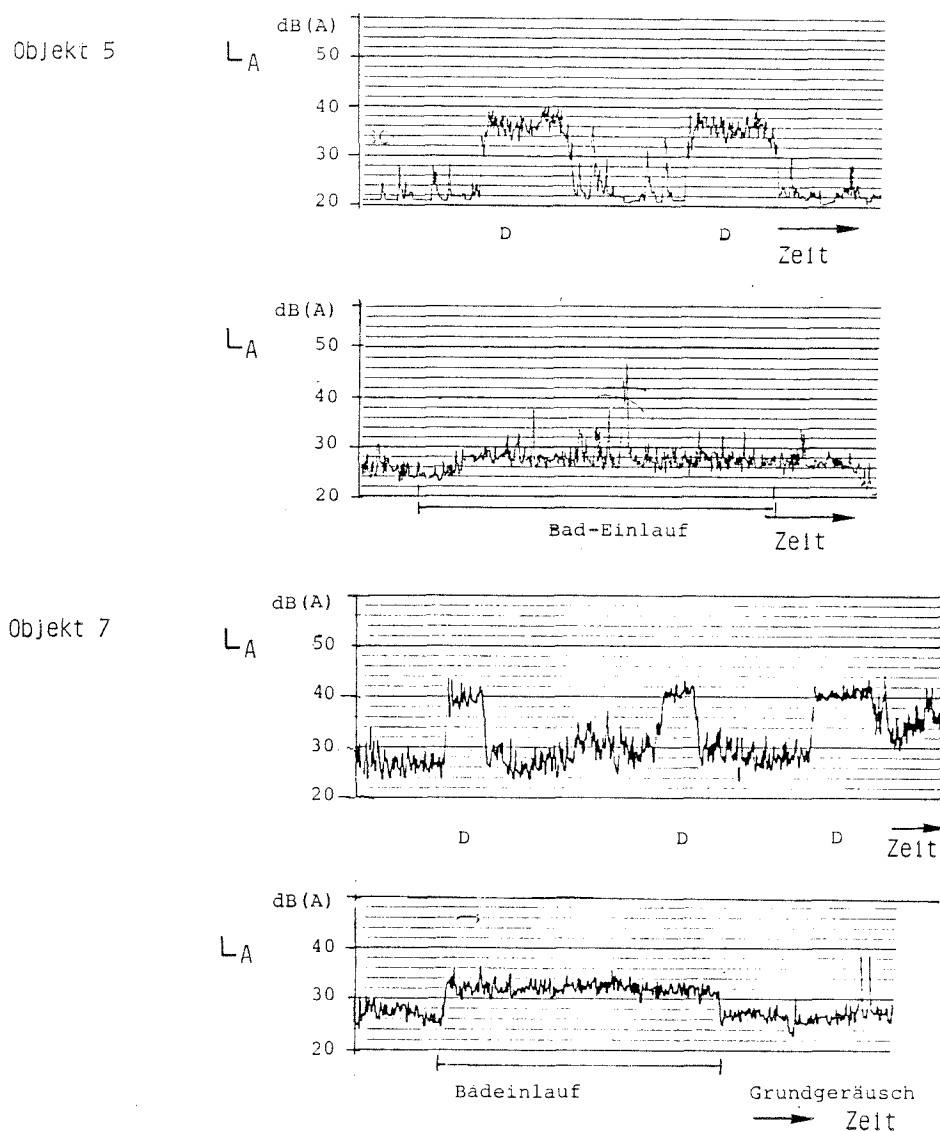


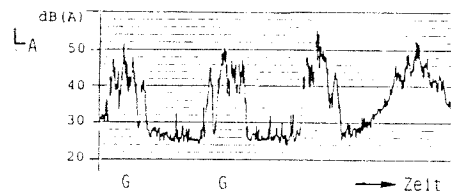
Bild 3.3/6: Geräuschverlauf bei Druckspülern (D) und Badeinlauf in zwei 1950 bzw. 1953 gebauten Häusern

3.4 Meßtechnische Beobachtungen

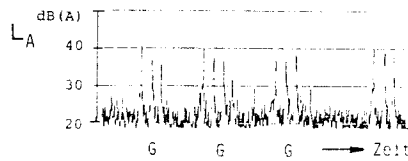
3.4.1 Vergleich von Norm-Hammerwerk und Gehgeräuschen

Bei den vorgenommenen Messungen wurde auch ein Vergleich vorgenommen zwischen dem Trittschallschutzmaß TSM der Decken und dem Gehgeräusch einer Person. Dabei wurde der zeitliche Verlauf des Gehgeräusches (in dB (A)) mit einem Pegelschreiber (Anzeigegeschwindigkeit 250 dB/s) registriert, siehe Beispiele in Bild 3.4/1. Daraus wurde der sich ergebende mittlere Maximalpegel L_A verschiedener Schritte entnommen.

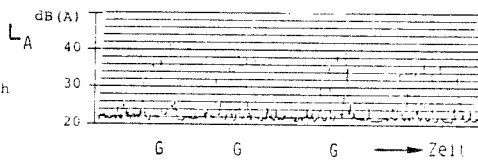
Objekt 1
Holzbalkendecke
mit Teppichbelag
(Lampe schwingt
mit)



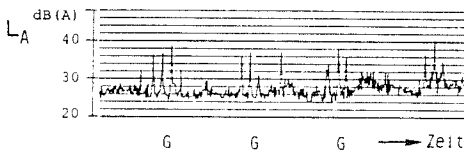
Objekt 2
Holzbalkendecke
mit Gußasphalt-
Estrich
Linoleumbelag



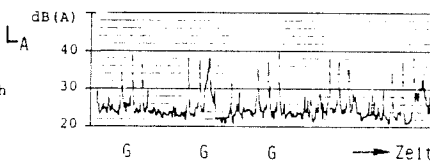
Objekt 5
Massivdecke, kein
schwimmender Estrich
mit Teppichbelag



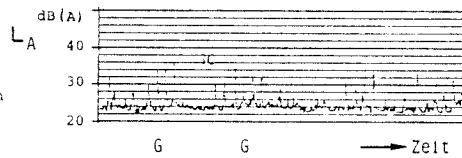
Objekt 6
Hohlkörperdecke
ohne schwimmen-
den Estrich
mit Teppichbelag



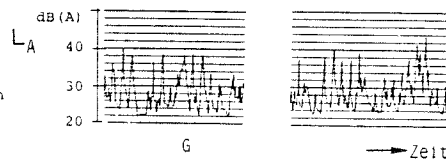
Objekt 7
Massivdecke mit
schwimmendem Estrich
Linoleumbelag



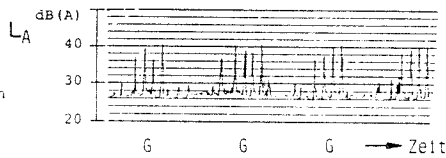
Objekt 8
Massivdecke mit
schwimmendem Estrich
Parkettbelag



Objekt 11
Massivdecke mit
schwimmendem Estrich
Linoleumbelag



Objekt 12
Massivdecke mit
schwimmendem Estrich
Linoleumbelag



Objekt 16
Massivdecke mit
schwimmendem Estrich
Teppichbelag

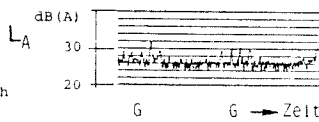


Bild 3.4/1: Zeitlicher Verlauf des A-Schallpegels beim Begehen (G) verschiedener Decken

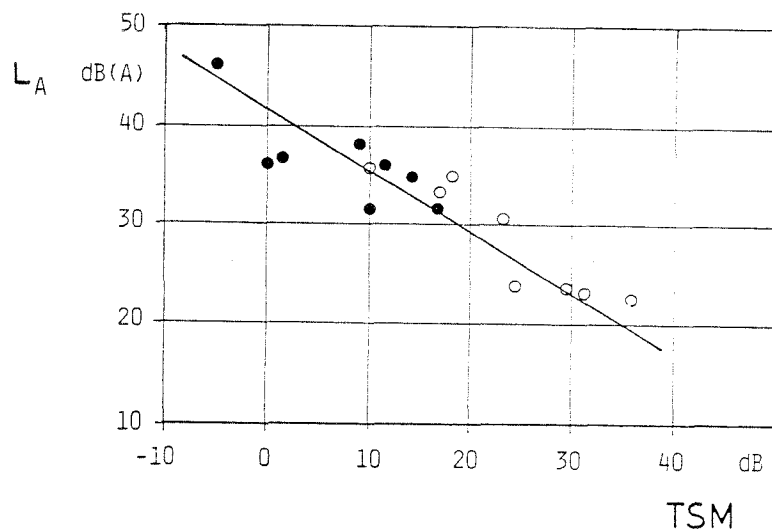
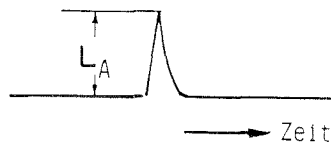


Bild 3.4/2: Zusammenhang zwischen dem Spitzenpegel des Gehgeräusches und dem Trittschallschutz TSM der in den Bauten überprüften Decken, Werte aus Tab. 3.3/1

- Decken ohne Teppichbelag
- Decken mit Teppichbelag

In Bild 3.4/2 sind nun diese Maximalpegel in Abhängigkeit vom Trittschallschutzmaß TSM der überprüften Decke aufgetragen. Es zeigt sich, daß zwischen beiden Größen ein ziemlich eindeutiger Zusammenhang besteht. Die Meßwerte stimmen auch relativ gut mit Meßergebnissen aus dem Laboratorium überein (vgl. K. Gösele "Zur Messung und Bewertung des Trittschallschutzes von Decken", Bericht BS 45/80 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik, Stuttgart). Dies zeigt auch Bild 3.4/3, bei denen mit relativ großem Aufwand im Laboratorium und bei den untersuchten Bauten das Gehgeräusch durch subjektives Abhören über Verdeckungsmessungen bestimmt worden ist. Die Abweichungen zwischen den beiden Meßwerten sind auch in absolutem Maß gering, wenn man die Unsicherheiten von Gehgeräuschmessungen (z.B. Einfluß des Gehenden) berücksichtigt.

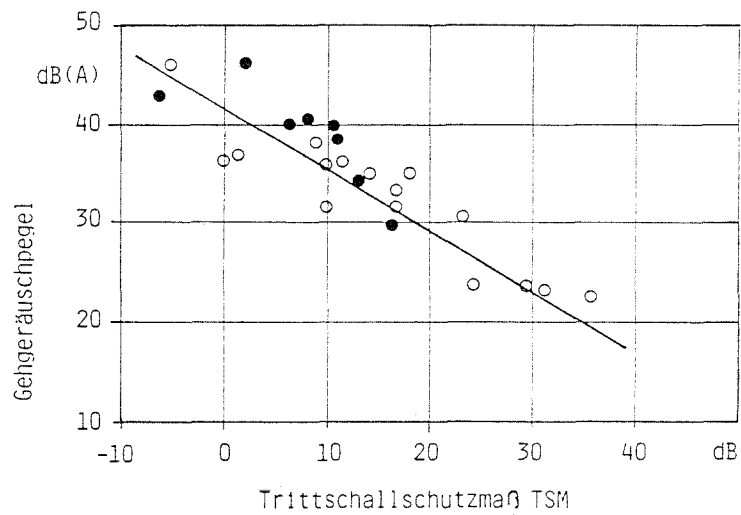


Bild 3.4/3: Vergleich der Gehgeräuschwerte nach Bild 3.4/2 mit solchen, die nach einem Verdeckungs-Verfahren bei Gehversuchen im Laboratorium gemessen worden sind

- in Bauten (Spitzenpegel in dB (A))
- im Laboratorium (Verdeckungsmessungen)

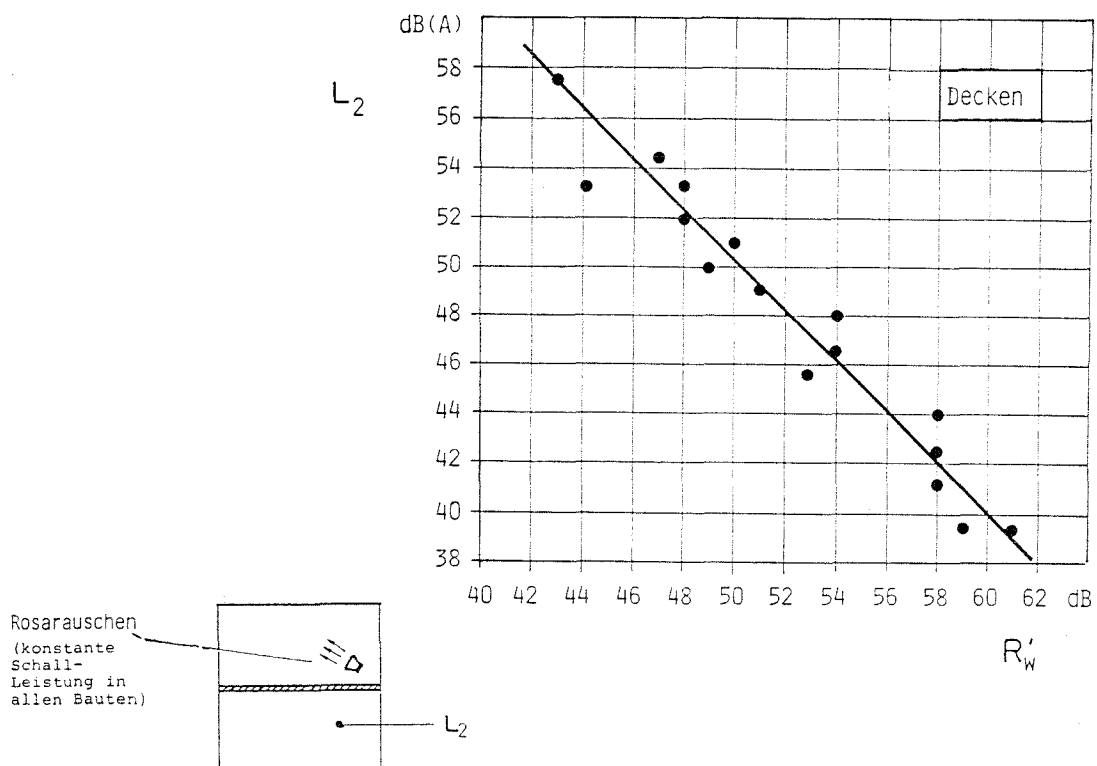


Bild 3.4/4: Der in den Wohnräumen sich ergebende Schallpegel L_2 (siehe Skizze oben), abhängig vom bewerteten Schalldämm-Maß R'_w der Decken

Aus diesen Messungen kann zweierlei geschlossen werden:

- a. Das Trittschallschutzmaß TSM stellt in der Regel auch ein Maß für die auftretenden Gehgeräusche dar. (Abweichungen sind bei massiven Rohdecken und bei Decken mit ausgeprägten Resonanzen der schwimmenden Estriche zu erwarten.)
- b. Da Gehgeräusche bis herunter zu 25 dB(A) in Wohnungen mit geringem Grundgeräuschpegel noch zu hören sind, ist zu erwarten, daß Gehgeräusche bei Decken bis zu einem Trittschallschutzmaß von etwa 25 - 30 dB noch zu hören sind.

3.4.2 Einfluß von Raumausstattung und Flächengröße auf die effektiv auftretende Schalldämmung

Beim Vergleich des subjektiven Urteils der Bewohner mit den gemessenen bzw. umgerechneten Werten von $R'w$ und TSM kann eingewandt werden, daß der Bewohner nur den vom Nachbarn kommenden Schallpegel L_2 bei Luftschall bzw. L_T bei Trittschall empfindet, wobei folgender Zusammenhang besteht:

für den Luftschallpegel:
$$L_2 = L_1 - R' + 10 \lg \frac{S_{Tr}}{A_2}$$

für den Trittschallschutz:

$$L_2 = L'_n - 10 \lg \frac{A_2}{10 \text{ m}^2}$$

Dabei bedeuten:

- L_2 : Luftschallpegel im Empfangsraum
- L_1 : Luftschallpegel im Senderraum
- S_{Tr} : Fläche des trennenden Bauteils
- A_2 : Schallabsorptionsfläche des Empfangsraumes
- L_T : Trittschallpegel im Empfangsraum
- L_n : Norm-Trittschallpegel

Von Einfluß sind somit die Fläche S_{Tr} der Trennwand oder Trenndecke und die Absorptionsfläche A_2 im Empfangsraum, die von der Raumgröße und der Ausstattung abhängen. Im folgenden wird gezeigt, daß dieser Einfluß gering ist.

Luftschallübertragung

Beim Luftschall sei davon ausgegangen, daß beim Nachbarn eine Schallquelle von stets gleicher Schall-Leistung betrieben werde und daß der dann im eigenen Wohnraum auftretende Schallpegel L_2 maßgeblich sei. Bei den vorgenommenen Messungen ist eine solche Schallquelle benutzt worden, sodaß der dort in der Nachbarwohnung gemessene Schallpegel L_2 - für das Gesamtgeräusch, in dB(A) - als Maß für das auf den Bewohner einwirkende Geräusch angenommen werden kann. In Bild 3.4/4 ist dieser Pegel L_2 für die verschiedenen überprüften 16 Decken in Abhängigkeit von ihrem bewerteten Schalldämm-Maß $R'w$ aufgetragen. Man ersieht daraus, daß von einem Fall abgesehen, die Abweichungen von der mittelnden Gerade nicht größer als 2 dB sind, d.h. zwischen $R'w$ und dem im "leisen" Raum auftretenden Schallpegel L_2 besteht ein eindeutiger Zusammenhang.

Es ist damit zulässig, unmittelbar das bewertete Schalldämm-Maß $R'w$ der Decken mit den Urteilen der Bewohner zu vergleichen.

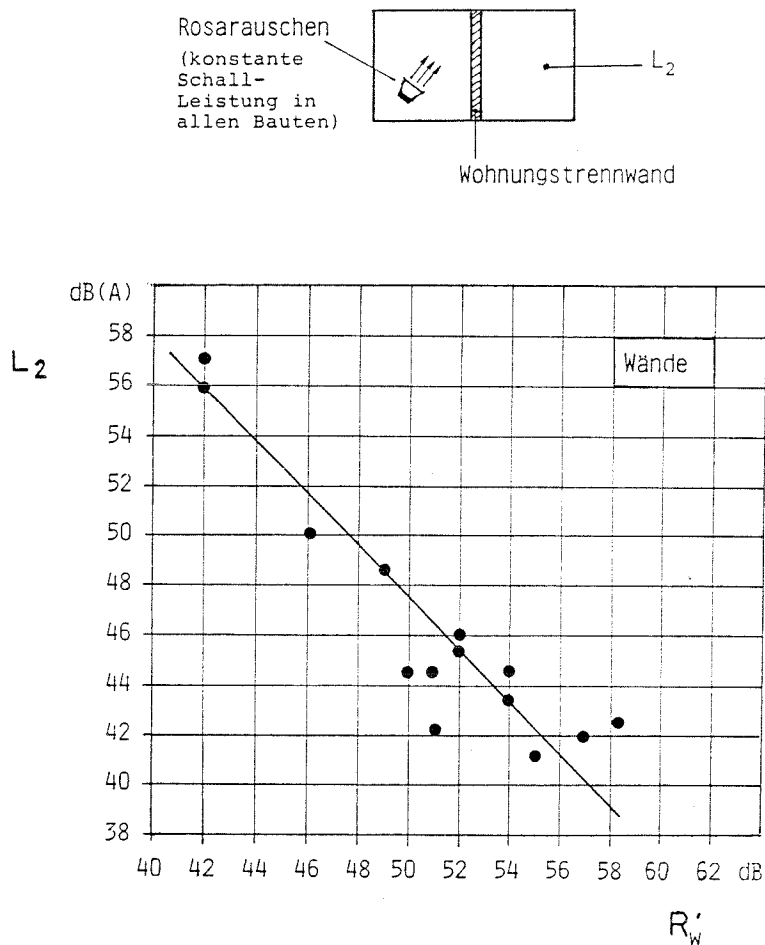


Bild 3.4/5: Der in Wohnräumen bei Messungen auftretende Schallpegel L_2 , abhängig vom bewerteten Schalldämm-Maß R'_w der Wohnungs-Trennwände, wenn in der daneben liegenden Wohnung ein Geräusch mit einer Schallquelle konstanter Schall-Leistung erzeugt wird

Derselbe Vergleich wird auch für Trennwände in Bild 3.4/5 vorgenommen. Auch hier ist eine noch ausreichende Übereinstimmung zu entnehmen. Die Grenzen waren allerdings bei einer Trennwand gegeben, die 4 dB von der mittelnden Geraden abweicht. In diesem Fall war die Trennwand nur 11 qm groß und stieß an einen extrem großen Raum von 46 qm Grundfläche. Beim Vergleich der Werte für Decken (Bild 3.4/4) und für Trennwände (Bild 3.4/5) zeigt sich ein schon lange bekannter Unterschied von rund 3 dB. Bei derselben Schallquelle und demselben R'_w ist somit der Schallpegel L_2 bei der Wohnungs-Trennwand um 3 dB geringer als bei der Decke, bedingt durch die größere Deckenfläche. Man hat deshalb bei der Festlegung der ersten Anforderungen im Jahre 1957 in DIN 52 211 unterschieden zwischen Anforderungen an Trenndecken und an Trennwände, wobei an die letztgenannten um 2 dB geringere Anforderungen gestellt worden sind. Man

hat dies später aus Vereinfachungsgründen fallengelassen. Es wäre jedoch durchaus Überlegenswert, diese Differenz in den Anforderungen wieder einzuführen.

Trittschallübertragung

Auch hier wurde der unmittelbar im darunter liegenden Raum auftretende Trittschallpegel in dB(A) des Hammerwerkgeräusches mit dem Trittschallschutzmaß TSM verglichen. Das Ergebnis enthält Bild 3.4/6. Die Übereinstimmung der beiden Größen ist so gut, daß man auch hier den Einfluß der unterschiedlichen Größe und Ausstattung der Räume vernachlässigen kann. Man kann das Trittschallschutzmaß TSM somit dem Urteil der Bewohner unmittelbar gegenüberstellen.

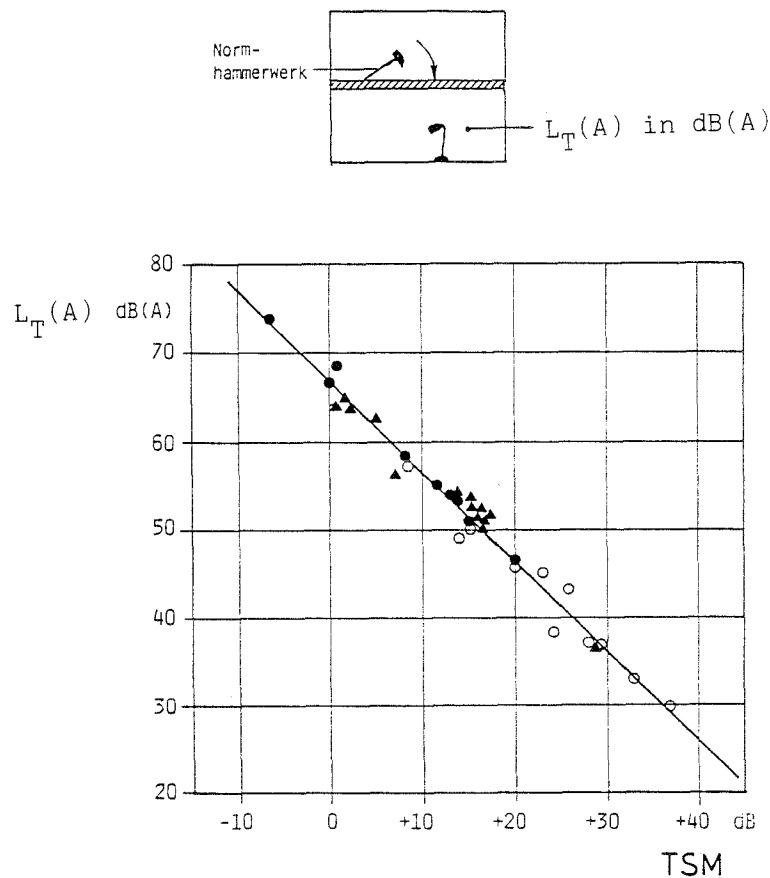


Bild 3.4/6: Vergleich des unmittelbar unter der Decke auftretenden Gesamtschallpegels $L_T(A)$ mit dem Trittschallschutzmaß TSM von Decken und Treppen

- Decken ohne Teppich
- Decken mit Teppich
- ▲ Treppen

4. Wahrnehmungen und Störungen in den untersuchten Wohngebäuden

4.1 Voraussetzungen

4.1.1 Befragungsmethode

Um aus der Sicht der Bewohner eine Beurteilung des Schallschutzes - in Mehrfamilienhäusern zu erfahren, wurden 471 Haushalte in den 16 Wohngebäuden befragt. Dies geschah jeweils in einem, etwa einstündigen Gespräch, das anhand eines Fragebogens durchgeführt wurde. Nach Vorfragen über Wohnsituation und Wohnkriterien wurden die bewußte Wahrnehmung von Geräuschen aus dem Haus, das "Bemerken" einzelner Geräuscharten, ihre Beurteilung ob "störend" und Merkmale der störenden Geräusche erfragt. Störungen durch Geräusche innerhalb der eigenen Wohnung wurden ergänzend einbezogen. Darüberhinaus wurde ermittelt, inwiefern und wobei die Befragten gestört werden, welche Haltungen sie dazu einnehmen, wie sie die Störungen erklären und welche Einstellungen sie zu Schallschutzmaßnahmen in Mehrfamilienhäusern haben. Den Abschluß der Befragung bildeten Angaben über die Geräuschsituation in der eigenen Familie, am Arbeitsplatz, von außerhalb des Hauses sowie über die Person des Befragten. Die Fragen hatten - soweit möglich - einheitlich eine Fünfer-Antwortskala, um die statistischen Auswertungen zu erleichtern.

Im Anschluß an die Befragungen der Haushalte eines Objektes wurden die wichtigsten, schalltechnischen Messungen vorgenommen, um die Beurteilungen der Bewohner und die vorhandenen Schalldämmwerte des Gebäudes einander gegenüberstellen zu können.

In jedem Wohnobjekt wurden mindestens 25 Haushalte befragt. Eine Ausnahme stellt 16 "Bernsteinstraße B" dar, bei dem sich trotz großer Anstrengungen nur 20 Befragungen durchführen ließen. Da der konstruktive Aufbau dieses Gebäudes dem von 14 "Azuritweg" weitgehend entspricht, ist die geringere Anzahl zu vertreten.

Ein wesentlicher Teil der Geräuschbelästigungen einer Wohnung stellen die Tritt-, Luft- und Körperschallgeräusche von der darüberliegenden Wohnung dar. Aus diesem Grund wurden nur solche Haushalte für die Befragung ausgewählt, die eine Wohnung über sich haben. Zur Erreichung des Solls waren daher Gebäude mit 50 und mehr, möglichst gleichen Wohnungen notwendig. Bei den Haushalten wurde sodann darauf geachtet, daß die Wohndauer mindestens 3 Jahre beträgt, damit eine gewisse Eingewöhnung gewährleistet war.

Wie bereits in 2.2. dargestellt, wurden die Wohngebäude nach vier übergeordneten Baualtergruppen ausgewählt, um trotz der Vielfalt der Objekte eine weitgehende Zusammenfassung der Ergebnisse zu ermöglichen.

4.1.2 Bewohnerstruktur

Geräusche, die innerhalb eines Wohngebäudes entstehen und störend sein können, sind vor allem von der jeweiligen Bewohnerstruktur insbesondere von der Anzahl der Haushalte mit Kindern, der Belegungsdichte, ob Unter- oder Überbelegung, und dem Verhalten der Bewohner abhängig. Eine Rolle spielt dabei auch die Geräuschsituation in der eigenen Wohnung, denn je stiller es in der eigenen Wohnung zugeht, umso mehr können Geräusche von außerhalb, d.h. in diesem Fall von anderen Wohnungen wahrgenommen werden.

Tab. 4.1/1:
Bewohnerstruktur, Wohnzufriedenheit und Ruhebedürftigkeit

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Baujahr	21-29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
Haushaltsgrößen																
1 und 2 Personen	56	40	32	69	72	92	87	58	44	54	18	12	22	29	38	55
3 Personen,	30	24	32	23	20	8	9	21	16	23	18	40	28	25	12	15
4 und mehr Personen,	14	36	36	8	8	0	4	21	40	23	64	48	40	46	50	30
Wohnungsgrößen,	100															
2 und 2 1/2 Zimmer,	0	0	52	4	4	0	47	0	24	23	0	0	11	16	15	15
3 und 3 1/2 Zimmer,	53	100	32	84	88	100	53	85	36	46	100	72	67	52	35	55
4 und 4 1/2 Zimmer,	17	0	16	12	8	0	0	15	40	31	0	28	22	32	50	30
Haushaltsstruktur,	100															
mit Kinder,	26	52	72	8	20	4	0	39	37	31	55	80	60	56	54	25
nur Erwachsene,	74	48	24	92	56	36	100	61	63	65	45	20	36	28	46	70
Beruf,	100															
ohne und mit Lehre,	43	48	80	38	12	27	34	58	72	34	85	28	35	44	16	30
Fach- und Hochschule,	7	4	4	0	36	4	9	27	8	38	15	40	21	36	68	40
in Rente,	43	32	4	58	40	54	34	0	20	15	0	12	4	4	12	15
Wohndauer	100															
unter 5 Jahre,	26	32	96	8	24	16	6	31	12	27	30	60	100	100	100	100
Miete	93	100	96	92	38	88	90	69	84	49	41	24	82	58	16	15
normal bis sehr günstig																
Nachbarschaftskontakte																
vollig anonym,	0	0	12	0	0	0	0	0	4	4	7	12	0	4	4	0
nur grüßen,	13	32	44	19	24	11	9	31	28	11	37	32	18	28	27	20
alltägliches Reden,	77	32	28	65	48	62	64	42	56	54	52	36	54	36	39	50
Besuche machen,	10	12	16	12	24	19	19	27	12	31	34	16	29	32	31	25
machen viel zusammen,	0	0	0	4	4	8	6	0	0	0	0	4	0	0	0	5
bin ruhebedürftig	50	48	60	73	92	69	59	66	76	93	78	68	36	52	69	85
etwas bis sehr stark,																
Zeiten mit viel Ruhebedarf,																
nachts,	27	16	32	8	36	33	22	8	28	35	33	24	4	20	27	40
abends und frühmorgens,	0	4	12	4	16	4	0	12	4	0	0	4	14	12	8	5
Mittagszeit,	3	4	8	0	12	4	3	0	4	4	4	0	4	4	0	5
Kombinationen,	10	20	12	8	8	8	13	31	24	19	11	20	11	20	4	5

Kinder gibt es vor allem in den neueren Gebäuden der 70er und 80er Jahre, bei mehr als 50% der Befragten der Objekte 11 bis 15 leben Kinder im Haushalt. Darüberhinaus gibt es in zwei älteren Objekten relativ viele Haushalte mit Kindern, nämlich in 3 "Raitelsberg" und in 2 "Abelsberg". Insbesondere in den Nachkriegsbauten der Gruppe 2 leben extrem wenig Kinder in den Haushalten, in den Objekten 4 "Birkenhof", 6 "Weststadt" und 7 "Weil" sind es weniger als 10%.

Laute Leute, als Grund für Geräuschbelästigungen im Haus werden besonders häufig von den Befragten des Objekts 3 "Raitelsberg", aber auch von vielen Befragten der Objekte 2 "Abelsberg", 9 "Freiberg" und 12 "Sonnenhof" genannt. In den Wohngebäuden mit wenig Kindern ist es verständlicherweise besonders ruhig.

Gerade die Wohnungen in Altbauten sind vielfach unterbelegt, die Kinder sind aus dem Haus, oft lebt nur noch ein Elternteil in der vormals beengten und nun geräumigen Wohnung. In den Gebäuden mit einem großen Anteil an jungen, kinderreichen und meist sozial schwächeren Haushalten sowie ausländischen Familien treten Überbelegungen auf. Größere Wohnungen sind vor allem in den neueren Gebäuden vorhanden, während in den Gebäuden der 20er Jahre und in den ersten Nachkriegsbauten kleinere Wohnungen überwiegen. Einfache Berufe sind in den Wohnanlagen 3 "Raitelsberg", 9 "Freiberg" und 11 "Neuhaidach" anzutreffen. Bei den Bewohnern in den Objekten mit vielen jungen Familien und insbesondere auch in Eigentumswohnungen, die teilweise vermietet sind, überwiegt die weiterführende Schulausbildung.

Bei den Bewohnern der Neubauten der letzten Jahre ist die Wohndauer noch kurz. Für Objekt 3 "Raitelsberg" trifft dies ebenfalls zu, weil nach der Modernisierung 1980 neue Mieter einzogen. Darüberhinaus ergibt sich eine unterdurchschnittliche Wohndauer bei Objekt 12 "Sonnenhof" durch häufigen Mieterwechsel. In beiden Gebäuden sind die Nachbarschaftskontakte besonders gering, was auch mit dem höheren Anteil an ausländischen Familien zusammenhängen mag. Entgegen naheliegenden Erwartungen haben aber gerade die Bewohner der alten Gebäude aus den 20er Jahren selten intensive Nachbarschaftskontakte und die der ganz neuen Gebäude nicht seltener als beispielsweise die Bewohner der Nachkriegsbauten.

Die Mieten in den Neubauten der letzten Jahre in Gruppe 4 werden besonders häufig als teuer angegeben, eine Ausnahme stellt 13 "Pfaffenäcker" dar. Als teuer bezeichnet werden aber auch die Mieten in den Gebäuden der Gruppe 3, sozialer Wohnungsbau der 60er und 70er Jahre, Objekt 10 bis 12 und 5 "Weissenhof" mit in Eigentumswohnungen umgewandelten und größtenteils vermieteten Wohnungen. Sehr günstig beurteilt werden die Mieten in den Objekten der 20er Jahre. Unterdurchschnittlich ist die Wohnzufriedenheit bei den Befragten der Objekte 3 "Raitelsberg", 5 "Weissenhof" und 8 "Iglauser-Straße".

In einzelnen Gebäuden bezeichneten sich die Befragten überdurchschnittlich häufig als "Menschen, die besonders viel Ruhe haben wollen", oder nannten als Grund für Geräuschbelästigung die eigene Empfindlichkeit. Dazu gehören besonders die Objekte 5 "Weissenhof", 10 "Waldhäuser" sowie 16 "Bernsteinstraße B", aber auch Objekt 4 "Birkenhof", 9 "Freiberg" und 11 "Neuhaidach". Vielfach handelt es sich dabei um ältere Personen, die Schlafschwierigkeiten haben und dabei besonders auf die Ruhezeiten nachts oder mittags hinweisen. In den Objekten 10 "Waldhäuser" und 8 "Iglauser Straße" gibt es

einige Schichtarbeiter, die zu bestimmten Zeiten auch tagsüber besonders ruhebedürftig sind.

Insgesamt ist festzustellen, daß mit dem Gebäudealter einige typische Bewohnerstrukturen und -einstellungen einhergehen, die Beispiele aber vielfach auch je für sich Besonderheiten aufweisen. Bei der Auswahl der Objekte und der Suche nach möglichst ähnlichen Beispielen, die die verschiedensten Anforderungen der Untersuchung erfüllen, zeigte sich sehr deutlich, daß die Bewohner in Häusern unterschiedlicher Geschichte, mit verschiedenem Miet- und Qualitätsniveau, und nur in solchen gibt es unterschiedliche Standards bei der Schalldämmung, jeweils sehr spezifisch zusammengesetzt sind. In der Feldsituation können unter diesem Untersuchungsaspekt aufgrund der sozialen Strukturen kaum wirklich vergleichbare Beispiele zusammengestellt werden. In der folgenden Auswertung, die die einzelnen Untersuchungsbeispiele eher exemplarisch von der Komplexität des Einzelfalles her betrachtet, wird dem Rechnung getragen.

4.1.3 Wohnungen

Neben Baualter und den bereits beschriebenen wichtigen Konstruktionen der einzelnen Gebäude sollen zum Abschluß noch einige weitere Angaben und Aussagen zu den Wohnungen der befragten Personen gemacht werden. So hat die Lage der jeweiligen Wohnung im Gebäude und zu den Nachbarwohnungen Auswirkungen auf Geräuschbelästigungen. Die Nutzungsveränderung eines Raumes kann negative Folgen auf Geräuscheinwirkungen haben. Dagegen wird eine wegen Geräuschbelästigung vorgenommene Umnutzung eines Raumes in der Regel positiv sein, dies kann ganz besonders für Räume des Schlafbereichs gelten.

Auch das eigene Urteil über die günstige oder weniger günstige Anordnung der Wohnung ist in diesem Zusammenhang aufschlußreich. Der Anteil der erdgeschossigen Wohnungen ist bei den niederen Blockrandbebauungen von 1 "Lindenhof" und 4 "Birkenhof" entsprechend hoch. Nur bei den kleineren Hauseinheiten in 1 "Lindenhof", sowie bei den freistehenden Wohnhochhäusern 7 "Weil" und 12 "Sonnenhof" sind viele Endwohnungen vorhanden, die nur an eine Nachbarwohnung angrenzen.

Umnutzungen wurden vor allem durch den Tausch von Eltern- und Kinderschlafraum vorgenommen. Dies insbesondere auch dann, wenn beide Räume gleich groß sind und das Kinderzimmer neben dem Wohnraum bzw. direkt an der Eßdiele vorgesehen war. Bei 1 "Abelsberg" haben fünf, bei 12 "Sonnenhof" vier und bei 10 "Waldhäuser", 11 "Neuhaidach" und 16 "Bernsteinstr. B" jeweils drei Haushalte die Raumnutzungen getauscht.

Tab. 4.1/2:
Anordnung der Wohnungen

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	Linden- hof 1	Abels- berg 2	Raitels- berg 3	Birken- hof 4	Weissen- hof 5	West- stadt 6	Weil 7	Iglauer- Straße 8	Frei- berg 9	Wald- häuser 10	Neuhai- dach 11	Sonnen- hof 12	Pfaffen- acker 13	Azurit- weg 14	Börnstein- straße A 15	Börnstein- straße B 16	Durch- schnitt
Baujahr	21- 29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81	
Lage horizontal, ³⁾ zwischen zwei Wohnungen	27	76	76	58	59	81	0	61	84	65	92	16	93	67	77	65	62
Lage vertikal, ⁴⁾ zwischen zwei Wohnungen	57	72	60	46	88	73	91	92	84	85	96	80	64	80	61	85	76
Raumnutzungen getauscht, Eltern- und Kinderzimmer sonstige Änderungen	3 3	20 8	0 12	0 0	8 59	0 50	0 21	8 23	4 8	11 46	11 4	16 4	7 4	0 8	4 4	10 5	8 19
gestört, weil ¹⁾ Wohnungen ungünstig angeordnet sind etwas bis sehr stark,	0	4	24	12	16	12	15	45	12	35	22	32	25	24	12	15	
nicht gestört, weil ²⁾ kaum Kinder im Haus, Wohnungen günstig angeordnet sind deutlich bis ausschließlich	57 16	16 16	0 4	44 31	28 16	31 15	40 15	12 23	0 8	19 12	8 18	12 12	0 15	8 12	20 60	5 40	34

1) Insgesamt zu Geräuschbelästigungen im Haus,
inwieweit treffen folgende Gründe zu

2) Wenn nicht durch ein Geräusch mindestens deutlich
gestört: Daß so wenig störende Geräusche auftreten,
woran liegt das

3) Anteil der Befragten mit Nachbarn
über und unter der eigenen Wohnung,
(übrige Erdgeschoßwohnungen)

4) Anteil der Befragten mit Nachbarn
rechts und links der eigenen Wohnung
(übrige Endtypen)

Als ungünstig angeordnet werden die Wohnungen in 3 "Raitelsberg" und 5 "Weissenhof" kritisiert. Besonders negativ beurteilt werden die Laubengang-Wohnungen beim Objekt 8 "Iglauer Straße", die mit unterschiedlich genutzten Räumen nebeneinander angeordnet sind (siehe Grundriß S.16).

4.2 Geräuschbelästigungen aus benachbarten Wohnungen

4.2.1 Geräuschbelästigungen über die Geschoßdecken

Hier sollen nur die Trittschall-Belästigungen durch Gehen und Hopfen in der Beurteilung der Befragten dargestellt werden. Sie stellen sozusagen einen Sonderfall dar, da sie zumindest bei neueren Bauten mit schwimmenden Estrich-Ausführungen fast ausschließlich über die Geschoßdecke in die darunterliegende Wohnung übertragen werden. Anhand der durchgeführten Messungen erscheint hierbei ein Zusammenhang zwischen den Aussagen der Befragten und den angetroffenen Trittschallschutz-Maßen am ehesten gegeben.

Da in der Mehrzahl der besuchten Wohnungen textile Beläge in den Räumen des Wohn- wie auch des Schlafbereiches vorhanden waren, beziehen sich die gemessenen Trittschall-Schutzmaße auf Fußboden-aufbauten mit textilen Belägen.

Während 81 % der Wohn- und Schlafräume in Wohnungen mit erhöhtem Trittschall-Schutzmaß mit Teppichböden ausgestattet waren, waren es 75 % in Wohnungen mit Mindest-Trittschallschutz und mit 54 % in Wohnungen mit noch geringeren Messwerten. Umgekehrt verhält es sich bei den Bodenbelägen in Sanitärräumen. In Wohnungen mit erhöhtem Trittschallschutz hatten 18 % der befragten Haushalte in den Bädern textile Beläge, bei Mindest-Trittschallschutz waren es 29 % und bei darunterliegenden Werten 23 % der Haushalte. 19 % der Befragten in Gebäuden mit Holzbalkendecken fühlten sich durch knarrende Böden gestört.

Haushaltsgrößen und Anzahl der Kinder sind hierbei wichtige Einflußfaktoren. Es wird immer vorteilhaft sein, wenn übereinanderliegende Räume und Raumbereiche gleiche oder weitgehend ähnliche Nutzungen haben, d.h. eine klare Trennung von lauten und ruhigen Räumen gewährleistet ist. Dies kann bei terrassierten, und damit versetzten Wohngrundrissen problematisch sein, wie bei 15 "Bernsteinstr. A".

Tab. 4.2/1:
Trittschallschutz

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	Linden- hof 1	Abels- berg 2	Raitels- berg 3	Birken- hof 4	Weissen- hof 5	West- stadt 6	Weil 7	Isaauer- straße 8	Frei- berg 9	Wald- häuser 10	Neuhai- dach 11	Sonnen- hof 12	Pfaffen- acker 13	Azurit- weg 14	Bernstein- straße A 15	Bernstein- straße B 16
Baujahr	21- 29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
Trittschall-Schutzmaß gemessen TSM dB	8	7	19	14	15	8	12	20	29	33	28	15	28	37	24	23
Tritte gehen - bemerkt deutlich bis sehr stark	60	36	56	54	44	31	6	50	8	19	30	20	11	0	8	5
Tritte hopsen - bemerkt deutlich bis sehr stark	67	72	80	50	64	23	15	38	48	57	56	44	42	24	15	10
Tritte gehen - stören deutlich bis sehr stark	0	8	24	8	4	12	0	12	4	0	7	4	4	0	0	0
Tritte hopsen - stören deutlich bis sehr stark	0	36	48	4	8	15	0	8	16	4	11	12	11	12	4	0
Gehbelag in Wohnräumen textiler Belag, PVC, Linoleum, Holzfußboden	80 6 14	92 4 0	88 12 0	96 4 0	92 0 0	88 8 0	59 3 34	46 0 54	100 0 0	92 8 0	92 4 4	92 8 0	93 7 0	100 0 0	96 0 4	85 0 10
Gehbelag in Sanitärräumen Fliesen, PVC, textiler Belag,	0 3 97	68 8 24	80 0 20	92 0 8	64 16 20	19 38 42	40 28 30	0 77 23	28 12 60	19 50 31	55 7 25	76 0 24	93 7 0	8 88 4	100 0 0	100 0 0

Bei den Wohngebäuden mit Holzbalkendecken in der Gruppe 1 sind jeweils sehr unterschiedliche Fußbodenaufbauten vorhanden. Nur das Objekt 1 "Lindenhof" ist bis jetzt nicht modernisiert, wobei der Holzfußboden zu 80% mit textilen Belägen ausgelegt ist. Hier wird der geringe Trittschall-Dämmwert durch die deutlichen Aussagen bei "Bemerken" bestätigt. Der Anteil bei Bemerken durch Hopsen ist bereits weniger groß, als der bei den modernisierten Gebäuden.

Überraschend ist dann aber doch, daß trotz dieser Voraussetzungen bei Stören durch Gehen bzw. Hopsen keine Angaben gemacht werden. Dieses Verhalten läßt sich nur damit erklären, daß man schon sehr lange hier wohnt, sich an die Holzdecken und Holzfußböden gewöhnt hat und andere Vorteile überwiegen.

Bei den modernisierten Gebäuden liegen die Dämmwerte zwar höher, mit Ausnahme von 2 "Abelsberg", was sich bei dem Bemerken von Gehgeräuschen zeigt, aber das Bemerken von Hopsen und vor allem die Anteile bei Stören sind bei 3 "Raitelsberg" auffallend hoch. Nur bei 4 "Birkenhof" wird ein einigermaßen verständliches Urteil abgegeben. Gerade die Aussagen in dieser Gruppe zeigen wieviele andere Faktoren bei der Beurteilung stets mitwirken können. So erbrachte das Gespräch, daß die in die Modernisierung gesetzten Erwartungen nicht erfüllt wurden und man daher etwas enttäuscht ist.

Trotz bestem Trittschall-Schutzmaß in dieser Gruppe sind bei 3 "Raitelsberg" die höchsten Werte bei Belästigungen durch Trittschall vorhanden. Die große Kinderanzahl und die kurze Wohndauer stellen dabei wesentliche Einflußfaktoren dar. Andererseits kann damit ein weitgehend objektives Urteil gegenüber den sonstigen Aussagen zu Trittschallbelästigungen in Gruppe 1 gegeben sein. Denn bei den leicht und einfach gebauten Häusern ist die Hellhörigkeit über alle Bauteile hoch. Die durch Verbesserungen erreichten höheren Trittschall-Messwerte können daher nur zum Teil zur Geltung kommen.

Bei der Gruppe 2 haben nur die Wohnungen im Objekt 8 "Iglauer Straße" einen schwimmenden Estrich, was sich in dem gemessenen Trittschall-Schutzmaß recht deutlich zeigt. Im allgemeinen sind die Belästigungswerte gegenüber der Gruppe 1 bedeutend geringer, da es sich in allen Fällen um Betondecken handelt. Nur bei 5 "Weissenhof" sind die Anteile beim Bemerken noch sehr hoch, was mit der Hellhörigkeit dieses Gebäudes zusammenhängen mag. Bei 8 "Iglauer Straße" kommt erschwerend hinzu, daß hier der Laubengang mit hartem Plattenbelag verstärkt zu Trittschallbelästigungen beiträgt. Die geringen Belästigungswerte bei 7 "Weil" sind durch die geringe Belegung gegeben, wobei es sich meist um ältere Frauen handelt.

In den Objekten der Gruppen 3 und 4 sind gute bis sehr gute Trittschall-Messwerte gegeben. Hier sind überall schwimmende Estriche auf Betondecken eingebaut. Bei dem Gebäude 9 "Freiberg" konnte wegen der 190mm starken Betonfertigteildecke mit textilem Belag auf einen schwimmenden Estrich verzichtet werden. Die geringfügig höheren Werte bei den Aussagen der Bewohner in Gruppe 3 hängen vermutlich mit den dort vorhandenen massiven Betonbauten zusammen.

Trotz der geringeren Wohndauer, der in 13 "Pfaffenäcker" und 14 "Azuritweg" großen Kinderzahl und der in Eigentumswohnungen der beiden letzten Objekte vermuteten, höheren Empfindlichkeit der Bewohner, sind die jeweils angegebenen Werte für Belästigungen aus Trittschall sehr niedrig.

Abschließend eine Bemerkung: Eigentlich sollte man doch davon ausgehen können, daß Hopsen, Laufen und Trampeln gegenüber Gehen aus der darüberliegenden Wohnung deutlicher bemerkt werden und stören-der sein sollte. Wenn trotzdem die Prozentwerte der Belästigungen so eng beieinander liegen und in zwei Objekten der Anteil bei Hopsen sogar geringer ist, so bedeutet dies, daß hier von tatsächlichen Gegebenheiten auszugehen ist. Auch eine Befragung, die 1947 mit mehr als 2000 Personen in England über Störungen durch Nachbar-lärm gemacht wurde, zeigte auf, daß die Prozentwerte bei "Bemerken" von Trittschallbelästigungen über die Decke entsprechend den vor-handenen Dämmwerten waren, während die Prozentwerte bei "Stören" zum großen Teil gegenläufig waren. *

* Chapman D.: A survey of noise in British homes.
National Building Studies, Technical Paper Nr.2. London, 1948.

4.2.2 Geräuschbelästigungen durch Körperschall

Hierbei handelt es sich um Geräuschbelästigungen, die durch Hand-werken, Bohren und Türenschiagen entstehen und direkt als Körper-schall in den Wänden weitergeleitet werden. Je nachdem nun Wände und Decken ausgebildet, miteinander verbunden bzw. voneinander getrennt sind, werden unterschiedliche Übertragungsgrade gegeben sein. Auch hier ist anzunehmen, daß Belästigungen dieser Art in Gebäuden mit jüngeren und größeren Haushalten häufiger auftreten werden. Bei der Wahrnehmung wird eine Rolle spielen, inwieweit andere Geräuschbelästigungen überwiegen bzw. weniger vorhanden sind.

Durch Handwerken und Bohren verursachte Geräuschbelästigungen stel-len nach Aussagen der Bewohner die höchsten Werte aller Belästigun-gen im Fragenkatalog dar. Dies gilt sowohl bei "Bemerken" als auch bei "Stören". Dazu kommt, daß man diesen Geräuschbelästigungen ausgeliefert ist, d.h. daß in der Regel keine Gegenmaßnahmen ergrif-fen werden können. Gerade bei den massiven Betonbauten der Bei-spiele 7 bis 12 sind die Werte verständlicherweise besonders hoch. Die festen Verbindungen der Wand- und Deckenbauteile dieser großen Wohngebäude mit vielen Haushalten können die Beurteilungen erklä-ren.

Tab. 4.2/2:
Körperschallanregung

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	Linden- hof	Abels- berg	Raitels- berg	Birken- hof	Weissen- hof	West- stadt	Weil	Isenauer- Straße	Frei- berg	Wald- häuser	Neuhai- dach	Sonnen- hof	Pfaffen- acker	Azurit- weg	Bernstein- straße A	Bernstein- straße B
Baujahr	21- 29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
Dämmwerte Wand, gemessen R'w dB	42	58	57	(44)	42	46	54	52	52	54	51	(55)	55	49	51	50
Handwerken, bohren - bemerkt deutlich bis sehr stark	87	68	76	85	84	69	91	100	96	100	92	92	63	88	73	55
Türenschiagen - bemerkt deutlich bis sehr stark	41	60	68	30	32	50	15	35	56	30	33	12	43	44	15	10
Handwerken, bohren - stört deutlich bis sehr stark	7	28	16	8	32	19	21	35	63	54	48	48	18	48	16	25
Türenschiagen - stört deutlich bis sehr stark	13	28	40	4	12	19	0	12	28	12	12	8	15	12	4	10

() errechnete Werte, da Messung nicht möglich

Dagegen fühlen sich die Bewohner der älteren Bauten hierbei etwas weniger belästigt, was eigentlich nur bei 2 "Abelsberg" und 3 "Raitelsberg" mit den durch die Modernisierungsmaßnahmen erreichten und erstaunlich hohen Wand-Dämmwerte verständlich ist. Die leichteren Bauweisen mit sehr unterschiedlichen Materialien, sowie die jeweiligen Bewohnerstrukturen und kleineren Hausformen können Gründe für die Urteile sein. Und dies, obwohl die übrigen Beispiele unter dem Mindestwert der Norm liegende Wand-Dämmwerte haben.

Das gleiche kann für die geringeren Werte in Gruppe 4 gelten. Trotz teilweise sehr geringen Dämmwerten der Wände sind auch hier die Belästigungen etwas weniger. Dazu können die gemauerten Wände und die dadurch bessere Abtrennung von den Geschoßdecken beitragen. Bei den Geräuschbelästigungen durch Türenschiagen werden die Prozentwerte entsprechend den Baualtergruppen kleiner. Die leichten Altbauten stellen dabei mehr Probleme dar als die schwereren Neubauten.

4.2.3 Geräuschbelästigungen durch Luftschall

Belästigungen aus Stimmen, Musik, Radio, TV und Geräuschen, die bei der Benützung von Haushaltsgeräten, wie Staubsauger, Küchengeräte, Waschmaschine usw. entstehen, werden in diesem Abschnitt zusammengefaßt. In der Tabelle sind die jeweils vorhandenen Dämmwerte der Wände und Decken dem Urteil der Bewohner gegenübergestellt. Besonders bei dieser Art von Geräuschbelästigungen stellt die Zusammen-

Tab. 4.2/3:

Luftschallanregung

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	Linden- hof 1	Abels- berg 2	Raitels- berg 3	Birken- hof 4	Weissen- hof 5	West- stadt 6	Weil 7	Iglauer- Strasse 8	Frei- berg 9	Wald- häuser 10	Neuhai- dach 11	Sonnen- hof 12	Pfaffen- acker 13	Azurit- weg 14	Bernstein- strasse A 15	Bernstein- strasse B 16
Baujahr	21- 29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
Dämmwerte Wand, gemessen R'w dB	42	58	57	44	42	46	54	52	52	54	51	55	55	49	51	50
Dämmwerte Decke, gemessen R'w dB	48	48	54	47	47	44	49	53	50	58	55	54	58	61	58	59
leise Stimmen - bemerkt, deutlich bis sehr stark	3	0	4	4	12	8	0	0	0	8	19	4	4	0	0	0
sprechen - bemerkt, deutlich bis sehr stark	23	20	28	8	24	27	13	15	20	38	26	32	21	4	4	5
laute Stimmen - bemerkt, deutlich bis sehr stark	57	64	76	31	52	42	36	43	56	58	55	64	46	12	31	10
leise Stimmen - stören, deutlich bis sehr stark	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0
sprechen - stört, deutlich bis sehr stark,	0	4	8	0	9	8	0	4	4	4	7	4	7	0	0	0
laute Stimmen - stören, deutlich bis sehr stark	0	28	48	4	15	12	0	8	8	15	19	20	7	9	8	0
musizieren - bemerkt, deutlich bis sehr stark	30	12	4	15	52	19	3	23	24	58	26	20	22	16	35	25
Radio, TV - bemerkt, deutlich bis sehr stark	34	60	60	23	46	43	15	31	36	22	19	44	28	16	12	10
Haushaltsgeräte - bemerkt, deutlich bis sehr stark	37	48	52	35	48	35	16	15	16	27	33	48	7	4	4	10
musizieren - stört, deutlich bis sehr stark	7	4	0	0	14	0	0	0	8	8	11	4	3	4	12	0
Radio, TV - stört, deutlich bis sehr stark	3	8	28	12	38	8	3	12	32	16	11	20	4	20	8	5
Haushaltsgeräte - stören, deutlich bis sehr stark	0	12	4	8	4	11	0	0	4	0	0	8	4	4	4	0

setzung der Hausgemeinschaft einen wesentlichen Faktor dar. So gesehen werden die Werte in den 'stillen' Gebäuden mit wenigen Bewohnern und überwiegend älteren Menschen entsprechend gering sein.

Die angegebenen Werte bei den einzelnen Gruppen zeigen ein deutliches Absinken zu den neueren Bauten hin. Daß bereits Murmeln bemerkt wird, läßt sich bei 5 "Weissenhof" auf die Hellhörigkeit der Wandskelettbauweise mit sehr geringem Dämmwert und bei 11 "Neuhaidach" vielleicht auf die innenliegende Küche mit Lüftungsschacht zurückführen. Nach Aussagen der Bewohner sind in dem zuletzt genannten Gebäude bereits leise Gespräche hörbar, obwohl die gemessenen Dämmwerte von Decke und Wand gut sind.

Mit jüngerem Baualter und steigenden Dämmwerten nehmen die Geräuschbelästigungen dieser Art deutlich ab. Während der Anteil der Belästigungen in Bauten der Gruppe 1 überdurchschnittlich hoch ist, ist er bei den Objekten der Gruppe 4 sehr gering, obwohl gerade hier nur Mindestwerte bei den Wand-Dämmwerten gemessen wurden. Dies gilt sowohl bei Bemerken, als auch bei Stören.

4.2.4 Sanitär- und Installationsgeräusche

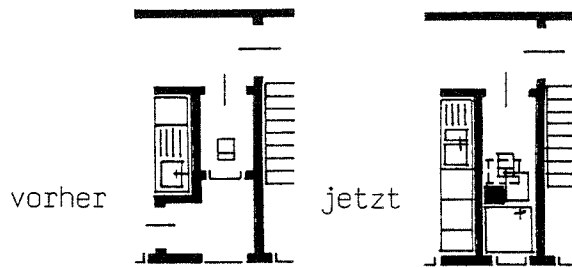
Das Gebäudealter und damit normalerweise die jeweilige Ausführung und das Alter von Armaturen, Objekten und Installationsleitungen sind wichtige Einflußfaktoren. Auch die Führung der Installationsleitungen wird für die Geräuschentwicklung eine wesentliche Rolle spielen. In innenliegenden Sanitärräumen können Geräuschbelästigungen auch über die Lüftungskamine von Wohnung zu Wohnung übertragen werden. So wird die Art des WC-Spülers, ob Druckspüler oder Spülkasten ebenfalls Einfluß auf den Belästigungsgrad haben. Selbstverständlich ist die Nutzungshäufigkeit der Sanitärobjekte von der Bewohnerstruktur und der Belegungsdichte abhängig.

Abb. 4.2/4:
Sanitär- und Installationsgeräusche

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Baujahr	21-29	27 (76)	27 (60)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
WC-Geräusch, gemessen dB (A)	27	22	25	30	37	31	43	38	27	27	26	27	21	25	26	30
Badewannengeräusche gemessen dB (A)	-	-	-	-	28	33	25	30	-	31	-	29	20	24	25	28
Badewannengeräusche - bemerkt, deutlich bis sehr stark	-	4	40	8	44	47	40	62	36	31	48	60	21	28	8	20
WC-Spülung - bemerkt, deutlich bis sehr stark	77	24	48	8	76	66	66	62	76	16	52	48	18	44	12	15
Installationsgeräusche - bemerkt, deutlich bis sehr stark	23	4	16	0	28	31	9	35	16	15	27	8	11	8	15	10
Badewannengeräusche - stören, deutlich bis sehr stark	-	0	12	4	8	8	3	11	12	4	15	29	4	8	0	10
WC-Spülung - stört, deutlich bis sehr stark	4	0	24	0	33	31	25	4	4	4	4	16	4	4	0	10
Installationsgeräusche - stören, deutlich bis sehr stark	0	0	8	0	17	4	0	16	0	4	15	0	4	0	4	5

Bei 1 "Lindenhof" ist nur ein WC-Raum mit Waschbecken vorhanden. In den drei übrigen Objekten der Gruppe 1 sind im Sanitärbereich ausführliche Umgestaltungen mit Installationsblöcken und neuen Sanitärobjekten vorgenommen worden. So wurde bei 2 "Abelsberg" die kleine Küchenloggia vor dem WC-Raum zu dessen Erweiterung und zum Aufstellen einer Duschwanne genutzt. Eine spezielle und flexible Aufhängung des Waschbeckens am eigens gefertigten Installationsblock ermöglicht trotz der Raumenge diese Anordnung.



Bei 3 "Raitelsberg" und 4 "Birkenhof" wurden die Wohnungsgrundrisse wegen den neu zu schaffenden Sanitärräumen wesentlich umgestaltet. Bei 3 "Raitelsberg" ist der Sanitärraum innenliegend zwischen den beiden Schlafräumen. Bei 4 "Birkenhof" sind Bad und WC getrennt und an der Wohnungstrennwand spiegelbildlich angeordnet. Dementsprechend groß sind die jeweiligen Geräuschbelästigungen. Durch die WC-Spülung werden sie bei 1 "Lindenhof" als höchster Wert angegeben und sind besonders während der Nacht sehr störend. Alte Armaturen und die Hellhörigkeit des Gebäudes tragen dazu erheblich bei. Bei den modernisierten Wohnungen in 2 "Abelsberg" und 4 "Birkenhof" sind die genannten Werte erstaunlich gering. Neue Einrichtungen und die von Wohn- und Schlafräumen abgetrennte Lage wirken sich demnach positiv aus. Dagegen sind die Werte bei 3 "Raitelsberg" wegen der Anordnung des Sanitärraums zwischen den Schlafräumen und vielleicht auch wegen der großen Haushalte hoch.

In den Wohnungen der Gruppe 2 sind die Sanitärräume mit gemeinsamer Installationswand neben den Küchen angeordnet. Da die Gebäude bis jetzt nicht modernisiert wurden, sind noch die ursprünglich eingebauten Armaturen und Sanitärobjekte vorhanden, was sich vor allem bei den WC-Spülgeräuschen bemerkbar macht. Bei 5 "Weissenhof" werden diese Spülgeräusche besonders deutlich bemerkt und stören mit höchstem Wert. Neben den alten Einrichtungen und der Hellhörigkeit des Gebäudes kann die Anordnung des innenliegenden WC-Raums an der offenen Eßdiele zu dem hohen Belästigungsgrad führen. Auch bei 6 "Weststadt" und 7 "Weil" führen die einfachen Wandausbildungen und das Alter der Objekte zu den hohen Werten. Bei 8 "Iglauer Straße" ist zwar eine abgetrenntere Lage des Sanitärraumes gegeben, trotzdem sind auch hier die Werte dadurch nicht wesentlich geringer. Der hier angegebene und höchste Wert bei Installationsgeräuschen kann durch die Lage der Kinderzimmer neben der Küche der Nachbarwohnung bedingt sein.

Bei den nachfolgenden Objekten sind die Sanitärräume stets innenliegend angeordnet. Unterschiedliche Grundrißgestaltungen machen das direkte Nebeneinanderliegen von Sanitärräumen benachbarter Wohnungen oft nicht möglich. Durch die Bauweise mit schweren Betonfertigteilwänden bei 9 "Freiberg" liegen die Werte für Bemerken im mittleren Bereich, die Störungen selbst sind sehr gering. Bei 10 "Waldhäuser" werden die geringsten Werte angegeben. Hier sind die eigenen Störungen innerhalb der Wohnung größer, wegen der offenen Eßdiele und den direkt angrenzenden Sanitärräumen. In den Vier-

spänner-Wohnanlagen bei 11 "Neuhaidach" und 12 "Sonnenhof" werden von den Bewohner die höchsten Werte in dieser Gruppe angegeben. Die dünne Trennwand zwischen Sanitär- und Schlafrum bei 12 "Sonnenhof" kann diese Belästigungen unterstützen. Gerade bei diesem Objekt sind die Geräuschbelästigungen im eigenen Schlafrum durch einlaufendes Badewasser im darüberliegenden Sanitärraum sehr hoch.

Bei den neueren Bauten in der Gruppe 4 sind die geringsten Werte zu vermerken, womit eine weitgehend objektive Beurteilung gewährleistet sein mag. Die innenliegende Anordnung der Sanitärräume mit abgetrenntem, eigenem Flur im Schlafbereich bietet gute Voraussetzungen, um Geräuschstörungen aus dem Sanitärbereich so gering wie möglich halten zu können. Der hohe Kinderanteil trägt dazu bei, daß bei 14 "Azuritweg" das einlaufende Badewasser und die WC-Spülung doch deutlich bemerkt werden.

Die Gespräche mit den Bewohnern ergaben, daß wegen der verhältnismäßig guten Ausführung der Gebäude und verstärkt durch die stille Wohnumgebung die Geräuschübertragungen bei der Nutzung der Sanitärräume besonders auffallen. So hört man, wenn etwas auf der Glasplatte einer anderen Wohnung abgestellt wird, wer die Toilette in der Nachbarwohnung benutzt usw.

4.2.5 Geräuschbelästigungen von Treppe, Aufzug, Hauseingang und haustechnischen Anlagen

Tab. 4.2/5:
Geräusche von Treppe, Aufzug, Hauseingang

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	Linden- hof	Abels- berg	Raitels- berg	Finken- hof	Weissen- hof	West- stadt	Weil	Iglauer- Straße	Frei- berg	Wald- häuser	Neuhai- dach	Sonnen- hof	Pfaffen- acker	Azurit- weg	Bernstein- straße A	Bernstein- straße B
Baujahr	21- 29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
Trittschallschutzmaß Treppe, gemessen TSM dB(A)	16	17	29	16	15	16	17	2	17	16	12	5	13	1	7	2
Treppe, Hauseingang - bemerkt, deutlich bis sehr stark	40	56	72	35	48	46	9	54	24	50	33	40	39	56	27	40
Treppe, Hauseingang - stört, deutlich bis sehr stark	3	12	28	11	12	4	0	12	4	8	4	8	7	25	12	10
Aufzug an Wohnung angrenzend	-	-	-	-	-	-	0	19	20	38	44	32	-	-	-	47
Aufzugsgeräusch - bemerkt, deutlich bis sehr stark	-	-	-	-	-	-	3	19	4	23	22	28	-	-	-	5
Aufzugsgeräusch - stört, deutlich bis sehr stark	-	-	-	-	-	-	3	16	8	8	15	4	-	-	-	5
haustechnische Anlagen - bemerkt, deutlich bis sehr stark	0	0	8	0	40	0	12	26	36	22	23	0	10	12	4	5
haustechnische Anlagen - stören, deutlich bis sehr stark	0	6	0	0	28	0	3	8	20	12	8	0	11	4	4	5

Wie die Befragung zeigte, stellen die Geräusche aus dem Treppenhaus einen wichtigen Störfaktor im Haus dar. Dies gilt insbesondere dann, wenn es in der Wohnung weitgehend still und zudem eine offene Eßdiele direkt hinter der Wohnungseingangstür angeordnet ist. Die Anzahl der am Treppenhaus liegenden Wohnungen kann dabei von Bedeutung sein. Störungen treten insbesondere dann auf, wenn Schlafräume und speziell Kinderzimmer neben dem Treppenhaus liegen. Belästigungen dieser Art werden bei den unteren Wohnungen durch die Geräusche der Haustüre verstärkt.

Bei 1 "Lindenhof" und 4 "Birkenhof" sind Holzwangentreppen eingebaut. Trotz der dünnen Treppenhauswand wird das Begehen zwar deutlich bemerkt, wirkt aber wenig störend. Bedingt durch die niedrige Bauweise ist der Anteil der Erdgeschoßwohnungen hoch. Da bei 1 "Lindenhof" der Sanitärraum und die Küche als Puffer neben dem Treppenraum liegen, fühlt sich nur ein Haushalt direkt gestört. Anders verhält es sich bei 4 "Birkenhof", in dem sich, trotz zusätzlich eingebauter Vorsatzwand aus Gipskartonplatten, wegen der Lage des Kinderzimmers am Treppenhaus, vier Haushalte von Treppengeräuschen belästigt fühlen.

Bei 2 "Abelsberg" und 3 "Raitelsberg" werden durch schwere Kunststeinblockstufen auf ausbetonierten und ebenfalls von der Wand abgetrennten Stahlkastenprofilen gute Dämmwerte erreicht. Trotzdem werden bei 3 "Raitelsberg" die Geräusche aus dem Treppenhaus als sehr belästigend empfunden. Die Lage der Kinderzimmer neben dem Treppenhaus und die laute Hausgemeinschaft mit vielen Kindern und Jugendlichen können diese Aussage erklären.

Obwohl bei 5 "Weissenhof" die Eßdiele durch Küche und WC-Raum vom Treppenhaus abgetrennt ist und der Treppenlauf mit Fertigbalken nicht in die Wand eingreift, werden von mehr als der Hälfte der befragten Bewohner Geräuschbelästigungen von dort beklagt. Es ist anzunehmen, daß die Hellhörigkeit des Gebäudes und die offene Eßdiele dazu beitragen. Auch ist der gemessene Treppen-Dämmwert geringer als in den Gebäuden der Gruppe 1. Ebenso wird bei 6 "Weststadt" die Treppe von vielen Haushalten wegen der einfachen Bauweise und der leichten Wohnungseingangstüren mit Glasfenstern bemerkt. Aber nur ein Haushalt fühlt sich dadurch gestört. Im Vier-spännertyp von 7 "Weil", bei dem Treppe und Aufzug nicht direkt an die in die Befragung einbezogenen Wohnungen angrenzen, treten nur geringe Geräuschbelästigungen auf.

Bei 8 "Iglauer Straße", wie auch bei 9 "Freiberg" sind Treppen und Aufzug außerhalb an dem Laubengang angeordnet. Da bei 8 "Iglauer Straße" neun Wohnungen am Laubengang liegen und zudem die Kinderzimmer dahin orientiert sind, werden hohe Werte bei Bemerkten und ebenso bei Stören angegeben. Auch der Aufzug wird deutlich bemerkt und mehrfach als störend empfunden. Als Ursache werden vielfach klappernde Geräusche beim Zuschlagen der Metalletür am Aufzugs-schacht genannt. Bei 9 "Freiberg" sind jeweils nur vier Wohnungen der Treppe und dem Aufzug zugeordnet. Hier liegen die "lauten" Räume der Wohnung am Laubengang. Außerdem ist der Laubengang mit einer

Dämmfuge von den Wohnungen abgetrennt, wodurch die geringen Geräuschbelästigungen erklärt werden können.

In 10 "Waldhäuser" mit offenen Eßdielen an Wohnungseingängen werden Treppen und Aufzug von der Hälfte der Befragten bemerkt, stören tut dies aber nur wenige. Unterschiedlich genutzte Räume, vor allem Nebenräume, grenzen an die innenliegenden Treppenräume mit Aufzügen bei den Vierspännertypen. Der hohe Störwert durch Aufzug, der von den Bewohnern in 11 "Neuhaidach" angegeben wird, kann mit der ungünstigen Lage des Aufzugs zusammenhängen, der direkt neben dem Wohnraum einer Wohnung bzw. in der Diele einer anderen Wohnung angeordnet ist. In beiden Objekten wird die Halligkeit des großen Erschließungsraumes kritisiert. Auch liegt in einigen Wohnungen von 12 "Sonnehof" die Eßdiele direkt hinter dem Wohnungseingang, was sich in den höheren Werten ausdrückt. Bei den Geräuschbelästigungen durch haustechnische Einrichtungen werden die höchsten Werte von den Bewohnern in 5 "Weissenhof" angegeben. Die verhältnismäßig hohen Werte bei 9 "Freiberg" können durch die gute Weiterleitung von Körperschall in den schweren Betonbauteilen beeinflußt sein.

Gegenüber den Aussagen in Gruppe 3 sind die Belästigungen bei den befragten Personen der Gruppe 4 wesentlich geringer. Wenn sich im letzten Objekt nur ein Haushalt durch Aufzugsgeräusche gestört fühlt, so kann dies mit einer besonderen Empfindlichkeit desselben zu tun haben.

Von den Bewohnern in 13 "Pfaffenäcker" werden Geräuschbelästigungen von der Treppe wenig bemerkt und stören nur gering. Und dies, obwohl die Eßdielen und in einigen Wohnungen das Kinderzimmer an das Treppenhaus angrenzen. Eine der Eßdielen vorgelagerte Garderobe und die einläufige Ausbildung der Treppen können trotz vieler Kinder im Haus zu diesem Resultat beitragen. Dagegen stellt die Treppe bei 14 "Azuritweg" die lauteste Geräuschquelle mit entsprechend hohem Störfaktor dar. Hier wie auch bei 16 "Bernsteinstr. B" sind die Trittschall-Dämmwerte der Treppen sehr gering.

Bei 15 "Bernsteinstr. A" und bei 16 "Bernsteinstr. B" liegen Küchen bzw. Nebenräume am Treppenhaus. Hier sind Windfänge mit Garderoben den offenen Wohn - Eßbereichen vorgelagert. Diese Grundrißanordnungen tragen deutlich zu den geringen Geräuschbelästigungen bei. Auch die zweischalige Ausbildung der Aufzugstrennwand bei 16 "Bernsteinstr. B" wirkt sich dabei positiv aus.

Es läßt sich also sagen, daß bei einem Wohnungsgrundriß mit Essdielen oder offenem Wohnbereich eine zwischengeschaltete Garderobe für den Schutz vor Geräuschbelästigung aus dem Treppenhaus vorteilhaft ist. Dies gilt, obwohl die drei Beispiele in Gruppe 3 zeigen, daß zwar mehr ohne Windfang bemerkt und das Treppenhaus häufig als hellhörig bezeichnet wird, daß man sich aber trotzdem dadurch nur wenig gestört fühlt. Ist ein Aufzug vorhanden, so nimmt dieser Geräuschbelästigungen von der Treppe weg. Mehr Wohnungszugänge bedeuten in der Regel mehr Publikum. Man trifft sich vor dem Aufzug, hält ein Schwätzchen, Kinder spielen bei schlechtem Wetter im geräumigen Treppenhaus. Störungen sind damit nicht ausgeschlossen.

4.2.6 Geräuschbelästigungen insgesamt von außerhalb der Wohnungen

Zusammenfassend sollen nochmals kurz die wichtigsten Geräuschbelästigungen erläutert werden, die von außerhalb auf die Wohnungen und von den Bewohnern bemerkt werden und eventuell stören.

Von den befragten Haushalten in Gruppe 1 werden Überwiegend die Tritte aus der darüberliegenden Wohnung wegen der vorhandenen Holzbalkendecken genannt. Eine Ausnahme stellen dabei die Bewohner von 1 "Lindenhof" dar, wo an erster Stelle die Geräusche durch Türeenschlagen bemerkt werden, während die Gehgeräusche bei der Aufzählung der vorrangigen Belästigung fehlen. Stimmen- und Musikgeräusche werden ebenfalls aus der Wohnung darüber und dann besonders stark und Überall wahrgenommen. Bei 3 "Raitelberg" werden diese Geräusche vor allem auch von der Nachbarwohnung gehört, hier grenzen die Wohnräume benachbarter Wohnungen aneinander. In dieser Wohnsiedlung werden häufig die Störungen durch Sanitärgeräusche genannt. Dies läßt vermuten, daß der nachträgliche Einbau von Sanitärzellen zwischen Schlafräumen problematisch sein kann.

Während die Geräuschbelästigungen in der Gruppe 1 als ständige Störungen bezeichnet werden, sind die Geräuschbelästigungen in der Gruppe 2 mehr von kurzer Dauer. Bei 5 "Weissenhof" und 6 "Weststadt" sind die Geräusche aus den Sanitärbereichen besonders unangenehm. In den beiden anderen Gebäuden Überwiegen die Bohr- und Bastelgeräusche aus den Nachbarwohnungen. Aber auch dabei werden die Geräuschbelästigungen aus Bädern an zweiter Stelle genannt. Diese Geräusche werden Überall wahrgenommen, besonders aber in den Schlafräumen.

Von den Befragten in den Gebäuden der Gruppe 3 werden Überwiegend Belästigungen durch Bohr- und Bastelgeräusche angegeben. Im allgemeinen werden sie als weniger stark und nur bei 12 "Sonnenhof" als sehr stark bezeichnet. Wahrgenommen aus dem ganzen Haus werden sie auch Überall in der Wohnung gehört. Bei Musikbelästigungen werden als Geräuschquellen wiederum die darüberliegenden Wohnungen genannt.

Auch bei der Gruppe 4 stehen Bohr- und Bastelgeräusche an erster Stelle der Belästigungen. Nur bei 14 "Azuritweg" ist die Treppe der wesentliche Störfaktor. Belästigungen durch Türeenschlagen wird besonders bei 13 "Pfaffenäcker" genannt. Von den befragten Personen in 15 "Bersteinstr. A", mit geringstem Geräuschpegel, werden hauptsächlich Belästigungen durch Musik- und Gehgeräusche aus den darüberliegenden Wohnungen angegeben.

Allgemein gilt, Stimmen und Gehgeräusche werden vor allem von der Wohnung darüber und in Wohn- und Schlafräumen wahrgenommen. Musik, Radio- und Fernsehgeräusche sind in der Regel aus allen angrenzenden Wohnungen hörbar, also auch von daneben und darunter. Türeenschlagen im Haus stört vor allem am Abend und dann beim Einschlafen der Kinder. Handwerkliche Geräusche stören besonders die Mittagsruhe, an den Abenden und an Wochenenden. Geräuschbelästigungen von

Treppe, Aufzug und Hauseingang werden sehr häufig als Störungen im Elternschlafraum und am späten Abend genannt.

4.3 Geräuschbelästigungen innerhalb der eigenen Wohnungen

Je nach Haushaltsstruktur werden die in der eigenen Wohnung erzeugten und gegenseitigen Geräuschbelästigungen sehr unterschiedlich sein. In Haushalten mit Kindern können sie häufiger auftreten, wodurch Störungen aus den benachbarten Wohnungen weniger wahrgenommen werden. Gerade die Benutzung von Radio und Fernsehgeräten trägt wesentlich zum Geräuschpegel innerhalb der eigenen Wohnung bei. Denn wie bereits erwähnt wurde, werden die Geräusche im Haus umso deutlicher gehört werden, je stiller es in der eigenen Wohnung ist, d.h. je niedriger der eigene, selbst erzeugte Geräuschpegel ist.

Bei 1 "Lindenhof" stören die Installationsgeräusche von der eigenen WC-Spülung, obwohl die Küche zwischen WC-Raum und Wohnraum angeordnet ist. Das Alter der Armaturen und Objekte spielt hierbei eine große Rolle. Trotz der raumverbindenden Türen zwischen Wohn- und Schlafräumen werden hierdurch keine Störungen genannt. Nur einmal wird die Verbindung zwischen Wohnraum und Kinderzimmer als nachteilig bezeichnet.

Tab. 4.3/1:
Geräusche innerhalb der Wohnung

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	Linden- hof 1	Abels- berg 2	Raitels- berg 3	Birken- hof 4	Weissen- hof 5	West- stadt 6	Weil 7	Iglauer- Straße 8	Frei- berg 9	Wald- häuser 10	Neuhof- dach 11	Sonnen- hof 12	Pfaffen- acker 13	Azurit- weg 14	Bernstein- straße A 15	Bernstein- straße B 16
Baujahr	21- 29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
Störungen in eigener Wohnung, deutlich bis sehr stark	10	8	24	0	8	12	0	16	4	31	4	0	0	8	8	5
Geräusche innerhalb, lebhaft bis sehr laut Radio, TV deutlich bis sehr stark	16 60	40 60	40 56	0 58	8 60	0 77	0 40	15 54	16 72	23 58	26 59	20 72	39 57	40 40	58 27	40 40

Im Zuge der Gebäudemodernisierung in 2 "Abelsberg" wurden auch neue Türen eingesetzt. Trotzdem werden mehrfach Störungen wegen der Türverbindungen zwischen Wohn- und Schlafräumen genannt. Hier fühlen sich mehrere Haushalte durch die geringe Schalldämmung zwischen den einzelnen Räumen gestört. Eigene Geräusche stören die Bewohner bei 3 "Raitelsberg" in hohem Maße, Türeenschlagen sowie Bad- bzw. WC-Geräusche werden oft genannt. Sanitärgeräusche werden in den angrenzenden Schlafräumen besonders gut wahrgenommen. Auch die Küche bringt Störungen in den danebenliegenden Elternschlafraum. Dagegen sind bei 4 "Birkenhof" die eigenen Belästigungen nach Angaben der Befragten gering. Nur einmal stört die Tür zwischen Wohn- und Elternschlafraum.

Bei 5 "Weissenhof" werden die eigenen Geräuschbelästigungen als weitgehend gering bezeichnet. Neben Bad- und WC-Geräuschen werden Belästigungen aus dem Kinderzimmer genannt. Da dieser Raum nur mit einer leichten Wand von der Eßdiele getrennt ist, lassen sich die Störungen erklären. Auch die direkt angeschlossene Küche stört in der zentralen Eßdiele bei zwei Haushalten. Für die Befragten in 6 "Weststadt" haben die Radio- und TV-Geräuschbelästigungen in der eigenen Wohnung einen hohen Störwert. Die alten WC-Druckspüler stören weniger im angrenzenden Kinderzimmer, das in vielen Fällen nicht mehr als solches genutzt wird, als vielmehr im Wohnraum. Belästigungen durch eigene Bad- und WC-Geräusche werden bei 7 "Weil" mehrfach genannt. Sie stören hauptsächlich in den danebenliegenden Schlafräumen. Auch bei 8 "Iglauer Straße" werden einige Sanitärgeräusche als Störungen angegeben, obwohl hier Wohn- bzw. Schlafraum nicht direkt angrenzen. Das Türeenschlagen in der eigenen Wohnung wirkt mehrfach störend.

Radio- und TV-Geräusche sind auch bei 9 "Freiberg" die am häufigsten genannten Geräuschbelästigungen innerhalb der Wohnungen. Alle anderen Geräusche in der Wohnung treten dagegen zurück. Die offene Eßdiele ist bei 10 "Waldhäuser" vielfach die Ursache von Störungen in der Wohnung. So stört die eigene WC-Spülung bei der Eßplatznutzung und dies besonders bei Gästen. Auch die direkt vom Eßplatz erschlossene Küche bringt in mehreren Wohnungen Belästigungen mit sich. Ebenso werden Geräuschbelästigungen von der Eßdiele zweimal im Wohnraum als störend genannt. Bei 11 "Neuhaidach" werden häufig die Sanitärgeräusche im angrenzenden Elternschlafraum bemerkt. In vier Wohnungen von 12 "Sonnenhof" wurden die gleichgroßen Kinder- und Elternzimmer getauscht wegen Störungen aus dem angrenzenden Wohnraum. Nur ein Haushalt fühlt sich durch die offene Küche im Wohn-Eßraum gestört. Auch hier klagen mehrere Haushalte über die eigenen WC-Spülgeräusche, und dies obwohl der WC-Raum am Flur liegt und nur an das Bad direkt angrenzt. In Wohnungen mit zentraler Eßdiele als Erschließungsbereich für die Wohn- und Schlafräume werden ebenfalls Geräuschstörungen bei der Eßdielennutzung angegeben.

In den Gebäuden der Gruppe 4 werden die eigenen Geräuschbelästigungen als gering angesehen. Hier wirkt sich die Abtrennung der

Schlafbereiche mit Sanitärräumen positiv aus. Andererseits fördert aber der abgetrennte Schlafbereich, daß Kinder im Wohn-Eßbereich spielen. Die ruhige Wohnlage läßt trotzdem bei 15 "Bernsteinstr. A" die eigenen Geräusche als hoch erscheinen. Besonders Geräusche aus dem Treppenhaus werden verstärkt in 14 "Azuritweg" und 16 "Bernsteinstr. B" wegen der dort vorhandenen schlechten Trittschall-Dämmwerte bemerkt. Auch das eigene Türeenschlagen wird bei 13 "Pfaffenäcker" und 14 "Azuritweg" mehrfach als störend empfunden.

4.4 Geräuschbelästigungen aus der Wohnumgebung

Bei der Auswahl der Objekte wurde darauf geachtet, daß eine möglichst ruhige Wohnumgebung vorhanden war. Erst ganz am Ende der Befragung wurde kurz auf die jeweils vorhandenen Geräuschbelästigungen aus der Umgebung, von Verkehr, Kinderspielplätzen usw. eingegangen.

Die Wohnungen der Blockrandbebauungen von 1 "Lindenhof" bzw. 4 "Birkenhof" sind zu großen und stillen Innenhöfen mit Gärten orientiert. Wegen fehlender anderer Möglichkeiten werden hier die Autos abgestellt, die Kinder spielen im Innenhof, was beides zu gewissen Belästigungen führt. Bei 2 "Abelsberg" und 3 "Raitelsberg" handelt es sich um innerstädtische Wohngebiete. Die Anliegerstraßen wurden bei der Modernisierung zu reinen Wohnstraßen umgewandelt, weshalb nur geringe Störungen, vor allem durch spielende Kinder wahrgenommen werden.

Bei 5 "Weissenhof" handelt es sich um eine ruhige Wohngegend. Da Parkierungsbauten fehlen, werden die Autos am Straßenrand abgestellt. In den Innenhöfen spielen die Kinder, was aber kaum stört. Auch bei 6 "Weststadt" sind die Gebäude um ruhige Innenhöfe angeordnet. In den Häusern von 7 "Weil" ist es wegen der Bevölkerungsstruktur ausgesprochen still, weshalb Außengeräusche besonders deutlich wahrgenommen werden.

Das Gebäude 9 "Freiberg" steht erdgeschossig frei auf Stützen. Die Haushalte der unteren Wohnungen fühlen sich durch spielende Kinder und Jugendliche gestört, die sich besonders bei schlechtem Wetter unter dem Haus aufhalten. Ein Fußweg zur nahegelegenen Schule führt unter dem Gebäude hindurch, was ebenfalls Störungen mit sich bringt. Bei 10 "Waldhäuser" fühlen sich mehrere Haushalte durch die noch rege Bautätigkeit im Wohngebiet gestört. Ebenso treten Störungen durch die Nähe von Schule und Kindergarten auf. Wegen Kasernen in der weiteren Umgebung stören früh morgens, spät abends und an den Wochenenden die vorbeifahrenden Militärfahrzeuge.

Von den Bewohnern in 13 "Pfaffenäcker" werden die Geräuschbelästigungen von dem Kinderspielplatz im Innenhof als störend empfunden. Ebenso wird die zeitweilige, laute Belieferung eines kleinen Ladens an der Gebäudeecke beklagt. Bei 14 "Azuritweg" werden die Geräuschbelästigungen von vorbeifahrenden Autos wegen der winkelförmigen Gebäudeanordnungen verstärkt wahrgenommen. Die offene

terrassierte Bauweise bei 15 "Bernsteinstr. A" läßt die Geräusche des im Innenhof liegenden Kinderspielplatzes als gering erscheinen. Im Gegensatz dazu werden diese von den Bewohnern der hohen und nichtterrassierten Gebäude in 16 "Bernsteinstr. B" mehrfach als störend angegeben.

4.5 Vorhandener Schallschutz und Verbesserungsvorschläge

4.5.1 Beurteilung des vorhandenen Schallschutzes

Die Beurteilungen der Befragten zu den schalltechnischen Eigenschaften der eigenen Wohnung bzw. des Gebäudes bestätigen in vielem die vorher gemachten Aussagen.

Verständlicherweise liegen die Werte bei der Beurteilung der schalltechnisch negativen Qualitäten für die Gebäude in Gruppe 1 am höchsten. Eine Ausnahme stellt wiederum 4 "Birkenhof" mit einem nur geringen Anteil dar. Auch 5 "Weissenhof", 6 "Weststadt" und 12 "Sonnenhof" werden mit hohen Prozentzahlen hierbei genannt. Dabei werden die durchgehend höchsten Werte bei 5 "Weissenhof" mit den gemessenen Werten bestätigt. Die Hellhörigkeit der technischen Anlagen wird bei 11 "Neuhaidach" nochmals deutlich. Wie bereits erwähnt wurde, ist dieser nur mit leichten und dünnen Wänden von den Schlafräumen abgetrennt. Daß in den neueren Gebäuden der Gruppe 4 die Hellhörigkeit von jeweils mehreren Haushalten betont wird, mag auf den ersten Blick überraschen. Die stille Wohnumgebung und die allgemein gute Schalldämmung dieser Wohnbauten lassen Geräusche besonders deutlich auffallen.

Tab. 4.5/1:
Gründe für Geräuschbelästigungen

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	Linden- hof 1	Abels- berg 2	Raitels- berg 3	Birken- hof 4	Weissen- hof 5	West- stadt 6	Weil 7	Iglauer- Strasse 8	Frei- berg 9	Wald- häuser 10	Neuhai- dach 11	Sonnen- hof 12	Pfaffen- acker 13	Azurit- weg 14	Bernstein- strasse A 15	Bernstein- strasse B 16
Baujahr	21-29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
Gebäude hellhörig gebaut,	59	48	68	23	83	58	18	24	40	11	37	44	14	20	0	15
technische Anlage hellhörig,	26	8	36	4	52	19	12	30	24	15	33	8	7	8	11	15
Bauteile alt,	33	28	16	15	86	49	6	15	12	0	0	0	0	0	0	0
Schallschutz nicht ausreichend in der eigenen Wohnung,	10	8	28	12	20	19	0	26	0	16	4	0	0	4	0	10

Aussagen jeweils ziemlich bis stark zutreffend

Alte Bauteile werden besonders von den Haushalten in 5 "Weissenhof" und 6 "Weststadt" genannt, und nicht von den Befragten in den Altbauten der Gruppe 1. Nach 9 "Freiberg", Baujahr 1966 werden dazu keine Werte mehr angegeben. Ein zu geringer Schallschutz in der eigenen Wohnung wird vor allem von Bewohnern in 3 "Raitelsberg" und 8 "Iglauerstr." beklagt, was bereits mehrfach deutlich wurde. Die besonders guten Beurteilungen von 1 "Lindenhof" und 7 "Weil" bestätigen wiederum die große Wohnzufriedenheit bzw. die geringen gegenseitigen Geräuschbelästigungen. Daß 9 "Freiberg" ebenfalls keine Kritik hierbei erfährt, mag mit der Betonbauweise des Gebäudes zusammenhängen.

4.5.2 Verbesserungsvorschläge

Welche Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen die Geräuschbelästigungen bei den befragten Personen auslösen, wird in der folgenden Tabelle deutlich. Die allgemeine Frage nach den Geräuschbelästigungen insgesamt wurde am Ende des Interviews gestellt. Am häufigsten wird auf die Möglichkeit hingewiesen, sich an die Geräusche zu gewöhnen; in der Regel bleibt dem Mieter, der nicht ausziehen kann oder will auch nichts anderes übrig. Nur wenige Haushalte wollen deswegen ausziehen, aber wiederum mehrere in 3 "Raitelsberg". Eher kommt es infrage, sich selber in einem anderen Wohnraum aufzuhalten oder aus dem Haus zu gehen, um den Störungen zu entgehen.

Tab. 4.5/2:
Möglichkeiten, etwas gegen Geräuschbelästigungen tun

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner
(in Prozent der Befragten)

Objekt	1 Linden- hof	2 Abels- berg	3 Raitels- berg	4 Birken- hof	5 Weissen- hof	6 West- stadt	7 Weil	8 Iglauer- Straße	9 Frei- berg	10 Wald- häuser	11 Neuhai- dach	12 Sonnen- hof	13 Pfaffen- acker	14 Azuril- weg	15 Kernstein- straße A	16 Kernstein- straße B
Baujahr	21- 29	27 (76)	27 (80)	37 (75)	50	51	53	62	66	69	72	74	83	80	81	81
Geräuschbelästigungen, erheblich	0	20	40	0	16	15	3	15	16	8	26	20	7	24	8	10
Bereitschaft mehr Miete zu zahlen	10	16	40	4	16	20		27	12	12	4	4	11	12	4	20
sich daran gewöhnen, etwas bis stark	26	28	64	31	44	50	22	23	56	19	26	28	32	56	32	40
wo anders hingehen, etwas bis stark	17	12	24	4	16	8	0	16	12	12	0	12	7	8	8	15
Grund für Auszug, etwas bis stark	0	12	28	4	8	4	0	4	4	0	0	4	0	8	4	5
Veränderungen in der eigenen Wohnung,	3	4	20	6	12	19	9	12	8	22	0	8	4	8	4	20
zum Nachbarn hingehen,	24	48	52	27	40	31	19	31	32	35	11	24	7	40	20	35
beim Vermieter melden,	20	28	16	20	8	8	9	26	32	15	0	16	11	4	12	20
Vermieter sollte verbessern,	27	24	48	15	16	31	15	31	32	27	25	36	7	28	0	15

Eine häufige Möglichkeit ist weiterhin, mit dem Nachbarn zu sprechen, was jedoch leicht zu Konflikten führen kann. Hiervon wird in 3 "Raitelsberg", 2 "Abelsberg", 5 "Weissenhof" und 14 "Azuritweg" häufiger Gebrauch gemacht.

Bauliche Verbesserung durch den Vermieter werden vielfach als der richtige Weg angesehen. Man ist dann auch in der Regel bereit, mehr Miete zu zahlen. Es muß aber betont werden, daß diese Aussagen nicht bei allen "problematischen" Gebäuden zutreffen. 3 "Raitelsberg" und 8 "Iglauer Straße" ragen deutlich heraus, während sich die Bewohner in 5 "Weissenhof" und 12 "Sonnenhof" dazu sehr zurückhaltend äußern. Wie bereits erwähnt wurde, wohnen im letztgenannten Gebäude viele sozialschwache Familien, was die Aussagen beeinflussen wird. Ebenso werden die Angaben bei 5 "Weissenhof", sowie 15 "Bernsteinstr. A" und 16 "Bernsteinstr. B" dadurch verwischt, daß es sich hierbei um Eigentumswohnungen handelt, wovon jeweils einige vermietet sind.

4.6 Belästigungsschwerpunkte und Duldungsbereiche

In den Wohngebäuden der 20er und 30er Jahre mit Holzbalkendecken und dünnen Fachwerktrennwänden werden alle im Fragebogen aufgeführten Geräusche gut bemerkt.

Obwohl bei 1 "Lindenhof", ohne Modernisierung und entsprechend geringen Schalldämmwerten häufig die knarrenden Fußböden und die besonders lauten und unangenehmen Sanitärgeräusche wegen der alten Objekte genannt werden, empfindet man nur in ganz wenigen Fällen die Geräuschbelästigungen als störend. Eine lange Wohndauer, geringe Miete, ruhige und sich seit langem kennende Mitbewohner sind Faktoren, die zur Erklärung dieser Beurteilung beitragen. Auch bei 2 "Abelsberg" werden trotz der Modernisierungsmaßnahmen im Fußbodenaufbau sowie im Trennwand- und Sanitärbereich, alle Geräuscharten ebenfalls deutlich bemerkt. Da die Mehrzahl der befragten Haushalte Erstmietler sind, ist das gute Nachbarschaftsverhältnis und die gegenseitige Rücksichtnahme für die geringen Werte bei Gestörtsein verantwortlich. Einige Haushalte waren von der geringen Wirkung der Verbesserungsmaßnahmen im Fußbodenbereich enttäuscht.

Ganz anders ist die Beurteilung bei 3 "Raitelsberg", in das nach der Modernisierung neue und vor allem junge Haushalte mit Kinder, sowie viele ausländische Familien, einzogen. Das hier vorhandene, weniger gute Hausklima trägt dazu bei, daß die Werte bei Bemerken und Stören hoch sind, und dies obwohl die gemessenen Schalldämmwerte gut bis sehr gut sind. Dazu kommt, daß mit dem nachträglichen Einbau des Sanitärraums bei den Schlaf- bzw. Wohnräumen, die WC- und Wannengeräusche trotz neuer Einrichtungsobjekte besonders häufig als störend genannt werden. Dagegen entspricht die Beurteilung bei 4 "Birkenhof" wiederum ganz derjenigen von 1 "Lindenhof". Die mit der Beurteilung ausgedrückte, große Wohnzufriedenheit resultiert auch hier aus der meist langen Wohndauer der vielfach alleinstehenden und älteren Bewohner.

Das gleiche trifft für die Befragten in den Gebäuden der Gruppe 2 zu. Die Kinder sind meist lange aus dem Haus und wegen der damit vorhandenen Unterbelegung der Wohnungen ist der Geräuschpegel in den Gebäuden gering. Die sozialen Wohnungsbauten der ersten Nachkriegsjahre, wie 5 "Weissenhof" und 6 "Weststadt" weisen ebenfalls sehr geringe Schalldämmwerte auf. Einen wesentlichen Störfaktor stellen neben den Bohr- und Handwerkergeräuschen die Sanitärgeräusche aufgrund der alten Einrichtungen und Installationsleitungen dar. Dagegen werden Gehgeräusche wegen den massiven Decken weniger wahrgenommen. Trotzdem werden alle Geräusche bemerkt, aber auch hier wirken die Geräusche im allgemeinen nur selten störend, was aus den guten Hausgemeinschaften herrühren mag. Eine Ausnahme stellen die Geräuschbelästigungen bei 5 "Weissenhof" dar, wo durch die Hellhörigkeit des Gebäudes, wie auch durch die zentrale Eßdiele, als Erschließungsraum für alle übrigen Räume der Wohnungen, die Werte bei Bemerken und bei Stören groß sind.

Die Anordnung von neun Wohnungen am Laubengang und die Zuordnung der Kinderzimmer zum Laubengang, sowie das Angrenzen von unterschiedlich genutzten Räumen bei benachbarten Wohnungen haben bei 9 "Iglauer Straße" zu überdurchschnittlich hohen Werten geführt. Überlegungen zu Verbesserungen der teilweise geringen schalldämmenden Werte bei diesen Gebäuden wurden von den Bauträgern zwar mehrfach angestellt, ließen sich aber bis jetzt wegen des großen Aufwands nicht durchführen. Vorerst scheint ein großer Vorteil darin zu liegen, daß die Mehrzahl der Hausbewohner dieser Gebäudegruppe als Erstmieter die schalltechnischen Nachteile aus Gewöhnung bagatellisieren. Hier können sich beim Neubezug mit jungen Familien Probleme ergeben, was sich auch in einigen Fällen bereits zeigte.

Die Wohnanlagen der 60er und 70er Jahre sind durch größere Wohnungen, hohe Geschoßzahlen, Aufzüge und innenliegenden Sanitärräume charakterisiert. Bei 10 "Waldhäuser" werden bei der Nutzung der offenen Eßdielen am Wohnungseingang Klagen über Geräusche aus dem Treppenhaus, wie auch aus den eigenen Sanitärbereichen geäußert. Dabei werden nicht nur Tritte und Stimmen aus dem Treppenraum überdeutlich wahrgenommen, sondern auch umgekehrt dringen Gespräche und Streit von der Wohnung nach außen. Größere Fluranlagen mit mehreren Wohnungen auf jedem Geschoß fördern die Hellhörigkeit und steigern die auftretenden Geräusche. Als besonders störend werden die Geräusche der WC-Spülung in der eigenen Wohnung empfunden, was nach Aussagen der Befragten bei Besuch sogar peinlich sein kann. Geräusche aus darunter- bzw. darüberliegenden Sanitärräumen werden über die Lüftungsschächte gehört. Dies gilt vor allem bei 11 "Neuhaidach", wo auch die Küchen innenliegend und offen angeordnet sind.

In 12 "Sonnenhof" treten vielfach Belästigungen durch Sanitärgeräusche in den angrenzenden Schlafräumen auf. Bei diesem Gebäude sind die trennenden Wände leicht und dünn, im Gegensatz zu den übrigen Objekten. Besonders während der Nachtstunden werden die Geräusche als störend empfunden, u.a. da mehrere Schichtarbeiter im Haus wohnen. Wegen häufigem Mieterwechsel findet ein stetes Bohren

und Handwerken im Gebäude statt, was besonders an Feierabenden und an Wochenenden für die Bewohner sehr unangenehm ist. Wegen Geräuschbelästigungen haben vier Haushalte das neben dem Wohnraum angeordnete große Kinderzimmer mit dem Elternschlafraum in der Nutzung getauscht. In den oberen Wohnungen werden Windgeräusche bei Böen unangenehm bemerkt.

Die Wohngebäude der Gruppe 4 zeichnen sich durch ruhige Wohnlagen aus. Auftretende Geräusche in der Wohnung oder im Haus werden daher besonders gut wahrgenommen. Hier können bereits Geräuschbelästigungen mit geringen Lautstärken störend sein. Mit Ausnahme von 16 "Bernsteinstr. B" wohnen viele junge Familien mit Kindern in diesen Gebäuden. Bei 14 "Azuritweg" und 16 "Bernsteinstr. B" werden mehrfach die Treppengeräusche als störend genannt, was sich durch die geringen Trittschall-Meßwerte bestätigt hat. Die Geräuschbelästigungen in den innenliegenden Sanitärräumen fallen besonders auf. In den Wohnungen selbst sind Störungen gering, da der Schlafbereich mit eigenem Flur und der Wohnungseingang durch einen Windfang mit Garberobe abgetrennt sind. Dies gilt auch für Wohnungen mit offenen Eßdielen.

Abschließend soll nochmals darauf hingewiesen werden, daß bei der Untersuchung die jeweils tatsächlich empfundenen Geräuschbelästigungen erfragt wurden. Dadurch können bei Steigerungsformen wie Hopsen, laute Stimmen usw. oft geringere Werte auftreten gegenüber leiseren Geräuschen. Dies kann der Fall sein, wenn keine oder nur sehr selten laute Geräusche vorhanden und damit hörbar sind. Zudem läßt sich feststellen, daß die Werte bei "Bemerken" wesentlich korrekter sind, als die bei "Stören"; denn störende Belästigungen werden von jedem Menschen und je nach dessen Gemütslage anders beurteilt.

5. Beurteilung durch die Bewohner und Einflußfaktoren

Methodische Vorbemerkung

Im folgenden werden die Verhaltensweisen der Bewohner statistisch betrachtet, ohne - wie bisher - nach den einzelnen untersuchten Wohngebäuden zu unterscheiden. Dabei ist zu beachten, daß die Gesamtbeurteilungen aller Befragten für Bewohner des sozialen Wohnungsbaus nicht ohne weiteres repräsentativ sein können. Für die Untersuchung wurden vielmehr gezielte Beispiele ausgewählt, die das Spektrum möglicher Standards und konstruktiver Lösungen aufzeigen. Die Streuung der Ergebnisse zwischen den einzelnen Untersuchungsbeispielen ist aufgrund vielfältiger Einflüsse groß. Insofern sind die Gesamtwerte einzelner Antworten von allen Befragten zusammen - z.B. Anzahl der Gestörten u.ä. - nur bedingt aussagekräftig, da hierbei die zuvor dargestellten Differenzierungen nach den einzelnen Gebäuden zu berücksichtigen sind.

5.1 Übersicht über die Verhaltensweisen

Wie werden Geräusche in Wohngebäuden wahrgenommen, beurteilt und wie reagiert man darauf? In der Befragung wurden dazu viele Einzelfragen gestellt. Mit Hilfe von Faktoranalysen wurde geklärt, inwieweit die gestellten Fragen zu zusammengehörenden Verhaltenskomplexen zusammengefaßt werden können. Andere Reaktionen - z.B. unbewußte -, die mit einer Befragung vorliegender Art nicht erfaßt werden können, sind hier selbstverständlich nicht berücksichtigt.

Es ergaben sich drei Verhaltenskomplexe (vgl. Tab. 5.1/1 und 5.1/2) mit insgesamt 8 Verhaltensgruppen. Alle drei Verhaltenskomplexe beschreiben aktives Verhalten der Bewohner bei Wohngeräuschen.

1. Bewußtes Wahrnehmen und Beurteilung von Geräuschen: Schon das Hören, Wahrnehmen und insbesondere die Empfindung einer Störung ergeben sich nicht quasi automatisch als Reaktion auf Geräusche bestimmter Lautstärke und Qualität. Geräusche können auch Überhört werden oder unbeachtet bleiben.
2. Haltungen gegenüber Geräuschen: Die Antwort auf Geräusche im Haus können auch komplexe Erlebens- und Reaktionsmuster in Verbindung mit den Einstellungen zur Umwelt und gewohnten Verhaltensweisen sein. Beispiel dafür ist durch Rücksichtnahme das Auftreten von störenden Geräuschen von vornherein zu vermeiden.
3. Nicht zuletzt ergibt sich das Verhalten bei Geräuschen auch aus der eigenen Tätigkeit: Geräusche die während Schlaf und Erholung stören, können bei anderen Tätigkeiten völlig Überhört werden.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Verhaltensweisen ausführlicher untersucht.

Tab. 5.1/1: Verhaltenskomplexe im Hinblick auf Geräusche im Haus

Bewußtes Wahrnehmen und Beurteilen von Geräuschen

1. Insbesondere laute Alltagsgeräusche bewußt wahrnehmen und als störend erleben (Hopsen, Laufen, Trampeln; Rufen, Schimpfen, Schreien; Türeenschlagen)
2. Sanitärgeräusche bewußt wahrnehmen und als störend erleben (Badewanne, WC-Spülung, Wasserleitungen)
3. Handwerks- und Bastlergeräusche bewußt wahrnehmen und als störend erleben (Bohren, Hämmern)
4. Geräusche der Haustechnik bewußt wahrnehmen und als störend erleben.

Haltungen gegenüber Geräuschen

5. Geräusche positiv als Teil der Vertrautheit mit dem Haus erleben,
6. Rücksichtnahme, sich selbst Zwang auferlegen,
7. Maßnahmen gegen Lärmstörungen ergreifen, aktiv werden,

Störung von Schlaf, Erholung und Entspannung

8. Sich in wichtigen Wohnfunktionen, insbesondere bei Schlaf und Erholung gestört fühlen.
-

5.2 Wahrnehmungen und Beurteilungen von Geräuschen im Haus

5.2.1 Möglichkeiten einer Befragung

Im Gegensatz zu einem Experiment, bei dem ein bestimmtes Geräusch erzeugt und die Beurteilung abgefragt wird, werden in der Befragung Stellungnahmen zu erinnerten Geräuschverhältnissen erfragt. Es gibt also keinen einheitlichen "Reiz" bei allen Befragten der einzelnen Untersuchungsbeispiele. Das bedeutet, daß in der Befragung eher alltägliche Lebenssituationen und Verhaltensweisen zum Ausdruck kommen, generalisiert und gewichtet durch die Erinnerung und nicht unmittelbare Reaktionen auf spezifische herausgegriffene Schallereignisse erfaßt werden.

Aus dieser Selektion und Gewichtung aufgrund der Lebensgewohnheiten und Erfahrungen in längerem Zeitraum ergibt sich eine gewisse Unschärfe der Befragungsaussagen im Verhältnis zu den gegebenen

Tab. 5.1/2: Faktoranalyse: Reaktionen auf Geräusche, alle Items

	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Bewußtes Wahrnehmen und Beurteilen</u>								
1. <u>Laute Alltagsgeräusche</u>								
Tritte: Gehen bemerkt	.51							
Tritte: Gehen stört	.39							
x Tritte: Hopsen, Laufen, Trampeln bemerkt	.66							
x Tritte: Hopsen, Laufen, Trampeln stört	.57							
Stimmen: Sprechen bemerkt	.47							
Stimmen: Sprechen stört	.37							
x Stimmen: Rufen, Schimpfen, Schreien bemerkt	.61							
x Stimmen: Rufen, Schimpfen, Schreien stört	.47							
Radio, Fernseher, Stereo bemerkt	.35		.37					
Radio, Fernseher, Stereo stört			.37					
x Türemschlagen bemerkt	.52							.42
x Türemschlagen stört	.41							
Kommen und Gehen im Hauseingang und Treppenhaus bemerkt	.40							
2. <u>Wassergehäusche</u>								
x Badewannengeräusche bemerkt		.56						
x Badewannengeräusche stört		.45						
x WC-Spülungen bemerkt		.59						
x WC-Spülungen stört		.63						
x Wasserleitungsgerausche bemerkt		.61						
x Wasserleitungsgerausche stört		.58						
3. <u>Handwerks- und Bastlergeräusche</u>								
x Handwerken, Basteln: Bohren, Hämmern bemerkt			.51					
x Handwerken, Basteln: Bohren, Hämmern stört			.58					
4. <u>Haustechnik</u>								
x Haustechnische Anlagen: Heizung, Elektroinstallation bemerkt				.72				
x Haustechnische Anlagen: Heizung, Elektroinstallation stört				.79				
<u>Haltungen gegenüber Geräuschen</u>								
5. <u>Vertrautheit</u>								
x man weiß, daß man nicht so allein ist, lebt nicht so isoliert					.62			
x auch wenn es manchmal vielleicht lästig ist, man kommt sich näher und findet zusammen					.72			
x man würde merken, wenn einer stirbt oder krank ist, das ist auch beruhigend oder sinnvoll					.70			
x wenn die Nachbarn, von denen ich sonst viele Geräusche höre, einmal weg sind, fehlen sie mir direkt					.57			
x die Sicherheit vor Einbrüchen oder sonstigen Delikten ist hier eher gegeben, weil man mitbekommt, was im Haus los ist					.62			
6. <u>Rücksicht</u>								
x man muß ständig die Kinder ermahnen, leise zu sein						.43		
x man hat Angst, die Nachbarn zu stören						.69		
x es engt den Tagesablauf und die Entfaltung ein, wenn man zu bestimmten Zeiten besonders leise sein muß						.68		
x man ist beim Radiohören, Musizieren, Werken, u.ä. eingeschränkt, weil man leise sein muß						.72		
x das Privatleben ist nicht ausreichend gewahrt						.63		
x es verdirbt die Freude an der Freizeit oder den eigenen Hobbies						.63		
<u>Zusammenleben</u>								
es gibt Auseinandersetzungen im Haus						.37		
es unterstützt den Klatsch im Haus						.45		
es ist peinlich, daß man so viel voneinander mitbekommt						.47		
7. <u>Maßnahmen gegen Lärmstörungen ergreifen</u>								
x ich gehe woanders hin, wo ich mehr Ruhe habe						.58		
x ich versuche, mich daran zu gewöhnen						.53		
x ich habe schon überlegt, was ich in meiner Wohnung verändern kann, damit ich weniger gestört werde, z.B. Möbel umstellen, mit mehr Textilien einrichten						.57		
x ich gehe zu den Nachbarn hin und sage, daß mich das stört						.58		
x ich weise den Vermieter oder Hausmeister auf die Störung hin						.65		
x ich finde, der Vermieter sollte bauliche Verbesserungen durchführen, damit die Geräuschbelastigung geringer wird	.35					.39		
x ich überlege, ob ich wegen der Geräuschbelastigung ausziehe						.66		
8. <u>Störungen von Schlaf, Erholung und Entspannung</u>								
x man kann keine ungestörte Mittags- oder Feriertagsruhe halten					.37		.49	
x man ist beim Einschlafen oder Schlafen gestört							.47	
x man kann sich nicht entspannen					.51		.59	
x man wird nervös					.45		.53	
x man ist beim Lesen oder ruhigen Arbeiten gestört					.41		.50	
x man kann sich nicht konzentrieren					.51		.42	
x wenn man Musik hört, fernsieht oder sich unterhält, muß man es lauter machen					.39		.42	
9. <u>Gesamturteile</u>								
Finden Sie insgesamt, daß Sie durch Geräusche im Haus gestört werden								.36
würden Sie insgesamt die Geräusche als Belastigung bezeichnen								.43

(Ladungen bis .35 nicht notiert)

Varimax Rotated Matrix After Rotations With Kaiser Normalization

(x) = Items, die für die Bildung von Summenvariablen aus den Faktoren verwendet werden

Der letzte Faktor "Störung von Schlaf und Erholung" (8), ist nicht eindeutig von der Haltung "Rücksichtnehmer" (6) getrennt, ist jedoch auch als eigener Faktor interpretierbar. Bei dem Faktor "Rücksichtnehmen" (6) sind Einzelfragen, die gestörtes Zusammenleben, mangelnde Privatheit betreffen, mit schwächeren Ladungen enthalten. Bei der Bildung von Summenvariablen (vgl. Kap. 5.5) werden sie nicht einbezogen. In anderen Auswertungen werden sie als selbständiger Wirkungskomplex berücksichtigt. Die Gesamturteile über die Störung und die Belastigung im Haus gehören am ehesten zu Faktor 8 "gestörte Wohnfunktionen", sie werden aber in den folgenden Auswertungen immer getrennt behandelt.

Geräuschen. Ein Experiment mit einzelnen isolierten Geräuschen und Laborbedingungen könnte besser widerspiegeln, was man bei bestimmten Geräuschen hören kann und wie das empfunden wird, nur entspricht dies kaum den Alltagsbedingungen.

5.2.2 Unterschiedliches Auftreten

Störungen durch Geräusche aus anderen Wohnungen oder dem Erschließungsbereich des Hauses setzen voraus, daß entsprechende Geräusche häufig genug verursacht werden und daß sie am Aufenthaltsort des Gestörten hörbar sind. Die Geräuschverursachung hängt vor allem von der Bewohnerstruktur und Belegungsdichte ab. Was davon beim Nachbarn ankommt wird durch die Anordnung der Wohnungen und Erschließungsbereiche sowie die Schalldämmwerte der Bauteile wesentlich beeinflußt.

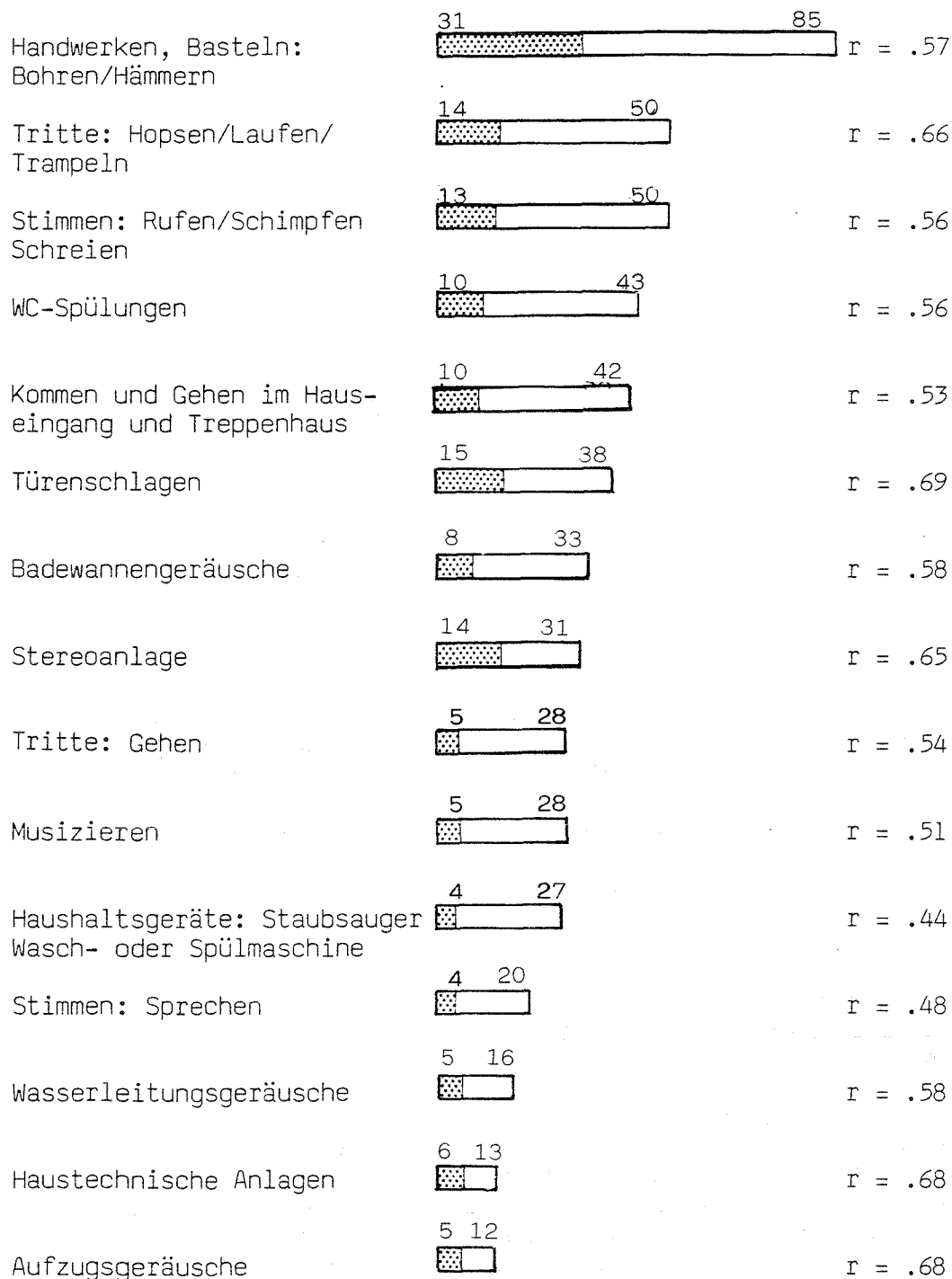
Grundsätzlich sind aus einer darüberliegenden Wohnung fast alle erfragten Geräusche (vgl. Tab. 5.2/1) hörbar, wenn es ansonsten leise ist und der Hörende aufmerksam ist, "seine Ohren spitzt". Lediglich leise Stimmen sowie das ruhige Gehen einer nicht allzuschweren Person sind in Wohnungen mit Schallschutzwerten entsprechend DIN 4109 oder höher wohl kaum hörbar. Aber bereits der Gang eines schweren Mannes ist selbst bei erhöhtem Schallschutz der Decke in der Wohnung darunter hörbar, es sei denn sehr dicke Teppiche sind verlegt. Die Durchhörbarkeit der Sprache in Abhängigkeit von der Dämmung der Bauteile ist in Kapitel 5.5 ausführlicher dargestellt.

5.2.3 Wahrgenommene und störende Geräusche

Vorausgesetzt also, es gibt aus Nachbarwohnungen oder sonstigen Bereichen des Hauses hörbare Geräusche, so werden sie nur zum Teil bewußt registriert, bemerkt, viele werden auch überhört. Schall wird nicht einfach durch Transformation in Wahrnehmungsinhalte umgesetzt. Die Wahrnehmung ist ein aktiver psychischer Verarbeitungs- und Bewertungsprozeß, bei dem Gelerntes, soziale Normen, vor allem Situationsbedingungen eine Rolle spielen (vgl. Schick 1979).

Von den Befragten werden am häufigsten laute, unvorhersehbar auftretende Geräusche bemerkt, d.h. so bewußt gehört, daß diese Eindrücke behalten und in der Befragungssituation erinnert werden. Es handelt sich um Tritte: Hopsen/Laufen/Trampeln (50% mindestens deutlich), Stimmen: Rufen, Schimpfen, Schreien (50%) und Handwerken/Basteln: Bohren/Hämmern (85%). Auffallend häufig werden auch WC-Spülungen bemerkt (43%).

Tab.5.2/1: Bewußte Wahrnehmung und Störung durch Geräusche



Bemerken  Stören 

deutlich bis sehr stark in Prozent der Befragten
 r = Korrelationskoeffizient Pearson's r zwischen Bemerken und Stören

Generell korrelieren diese bewußten Wahrnehmungen und die Beurteilungen. Jeder zweite bis fünfte, der die einzelnen Geräusche bemerkt, findet sie auch störend (jeweils deutlich bis sehr stark). Dennoch gibt es Unterschiede; nicht alle Geräusche, die bewußt gehört werden, sind gleichermaßen störend. Der Korrelationskoeffizient zwischen Bemerken und Gestörtwerden ist bei Geräuschen durch haustechnische Anlagen, Aufzug, Türeenschlagen, Radio/Fernseher, Hopsen/Laufen/Trampeln besonders groß. Niedriger ist er bei Sprechen, Geräuschen von Haushaltsgeräten, Gehen und Rufen/Schimpfen/Schreien.

Nach den Gründen gefragt, warum die Geräusche stören (nur bei mindestens deutlicher Störung), nennen die Befragten an erster Stelle die Lautstärke, an zweiter Stelle die Tageszeit, zu der die Geräusche gemacht werden und an dritter Stelle die Tonqualität, den Charakter der Geräusche. An vierter Stelle wird Kritik an den Personen, die die Geräusche machen, geübt. Andere Argumente, z.B. Dauer, Rhythmus, Inhalt wurden kaum genannt (dieser Interviewteil wurde weitgehend offen erfragt).

Der Hinweis auf die Lautstärke ist hier relativ zu verstehen, Bohren und Hämmern ist in der Regel in der Nachbarwohnung wesentlich lauter als z.B. WC-Geräusche. Das Argument Lautstärke bedeutet hier nur so laut, daß ich es ungewollt registrieren muß und nicht einfach überhören kann. Und dies wird von der Tageszeit stark beeinflusst, d.h. den eigenen Tätigkeiten und Geräuschen sowie dem Ruhebedarf dabei. Nicht zuletzt prägt die Qualität der Geräusche die Wahrnehmungen und Empfindungen; unangenehme und ungewöhnliche Geräusche ziehen die Aufmerksamkeit besonders auf sich:

- das irritierende Blubbern, Glucksen, Dröhnen oder Rappeln in der Heizung,
- das helle, dröhnende Wumm einer zuschlagenden Metalltür am Aufzug,
- das harte Klack des Treppenhauslichtes,
- das knallartige Peng und empfundene Wände-wackeln beim Türeenschlagen,
- das dumpfe Dröhnen und aufgeregte Sendungen aus dem entfernten Fernseher.

Nur bei einigen Geräuschen werden die Ursachen für die Störwirkung anders gesehen. Bei Stimmen wird, nach dem Hinweis auf die Lautstärke, Kritik an Personen und am Inhalt des Gehörten geübt. Bei Radio- und Fernsehgeräuschen und Geräuschen aus dem Treppenhaus und Hauseingang werden an dritter Stelle Personen kritisiert. Das bedeutet, daß hierbei der Wertungsvorgang, Unmut darüber, daß sich die Leute so störend verhalten, Teil der Störwirkung ist.

Abgesehen vom Handwerken/Basteln, das sehr häufig deutlich bis sehr stark stört (31%), werden vor allem Hopsen/Laufen/Trampeln, Rufen/Schimpfen/Schreien, Radio/Fernseher/Stereoanlage, Türeenschlagen, WC-Spülungen und Geräusche aus dem Treppenhaus vom Hauseingang als deutlich bis sehr stark störend genannt (10% - 15% im Durchschnitt).

Gruppiert man die Wahrnehmungen und Urteile mit Hilfe einer Faktoranalyse ohne die Faktorenzahl zu begrenzen (Eigenwert des Faktors > 1), so bilden Bemerken und Stören der meisten Geräuscharten zusammen einen Faktor. Das bedeutet, daß die meisten Geräuscharten klar unterschieden werden (z.B. Wasserinstallationen, Türenschiagen, normale Sprache wie Raunen und Sprechen u.a.) und bewußtes Bemerken und Stören in der Regel zusammenhängen.

Bei dem Versuch, mit Hilfe der Faktoranalyse zu weitergehenden Zusammenfassungen ähnlich erlebter Geräusche zu kommen (vgl. Tab. 5.2/2), ergeben sich 3 Faktoren, wobei Bemerken und Stören ebenfalls fast immer auf dem gleichen Faktor liegen. Auch hier heben sich die lauten Alltagsgeräusche (Hopsen/Laufen/Trampeln, Rufen/Schimpfen/Schreien, Radio/Fernseher/Stereoanlage, Türenschiagen) als eigener Faktor ab. Auf dem Faktor 2 liegen leisere Alltagsgeräusche (Sprechen, Gemurmel) sowie die Wassergeräusche. Zum Faktor 3 gehören nur bei besonderen Gegebenheiten auftretende Geräusche, die dann aber sehr markant sein können (Bohren/Hämmern, Hausmusik, haustechnische Anlagen).

Tab. 5.2/2: Faktoranalyse: Wahrnehmung und Beurteilung der Geräusche

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
Hopsen, Laufen, Trampeln bemerken	.60		
Hopsen, Laufen, Trampeln stören	.62		
Rufen, Schimpfen, Schreien bemerken	.55		
Rufen, Schimpfen, Schreien stören	.62		
Radio, Fernseher, Stereoanlage bemerken	.55		
Radio, Fernseher, Stereoanlage stören	.50		
Türenschiagen bemerken	.59		
Türenschiagen stören	.60		
Kommen und Gehen im Hauseingang, Treppenhaus bemerken	.36		
Kommen und Gehen im Hauseingang, Treppenhaus stören	.40		
Haushaltsgeräte: Staubsauger, Wasch- oder Spülmaschine bemerken	.39		
Haushaltsgeräte: Staubsauger, Wasch- oder Spülmaschine stören	.31		
Tritte Gehen bemerken	.40	.42	
Tritte Gehen stören	.42	.43	
Stimmen: Sprechen bemerken		.48	
Stimmen: Sprechen stören		.61	
Badewannengeräusche bemerken		.44	.43
Badewannengeräusche stören		.43	
WC-Spülungen bemerken		.45	
WC-Spülungen stören		.53	
Wasserleitungsgeräusche bemerken		.57	
Wasserleitungsgeräusche stören		.60	
Stimmen: Gemurmél, Raunen stören		.59	
Musizieren bemerken			.45
Geräusche haustechnischer Anlagen: Heizung, Elektroinstall. bemerken			.61
Geräusche haustechnischer Anlagen: Heizung, Elektroinstall. stören			.49
Handwerken, Basteln: Bohren/Hämmern bemerken			.45
Handwerken, Basteln: Bohren/Hämmern stören			.40

(Ladungen bis .35 nicht notiert)

Varimax Rotated Factor Matrix After Rotation with Kaiser Normalisation

5.3 Gestörte Wohnfunktionen und Haltungen gegenüber den Geräuschen

Am häufigsten werden Mittags- und Feiertagsruhe, das Einschlafen und Schlafen durch Geräusche gestört, auch, aber etwas weniger ruhige Tätigkeiten (vgl. Tab. 5.3/1).

Der Zwang zur Rücksichtnahme, um andere nicht zu stören, ist eine ebenso wichtige Beeinträchtigung wie das Gestörtwerden durch die Geräusche anderer. Die Selbsteinschränkung kann viel breiter wirken, lästiger und belastender sein, als zeitweise Störungen durch andere zu ertragen. Rücksicht ist einerseits eine notwendige und sympathische Haltung, wenn sie aber laufend verlangt wird, bedeutet sie Einengung und Verlust an Freiheit. Es erscheint daher nachdenkenswert, wenn rund ein Viertel der Befragten mindestens teilweise bejaht, "man muß ständig die Kinder ermahnen, leise zu sein" und "man hat Angst, die Nachbarn zu stören".

Mangelnde Privatheit, Nachbarschaftskonflikte durch zu viel Information aus Nachbarwohnungen spielt auch eine Rolle. Dies ist aber, wie die Faktoranalysen ergaben, mit dem Komplex Rücksicht eng verbunden. Das heißt, auch hier werden mögliche Konflikte durch entsprechend leises Verhalten möglichst von vornherein vermieden. Die Faktoranalyse verdeutlichte, daß Rücksicht/Selbsteinschränkung auch als Haltung gegenüber Geräuschen im Haus gesehen werden kann.

Belästigungen können auch durch eigenes Tun vermieden oder gemildert werden. Zu einem gemeinsamen Faktor gehören alle aktives Tun beschreibende Aussagen:

- auf die eigene Person bezogene, wie z.B. "ich versuche, mich daran zu gewöhnen",
 - und nach außen gerichtete Beschwerde bei Nachbarn oder Vermieter.
- Es deutet sich damit eine Haltung an: aktiv mit Geräuschbelästigungen umgehen.

Tab. 5.3/1: Zutreffende Haltungen und Wirkungen
(in Prozent der Befragten)

stark	etwas	nicht	
39	27	34	Vertrautheit man weiß, daß man nicht so allein ist, man lebt nicht so isoliert, auch wenn es manchmal vielleicht lästig ist, man kommt sich näher und findet zusammen man würde merken, wenn einer stirbt oder krank ist, das ist auch beruhigend oder sinnvoll wenn die Nachbarn, von denen ich sonst viele Geräusche höre, einmal weg sind, fehlen sie mir direkt die Sicherheit vor Einbrüchen oder sonstigen Delikten ist hier eher gegeben, weil man mitbekommt, was im Haus los ist
18	23	59	Rücksicht man muß ständig die Kinder ermahnen, leise zu sein man hat Angst, die Nachbarn zu stören es engt den Tagesablauf und die Entfaltung ein, wenn man zu bestimmten Zeiten besonders leise sein muß man ist beim Radiohören, Musizieren, Werken u.ä. eingeschränkt, weil man leise sein muß das Privatleben ist nicht ausreichend gewahrt es verdirbt die Freude an der Freizeit oder den eigenen Hobbies
29	18	53	
18	14	68	
32	20	48	
nicht	schwach selten	deutlich stark häufig	
73	9	18	Zusammenleben es gibt Auseinandersetzungen im haus es unterstützt den Klatsch im haus es ist peinlich, daß man so viel voneinander mitbekommt
76	9	15	
91	4	5	
82	7	11	
92	3	5	
93	2	5	
86	7	7	Maßnahmen gegen Lärmstörungen ergreifen ich gehe woanders hin, wo ich mehr Ruhe habe ich versuche, mich daran zu gewöhnen ich habe schon überlegt, was ich in meiner Wohnung verändern kann, damit ich weniger gestört werde, z.B. Möbel umstellen, mit mehr Textilien einrichten ich gehe zu den Nachbarn hin und sage, daß mich das stört ich weise den Vermieter oder Hausmeister auf die Störung hin ich finde, der Vermieter sollte bauliche Verbesserungen durchführen, damit die Geräuschbelästigung geringer wird ich überlege, ob ich wegen der Geräuschbelästigung ausziehe
90	3	7	
85	5	10	
89	7	4	
60	21	19	
89	5	6	Störung von Schlaf, Erholung und Entspannung man kann keine ungestörte Mittags- oder Feiertagsruhe halten man ist beim Einschlafen oder Schlafen gestört man kann sich nicht entspannen man wird nervös man ist beim Lesen oder ruhigen Arbeiten gestört man kann sich nicht konzentrieren wenn man Musik hört, fernsieht oder sich unterhält, muß man es lauter machen
68	18	14	
83	11	6	
72	79	19	
94	3	3	
72	13	15	
69	13	18	
85	8	7	
82	6	12	
80	9	11	
84	7	9	
89	4	7	

Von den einzelnen dazugehörenden Aussagen wurden am häufigsten bejaht: "Ich versuche, mich daran zu gewöhnen" (rund 40% mindestens teilweise bejaht), "ich gehe zu den Nachbarn hin und sage, daß mich das stört" und "ich finde, der Vermieter sollte bauliche Verbesserungen durchführen, damit die Geräuschbelästigung geringer wird" (rund 30% mindestens teilweise bejaht). Einrichtungs- und Nutzungsveränderungen in der eigenen Wohnung werden selten als Lösung angesehen.

Eine besonders interessante Haltung ist die bewußte Gewöhnungsbereitschaft, der Wille, sich nicht stören zu lassen. Sie korreliert relativ stark

- mit den Gesamturteilen über Störungen oder Belästigungen durch Geräusche im Haus ($r = .35$),
- mit den anderen Maßnahmen gegen Lärmstörungen ($r = \text{über } .35$),
- man wird nervös ($r = .37$),
- man ist beim Einschlafen oder Schlafen gestört ($r = .42$),
- dem Komplex Rücksicht ($r = .30$),
- dem Komplex mangelnde Privatheit, Nachbarschaftskonflikte ($r = \text{über } .30$).

Dies bedeutet, die Leute, die einerseits Störungen für Schlafen und Nerven besonders feststellen, werden gleichzeitig bei sich (Versuch sich zu gewöhnen, Rücksichtnahme) und anderen (Beschwerden bei Nachbarn und Vermieter) besonders aktiv. Dies ist wohl einer der Hauptgründe, warum in manchen Gebäuden, in denen eine schlechte Schalldämmung gegeben ist, sich Klagen über Lärmstörungen im Rahmen halten.

Die Aussagen, sich bei Nachbarn oder Vermieter zu beschweren, also die nach außen gerichtete aktive Haltung, korreliert mit folgenden Reaktionen (abgesehen von den übrigen Items des Faktors Maßnahmen ergreifen). Sie korrelieren jedoch nicht mit dem Komplex Rücksicht.

- Störung durch Hopsen, Laufen, Trampeln,
- Störung durch Radio, Fernseher, Stereoanlage,
- Störung durch Bohren, Hämmern,
- Komplex gestörte Wohnfunktionen,
- Komplex Zusammenleben, Nachbarschaftskonflikte.

Bei bestimmten Geräuschen scheint man besonders nach außen, bei Nachbarn oder Vermieter, aktiv zu werden. Beim Hopsen/Laufen/Trampeln betrifft dies vor allem Kinder, da diese sich viel in dieser Weise bewegen, Erwachsene dagegen kaum. Mit dem Vorsprechen bei Nachbarn und Vermieter ergeben sich auch in besonderem Maße Probleme des Zusammenlebens.

Nun wirken Geräusche nicht notwendigerweise immer belästigend. Im Gegenteil; bekanntlich bedeutet Geräuschlosigkeit auch mangelndes Leben, Totenstille:

- 66% bejahen zumindest etwas, daß man durch die Geräusche im Haus weiß, daß man nicht so allein ist, daß man nicht so isoliert lebt.

- Die etwas stärkere kontaktstiftende Funktion von Geräuschen im Haus wird immerhin noch von 41% zumindest etwas bejaht.
- 32% würden die gewohnten Geräusche zumindest etwas vermissen, wenn der Nachbar nicht da ist.

Geräusche im Haus sind also nicht grundsätzlich Lärm, sie sind auch Teil der erlebten Vertrautheit und sozialen Bindung. Diese Haltung korreliert weder mit den Wahrnehmungen und Urteilen über Geräusche noch mit den Belästigungsreaktionen. Das heißt, wer die Vertrautheit stiftende Funktion von Geräuschen bejaht, hört deswegen nicht besonders wenig oder viel und ist deswegen auch nicht besonders selten oder häufig gestört. Daraus ergibt sich, daß Geräusche im Haus vielfach "doppelbödig" sind; sie können gleichermaßen belästigend wie beheimatend wirken. Dabei mildert letztere Wirkung nicht die möglichen Belästigungen oder umgekehrt.

5.4 Gesamturteile und Stellenwert von Geräuschen in Wohngebäuden

In den Gesamturteilen, ("Finden Sie, daß Sie durch Geräusche im Haus gar nicht bis sehr stark gestört werden?", "Würden Sie zusammenfassend die Geräusche als erhebliche bis keine Belästigung bezeichnen?", haben die Bewohner selber ihre Wahrnehmungen und Reaktionen bewertet. Das Antwortniveau verdeutlicht, daß Lärmstörungen in Mehrfamilienhäusern nicht massenhaft auftreten, aber auch nicht nur das Problem einer kleinen Minderheit sind. Etwa die Hälfte der Befragten haben keine Probleme mit Lärm im Haus, rund ein Drittel leidet etwas darunter, 15 - 20% fühlen sich deutlich gestört. Dieses Ergebnis ist selbstverständlich abhängig von den in die Befragung einbezogenen Gebäuden, je nach Wohngebäude und Bewohnern kann die Situation erheblich abweichen.

Lärmstörungen innerhalb der eigenen Wohnung sind durchschnittlich seltener ein Problem: 75% der Befragten fühlen sich nicht und 8% deutlich gestört. Auch hier ist selbstverständlich die Bandbreite nach Gebäuden und Haushalten zu berücksichtigen.

Von außen kommender Lärm durch Autos und spielende Kinder wird trotz ruhiger Wohnlage der Befragten sogar häufiger als deutlich störend bezeichnet. Gerade in ruhiger Wohnlage treten die Geräusche durch Autos, vorwiegend durch Anlassen, Türeenschlagen u.ä., stoßartig und unvermutet auf. Sie sind relativ laut, so daß sie die Aufmerksamkeit auf sich ziehen und störend wirken. Das gleiche gilt für die Geräusche spielender Kinder.

Wie solche Größenordnungen zu werten sind, hängt unter anderem von den Anforderungen und Maßstäben ab, die die Bewohner bei guten Wohnbedingungen voraussetzen. Diese sind bei Geräuschen von außen und innerhalb von Gebäuden sicher nicht vergleichbar. Auf ruhiges Wohnen wird großer Wert gelegt. Was das Gebäude selbst betrifft, sind Preis, helle und sonnige Räume und Schallschutz im Gebäude die drei am häufigsten genannten sehr wichtigen Wohnkriterien.

Tab. 5.4/1: Kriterien bei der Wohnungswahl *
(in Prozent der Befragten)

	nicht/etwas wichtig	wichtig	sehr wichtig
daß die Wohnung geräumig ist,	14	59	27
daß sie eine gute Ausstattung hat,	14	64	22
daß sie nicht hellhörig ist,	12	52	36
daß sie gut aufgeteilt ist und gut möblierbare Räume hat,	11	65	24
daß sie ansprechend gestaltet ist,	26	64	10
daß sie angenehm hell und sonnig ist,	2	56	42
daß sie preiswert ist.	3	43	54

* Angenommen, Sie würden eine neue Wohnung suchen; abgesehen von der Wohnlage, auf was würden Sie besonderen Wert legen?

Welche Reaktionen auf Geräusche im Haus - von der bewußten Wahrnehmung bis zu den Haltungen - besonders stark mit den Gesamturteilen - gestört, belästigt -, korrelieren, ist aus der Tabelle 5.4/2 ersichtlich.

Zu negativen Gesamturteilen kommt es:

- bei Störungen während der Schlaf- und Erholungszeiten,
- vor allem bei lauten oder markanten Einzelgeräuschen, die durch ihre Lautstärke und unvorhersehbares Eintreffen die Aufmerksamkeit auf sich zwingen,
- sowie bei mangelnder Privatheit und Konflikten im Zusammenleben mit Beschwerden bei Nachbarn oder Vermieter.

Aufschlußreich sind dabei auch die Gründe, die die Befragten für Geräuschbelästigungen angeben. Primär werden die helhörige Bauweise der Häuser und nicht ausreichend schallgedämmte haustechnische Anlagen genannt. Zu lautes Verhalten anderer Leute und eigene Geräuschempfindlichkeit werden weniger als Gründe angegeben. Das heißt, die Erwartungen richten sich an das Gebäude und weniger an Rücksichtnahme und Gewöhnungsbereitschaft der Bewohner.

Sind allerdings keine Geräuschbelästigungen vorhanden, so sehen die Befragten Überwiegend die Ursache darin, daß die Leute besonders ruhig sind (82% der Befragten, die sich nicht durch Geräusche gestört fühlen). Merkmale des Hauses werden danach am zweithäufigsten genannt.

Tab. 5.4/2: Korrelationen zwischen Reaktionen auf Geräusche im Haus und Gesamturteilen

Gestört r	Belästigt r	Stärkste Korrelation, (belästigt r = zwischen .40 und .55)
.41 .46 .39 .41 .36	.50 .51 .45 .46 .40	<u>Gestörte Wohnfunktionen:</u> man kann keine ungestörte Mittags- oder Feiertagsruhe halten, man ist beim Einschlafen oder Schlafen gestört, man kann sich nicht entspannen, man ist nervös, man ist beim Lesen oder ruhigen Arbeiten gestört
.40 .29 .36	.40 .41 .40	<u>Störung durch Geräusche:</u> Tritte: Hopsen, Laufen, Trampeln stören, Badewannengeräusche stören, Kommen und Gehen im Hauseingang und Treppenhaus stören.
.38	.41	<u>Zusammenleben:</u> es ist peinlich, daß man so viel voneinander mitbekommt.
		<u>Relativ hohe Korrelation</u> (belästigt r = zwischen 0.31 und .39)
.37 .28 .32 .35 .37 .31 .31 .33	.39 .37 .37 .37 .32 .34 .32 .32	<u>Wahrnehmung und/bzw. Störung von Geräuschen:</u> Tritte: Hopsen, Laufen, Trampeln bemerken, Stimmen: Rufen, Schimpfen, Schreien stören, Türenschiagen, Badewannengeräusche bemerken, WC-Spülungen stören, Radio, Fernseher, Stereo stören, Radio, Fernseher, Stereo bemerken, Kommen und Gehen im Hauseingang und Treppenhaus bemerken.
.37	.35	<u>Zusammenleben:</u> es gibt Auseinandersetzungen im Haus.
.35 .36 .31 .30 .30	.36 .36 .30 .38 .32	<u>Maßnahmen ergreifen:</u> ich versuche, mich daran zu gewöhnen, ich gehe zum Nachbarn hin und sage, daß mich das stört, ich weise den Vermieter oder Hausmeister auf die Störung hin, ich finde, der Vermieter sollte bauliche Ver- besserungen durchführen, ich überlege, ob ich wegen der Geräuschbelästi- gung ausziehe.
.35 .34	.38 .32	<u>Gestörte Wohnfunktionen:</u> man kann sich nicht konzentrieren, wenn man Musik hört, fernsieht oder sich unter- hält, muß man es lauter machen.

Tab. 5.4/3: Gründe für Geräuschbelästigungen
(in Prozent der Befragten)

	1) ja	nein
Die Wohnungen, ihre Räume, das Treppenhaus u.a. Bereiche sind ungünstig zueinander angeordnet.	22	78
Die Leute verhalten sich zu laut.	22	78
Das Haus ist hellhörig gebaut.	50	50
Technische Anlagen im Haus sind nicht ausreichend schallgedämmt.	33	67
Ich bin sehr geräuschempfindlich.	18	82
Bauteile und Technik sind alt.	26	74
Innerhalb der Wohnungen ist nicht ausreichend für den Schallschutz gesorgt.	18	82

1) etwas bis stark

Tab. 5.4/4: Gründe, daß keine Störungen durch Geräusche auftreten
(Prozent der nicht gestörten Befragten)

	1) ja	nein
daß die Leute hier besonders ruhig sind,	82	18
daß das Haus diesbezüglich besonders solide und nicht hellhörig gebaut ist,	63	37
daß die Wohnungen und das Treppenhaus günstig angeordnet sind,	63	37
daß kaum Kinder im Haus sind,	47	53
daß ich mich an die Lautstärke gewöhnen kann.	48	52
1) etwas bis stark		

Tab. 5.5/1: Korrelationsmatrix:
Reaktionen auf Geräusche im Haus und Einflußfaktoren

	laute Leute im Haus	Wohnge- bäude	Wohnzu- frieden- heit	Ruhe- be- darf	Kinder im Haus- halt	Beruf	Alter	eigenes Geräusch- niveau	Wohn- dauer
	r	V	r	V	V	C	V	C	V
* Wahrnehmung und Störung durch									
- laute Alltagsgeräusche	.41	.39	.26	.09	.13	.15	.05	.26	.11
- Sanitärgeräusche	.23	.37	.19	.12	.11	.12	.10	.15	.05
- Handwerksgeräusche	.18	.33	.03	.22	.07	.08	.10	.10	.24
- Geräusche der Haus- technik	.13	.35	.17	.12	.09	.15	.08	.09	.12
* Geräusche als Teil der Vertrautheit erleben	.06	.28	.17	.05	.13	.19	.18	.11	.16
* Rücksichtnahme	.21	.21	.23	.09	.24	.20	.22	.18	.05
* Maßnahmen ergreifen	.36	.24	.12	.17	.001	.04	.05	.15	.07
* Bei Schlaf und Erholung gestört sein	.50	.30	.23	.21	.16	.13	.13	.11	.05
* Summe der Einzel- reaktionen	.33	.24	.19	.18	.25	.25	.18	.19	.12
Gesamturteil Störung	.50	.31	.25	.26	.15	.19	.17	.10	.08
Gesamturteil Belästigung	.51	.28	.27	.20	.19	.14	.17	.08	.13
Bereitschaft mehr Miete für verbesserten Schall- schutz zu zahlen	.17	.32	.12	.05	.12	.20	.10	.08	.01
Störung innerhalb der eigenen Wohnung	.13	.27	.19	.12	.26	.24	.20	.22	.05

r = Pearson's r
V = Cramer's V
C = Kontingenzkoeffizient

r= Maßkorrelationskoeffizient von Pearson-Bravais für metrisches Skalenniveau.
Diese Größe ist zwischen $r = -1$ und $r = +1$ normiert, kann also einen positiven oder negativen linearen Zusammenhang ausdrücken, $r = 0$ wäre kein Zusammenhang.
Kann nicht mit den beiden anderen verglichen werden.

V= Korrelationskoeffizient von Cramer für nicht-metrisches Skalenniveau (Nominalskala). Diese Größe ist zwischen $V = 0$ und $V = +1$ normiert, kann also nur einen positiven Zusammenhang ausdrücken.

C= Kontingenzkoeffizient für nicht-metrisches Skalenniveau (Nominalskala). Diese Größe ist ebenso wie Cramer's V zwischen $C = 0$ und $C = +1$ normiert. ~~Darf~~ jedoch nur bei Tabellen mit gleicher Spalten- und Zeilenhäufigkeit verwendet werden.

* Bei diesen Merkmalen wurden jeweils die Antworten auf Fragen in einer Summenvariable zusammengefaßt. Grundlage dafür war die Faktoranalyse, vgl. Tab. 5.1/2.

5.5 Einflußfaktoren für Wahrnehmung und Beurteilungen

5.5.1 Übersicht

Wie die Korrelationsmatrix (Tab. 5.5/1) zeigt, hängen Wahrnehmungen und Urteile vor allem davon ab, wieviel Geräusche in den Häusern gemacht werden. Die Aussage, daß laute Leute im Haus wohnen, korreliert am stärksten mit den Wahrnehmungen und Urteilen. Eine Messung der Geräusche, die in den benachbarten Wohnungen üblicherweise entsprechend der Haushaltsstruktur und dem Lebensstil gemacht werden, war nicht möglich. Insofern kann dieser Faktor nicht weiter kontrolliert werden. Danach hängen Wahrnehmungen und Bewertungen primär von dem Gebäude ab. D.h. nicht primär soziale Faktoren wie Ruhebedürftigkeit, Alter, Beruflicher Status prägen die Urteile, sondern die spezifischen Gegebenheiten des Gebäudes. Dabei spielen Grundrißanordnung, Erschließung, Hausgröße, eingebaute Haustechnik und Dämmung der Bauteile eine Rolle.

Die Dämmung der Bauteile erklärt insbesondere die Wahrnehmung und Beurteilung der lauten Alltagsgeräusche (Hopsen, Laufen, Trampeln, Rufen, Schimpfen, Schreien, Türeenschlagen) als Summenvariable der einzelnen Geräusche sowie als einzelne Variable das Bemerkens von Radio, Fernseher, Stereoanlage sowie von Rufen, Schimpfen, Schreien. Das Gesamturteil über Störungen durch Geräusche wird deutlich weniger durch die Dämmwerte beeinflusst.

Unter den einbezogenen Dämmwerten ist der Beitrag des Trittschallschutzmaßes der Decke undeutlich. Das hängt vor allem damit zusammen, daß die Ausstattung der Wohnungen mit Teppichen die Dämmung erheblich beeinflusst. Die Messungen wurden jeweils einmal für die Wohnungen eines Untersuchungsbeispiels durchgeführt, so daß die spezifische Teppichausstattung der übereinanderliegenden Wohnungen nicht erfaßt ist.

5.5.2 Einfluß des Schallschutzstandards

Auffallend sind abweichende Urteile in den Gebäuden mit sehr schlechtem Schallschutz. Vergleicht man Befragte aus Gebäuden, bei denen die Dämmung dem Mindestschallschutz nach DIN 4109 entspricht mit solchen aus Gebäuden mit erhöhtem Schallschutz, so ergeben sich bei letzterem deutlich verbesserte Urteile (vgl. Tab. 5.5/3).

Tab. 5.5/2: Regressionsanalysen: Erklärte Varianz von Wahrnehmung und Urteilen durch die Dämmung

	Insgesamt 4)	Decke R'w 5)	Wand R'w 5)	Decke TSM 5)	WC dB 5)
Gesamturteil					
Störung durch Geräusche	2,2 %	1,3 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %
Summenvariable lauter Alltagsgeräusche 1)	15,2 %	6,5 %	3,7 %	0,8 %	4,2 %
Summenvariable Sanitärgeräusche 2)	5,2 %	-	0,2 %	0,1 %	4,9 %
Summenvariable Bohren/Hämmern 3)	11,3 %	4,7 %	2,9 %	2,9 %	0,8 %
Summenvariable Haustechnische Anlagen (Heizung, Elektro u.ä.) 3)	11,2 %	4,5 %	0,2 %	4,6 %	1,9 %
Bemerken von Radio, Fernseher, Stereoanlage	6,2 %	2,6 %	2,3 %	-	1,3 %
Bemerken von Rufen, Schimpfen, Schreien	8,1 %	4,2 %	2,0 %	0,2 %	1,7 %

- 1) Bemerken und Stören von Hopsen, Laufen, Trampeln, Rufen, Schimpfen, Schreien, Türeenschlagen
- 2) Bemerken und Stören von Badewannengeräuschen, WC-Spülung, Wasserleitungsgeräuschen
- 3) Bemerken und Stören
- 4) R Square x 100 ist das Bestimmtheitsmaß, also das Verhältnis von erklärter Varianz zur Gesamtvarianz in Prozentwerten ausgedrückt
R kann Werte zwischen R = -1 und R = +1 annehmen z.B. R = .112 x 100 = 11,2 Prozent
- 5) R Square change x 100 drückt den Zuwachs des Bestimmtheitsmaßes nach der schrittweisen Einbeziehung der einzelnen Variablen innerhalb der multiplen Regressionsanalyse aus.

Tab. 5.5/3: Dämmwerte der Decke $R'w$ im Vergleich zu DIN 4109 und Gesamturteil Störung durch Geräusche (in Prozent der Befragten)

	nicht gestört	etwas gestört	deutlich bis stark gestört	Summe
weniger als Mindestschallschutz < 52 dB	56	26	18	100
Mindestschallschutz ≥ 52 dB	32	39	29	100
erhöhter Schallschutz ≥ 55 dB	48	37	15	100

Diese Struktur zieht sich durch fast alle entsprechenden Ergebnisse und verringert die Korrelationen zwischen den Dämmwerten und Wahrnehmungen und Urteilen. Auch bei den im folgenden Kapitel nach sozialen Merkmalen aufgegliederten Urteilen wird deutlich, daß vor allem die Befragten in Gebäuden mit Mindestschallschutz an mehr Schallschutz interessiert sind. Dagegen sind die Befragten in Gebäuden mit schlechtem Schallschutz weniger an schalltechnischen Vorkehrungen interessiert, als die in Bauten mit sehr gutem Schallschutz.

Interessant ist dabei, daß die Realitäten von den Befragten insgesamt, also auch von denen mit sehr schlechtem Schallschutz, richtig eingeschätzt werden (vgl. Tab. 5.5/4). Hellhörigkeit als Grund für Geräuschbelästigung nennen die Befragten aus Gebäuden mit Dämmwerten unterhalb der Mindestschallschutzmaße nach DIN 4109 deutlich am häufigsten bzw. die mit erhöhtem Schallschutz am seltensten. Am stärksten ist dieser Zusammenhang bei dem Schalldämmwert Decke $R'w$.

Die Befragten in Gebäuden mit sehr schlechtem Schallschutz sehen auch besonders häufig den Grund für Geräuschbelästigungen darin, daß Bauteile und Technik alt sind (Kontingenzkoeffizienten .39 bis .47). Dies entspricht bei der Mehrzahl der Fälle der offensichtlichen Realität, da die Gebäude mit erhöhtem Schallschutz überwiegend in den letzten zehn Jahren gebaut wurden. Das andere Reaktions- und Urteilsniveau der Befragten mit sehr schlechtem Schallschutz mag damit zusammenhängen, daß man davon ausgeht, daß der Schallschutz im Altbau immer etwas schlechter ist. Zusammen mit einer positiven Einstellung zum Wohnen im Altbau mildert dies die Belästigungsreaktionen. Bei dem Merkmal Altbauwohnung mag es sich um eine Hintergrundannahme, eine Hintergrundtheorie handeln, die den Beurteilungsmaßstab verschiebt. Die abweichenden Reaktionen der Befragten mit Schallschutz unterhalb der Mindestwerte in DIN 4109 können zum einen daran liegen, daß bei zufriedenen Altbaubewohnern ein solcher veränderter Beurteilungsmaßstab angelegt wird, zum anderen, daß soziale Faktoren die Ergebnisse überlagern.

Tab. 5.5/4: Schalldämmwerte der Gebäude nach DIN 4109 Entwurf 1984
und bauliche Gründe für Geräuschbelästigungen
(in Prozent der Befragten)

Hellhörigkeit des Gebäudes als Grund für
Geräuschbelästigungen: zutreffend?

	gar nicht	etwas	ziemlich	Summe
<u>Trittschallschutz-</u> <u>maß TSM (Kontingen-</u> <u>koeffizient = .30)</u>				
weniger als Mindest- schallschutz < 10 dB	26	6	68	100
Mindestschallschutz ≥ 10 dB	45	11	44	100
erhöhter Schallschutz ≥ 17 dB	60	12	28	100
<u>Schalldämmwert</u> <u>Decke R'w (Kontingen-</u> <u>koeffizient = .36)</u>				
weniger als Mindest- schallschutz < 52 dB	40	7	53	100
Mindestschallschutz ≥ 52 dB	30	21	49	100
erhöhter Schallschutz ≥ 55 dB	72	10	18	100
<u>Schalldämmwert</u> <u>Wand R'w (Kontingen-</u> <u>koeffizient = .20)</u>				
weniger als Mindest- schallschutz < 52 dB	46	11	43	100
Mindestschallschutz ≥ 52 dB	64	12	24	100
erhöhter Schallschutz ≥ 55 dB	40	10	50	100

5.5.3 Soziale Einflüsse

In der Kombination von sozialen Merkmalen und gemessenen Schalldämmwerten zeigen sich deutlich die Zielgruppen, die besseren Schallschutz im Gebäude klarer registrieren und darauf besonderen Wert legen:

- Befragte aus Gebäuden, deren Schallschutzwerte den Mindestwerten in DIN 4109 entsprechen, im Vergleich zu denen mit erhöhtem Schallschutz, ganz anders reagieren Befragte aus Gebäuden, die die Mindestanforderungen der Norm unterschreiten,
- Befragte mit Fachschul- oder weitergehender Ausbildung,
- jüngere Befragte mit Haushaltsvorständen unter 50 Jahren,
- Befragte mit kürzerer Wohndauer,
- Befragte mit Kindern,
- Befragte mit Ruhebedarf.

Am deutlichsten sind diese Zusammenhänge wiederum bei dem Bauteildämmmaß Decke R'_{w} . Die wiedergegebene Korrelationsmatrix Reaktionen und Einflußfaktoren (Tab. 5.5/1) zeigt darüberhinaus, welche Bedeutung verschiedene soziale Einflüsse haben. Am wichtigsten ist die Wohnzufriedenheit, mit ihr ergibt sich eine Voreinstellung, die die Wahrnehmungen und Urteile von vornherein zu modifizieren scheint, 84 % der Befragten waren mit ihren Wohnungen zufrieden. Besonders häufig zufrieden sind:

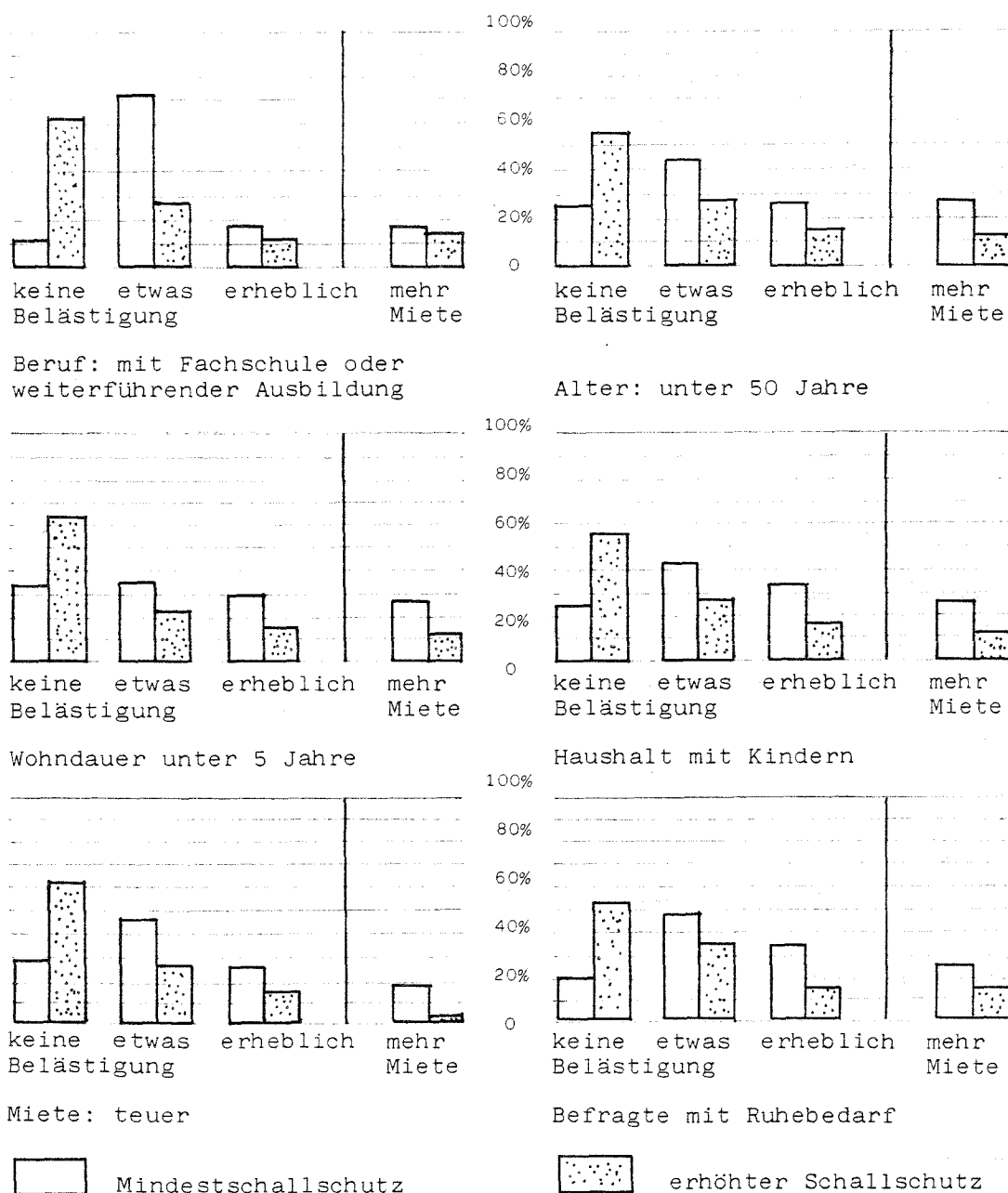
- Über 50jährige,
- Befragte mit längerer Schulausbildung,
- Haushalte ohne Kinder,
- Befragte, die in ihren Häusern lockeren und alltäglichen Kontakt miteinander haben, mehr als solche mit anonymen oder ganz engen Beziehungen zu den Nachbarn.

Eine wichtige Einflußgröße ist weiterhin die Ruhebedürftigkeit. 62 % der Befragten bezeichneten sich als zumindest etwas ruhebedürftig (Menschen, die besonders viel Ruhe haben wollen). Dabei handelt es sich insbesondere um:

- Über 50jährige
- Befragte, die ihre Miete für teuer halten,
- Leute mit längerer Schulausbildung,
- Leute ohne Kinder.

Die Tatsache, daß Kinder zum Haushalt gehören, wirkt sich vor allem bei der Reaktion Rücksicht aus. Insbesondere diejenigen, die Kinder haben, werden eher durch die mögliche Störwirkung der eigenen Geräusche auf andere und durch eventuelle Beschwerden der Nachbarn belastet. Dieser Personenkreis hat auch häufiger Probleme mit den eigenen Geräuschen innerhalb der Wohnung (vgl. 3.3).

Tab. 5.5/5: Das Gesamturteil Belästigung durch Geräusche im Haus sowie die Bereitschaft mehr Miete für verbesserten Schallschutz zu bezahlen, aufgegliedert nach dem Schalldämmwert der Decke R'_{w} im Vergleich zu DIN 4109 bei ausgewählten Personengruppen
(in Prozent der ausgewählten Personengruppen)



Befragte in Wohnungen unterhalb Mindestschallschutz nach DIN 4109 sind nicht dargestellt, da bei diesen die Urteile nicht mit der Dämmung zusammenhängen.

6 Vergleich der Bewohnerurteile mit den Messungen

6.1 Zur Durchhörbarkeit von Sprache

Es ist eine alte Frage, wie gut die Schalldämmung zwischen zwei Wohnungen sein muß, damit man Sprache (oder Musik) nicht mehr durchhört. Natürlich ist das Ergebnis von der Lautstärke der Sprache abhängig. Man muß für eine quantitative Antwort deshalb die Stärke der Sprache festlegen. Dazu wird im folgenden "normale-laute" Sprache mit einem zeitlich gemittelten Schallpegel von 65 dB(A) angenommen. Das Durchhören von Sprache hängt außerdem noch von dem im Raum ohne Sprache vorhandenen Grundgeräuschpegel ab, der meist von fernem Verkehrslärm, manchmal auch von Haushaltsgeräten gebildet wird. Er ist tagsüber in den untersuchten Bauten - mit Ausnahme von Nr. 3 und 5 in der Größe von etwa 20 - 28 dB(A) beobachtet worden. Nachts ist er um 5 - 10 dB(A) niedriger anzunehmen. Je niedriger dieser Grundgeräuschpegel ist, umso mehr wird man Sprache bei gegebener Dämmung durchhören.

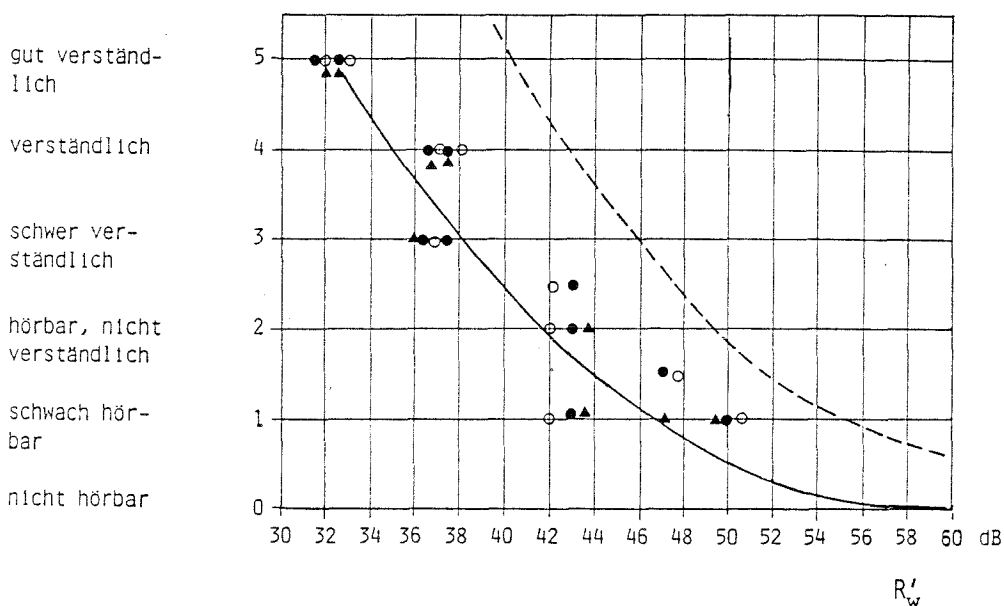


Abb. 6.1/1: Durchhörbarkeit von Sprache durch Wände mit verschiedenen großer Schalldämmung R'_w für Normalsprache ($L_{eq} = 65$ dB (A)) und einem Grundgeräuschpegel von 28 dB(A)

Meßpunkte für verschiedene Versuchspersonen

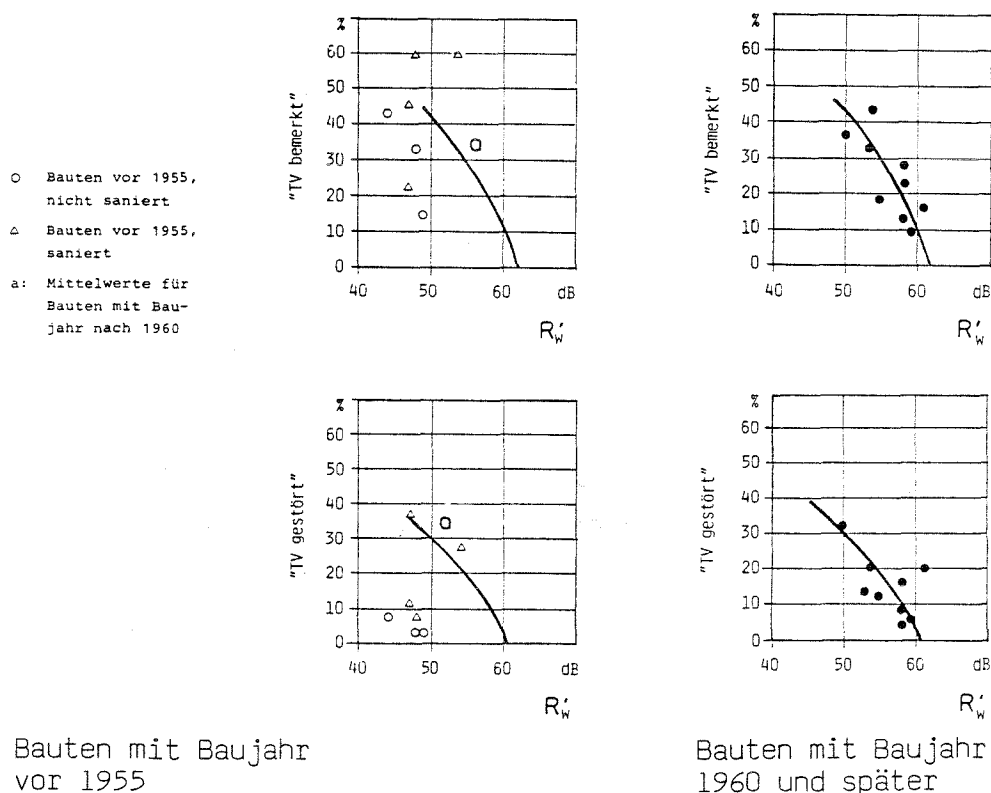
---- zu vermutender Verlauf bei Grundgeräuschpegel von 20 dB(A)

Ein bereits vor längerer Zeit durchgeführter Versuch des Berichters unter Laboratoriums-Bedingungen ergab bei einem Grundgeräuschpegel von 28 dB(A) das in Abb. 6.1/1 dargestellte Ergebnis. Danach ist normal-laute Sprache bei $R'_w = 47$ dB noch schwach hörbar. Nimmt man einen Grundgeräuschpegel von nur 20 dB(A) an, wie er in den späten

einen Grundgeräuschpegel von nur 20 dB(A) an, wie er in den späten Abendstunden in den meisten der überprüften Häuser vorhanden sein wird, wird man voraussichtlich dasselbe Ergebnis "schwach durchhörbar" bei einem R'_w von 55 dB erhalten. Insgesamt kann man erwarten, daß man in den Abendstunden Sprache z.B. auch vom Fernseher unter $R'_w = 50$ dB sicher durchhören wird und daß man Dämmwerte zwischen 55 und 60 dB braucht, damit man normal-laute Sprache nicht mehr hört.

6.2 Vergleich der Bewohnerurteile mit Messungen bezüglich der Luftschalldämmung

Wie in 5.5 dargestellt führen insbesondere die Urteile über das Durchhören des Fernsehers aus den Nachbarwohnungen zu einem verständlichen Zusammenhang mit den Urteilen. Dabei ist zunächst die Frage, ob für einen Vergleich die Luftschalldämmung der Decken oder der Wohnungs-Trennwände verwendet werden soll. Da die Wohnzimmer der verschiedenen Wohnungen in der Regel übereinander liegen, wurde die Übertragung über die Decken als die maßgebliche angenommen, zumal hier die Übertragung von der unteren und der darüberliegenden Wohnung auftritt (vgl. Tab. 5.5/2).



Bauten mit Baujahr
vor 1955

Bauten mit Baujahr
1960 und später

Abb. 6.2/1: Zusammenhang zwischen dem Urteil der Bewohner "TV gestört" bzw. "TV bemerkt" und dem bewerteten Schalldamm-Maß R'_w der Decken

In Abb. 6.2/1 sind nun die Urteile "Fernsehen bemerken" bzw. "Fernsehen stört" in Abhängigkeit von dem bewerteten Schalldämmmaß $R'w$ der Decken aufgetragen, wobei rechts nur Meßwerte von neueren Bauten (ab Baujahr 1960) verwendet worden sind. Dabei ergibt sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen beiden Größen. Die Störungen betragen bei $R'w = 50$ dB noch 30 % und gehen bei $R'w = 60$ dB im Mittel auf nahezu 0 zurück. (Der abweichende Wert bei $R'w = 61$ dB (20% Störung) von Bauobjekt 14 ist wahrscheinlich auf den Einfluß einer ungünstigen Wohnungs-Trennwand ($R'w = 49$ dB) zurückzuführen). Sinngemäß ergeben sich auch die Werte für das "Bemerken" des Fernsehens.

Diesem eindeutigen Ergebnis bei neueren Bauten steht eine völlig andere Beurteilung durch die Bewohner älterer Bauten gegenüber. Diese Werte sind in der linken Blatthälfte eingetragen, wobei die Werte für renovierte und nicht renovierte Altbauten (bis 1953) verschieden gekennzeichnet sind. Im größeren Teil der Altbauten werden die akustischen Störungen durch das Fernsehen, bezogen auf eine bestimmte Schalldämmung wesentlich milder beurteilt. Allerdings weichen davon zwei sanierte Bauten ab. Bei ihnen urteilen die Bewohner gleich wie in den neueren Bauten. Es müssen hier bei der Beurteilung andere Einflüsse stark durchschlagen.

Tab. 6.2./2: Vergleich der Bewohnerbefragung zwischen zwei ähnlich ausgeführten Bauten, das eine im ursprünglichen und das andere im sanierten Zustand

	Objekt 1 ursprünglicher Zustand	Objekt 3 sanierter Zustand
Luftschalldämmung der Wohnungstrennwand $R'w$	42 dB	57 dB
Luftschalldämmung der Decken $R'w$	46 dB	54 dB
Trittschallschutzmaß TSM der Wohnraumdecke (mit Teppich)	8 dB	19 dB
Beurteilung "TV störend"	12 %	28 %
"Gehgeräusch störend"	0 %	24 %

Wie stark diese Einflüsse sind, sei an zwei in der Größe und im Aufbau ähnlichen Häusern gezeigt (vgl. Tabelle 6.2/2), von denen der eine Bau saniert worden ist und der andere nicht. In beiden Fällen handelt es sich um Bauten mit Holzbalkendecken und Holzfachwerkwänden. Der sanierte Bau hat eine um etwa 10 dB bessere Luft- und Trittschalldämmung. Trotzdem wird er von den Bewohnern bezüglich seines Luft- und Trittschallschutzes wesentlich ungünstiger beurteilt als der nicht sanierte Bau. Die neu eingezogenen Bewohner eines sanierten Gebäudes erwarten wohl, auch wegen der höheren Mieten, einen höheren Schallschutz.

Für die künftige Beurteilung müssen die Bewohner-Urteile für neuere Bauten in Abbildung 6.2/1 rechtsverwendet werden. Daraus ist zu entnehmen, daß Störungen durch Fernsehen - stellvertretend für alle Luftschallstörungen - bei Schalldämmwerten $R'w$ von 60 dB nicht mehr zu erwarten sind. Bei $R'w = 50$ dB fühlen sich jedoch ca. 30% der Bewohner gestört. Man kann daraus schließen, daß die in DIN 4109 bisher gestellte Mindestanforderung, nämlich $R'w \geq 52$ dB, keineswegs zu streng ist.

6.3 Vergleich der Bewohner-Urteile mit dem gemessenen Trittschallschutzmaß

In Abb. 6.3/1 sind die Urteile für "Gehen bemerkt" und "Gehen störend" in Abhängigkeit vom Trittschallschutzmaß TSM der Decken (mit Teppichbelag) aufgetragen. Es ist auch hier ein eindeutiger Trend zu erkennen, daß die Urteile günstiger werden, je höher das Trittschallschutzmaß ist. Allerdings sind die Streuungen erheblich. Deswegen sind in der oberen Abbildung von 6.3/1 zwei Kurven dargestellt, die den ungefähren Streubereich verdeutlichen. Die Streuung liegt wahrscheinlich an den Unterschieden durch die Ausstattung der Wohnungen mit verschiedenen Teppichen. Die Urteile der Bewohner der nicht-sanierten Altbauten sind bezüglich der "Störung durch Gehgeräusche" wiederum milder als bei den neueren Bauten.

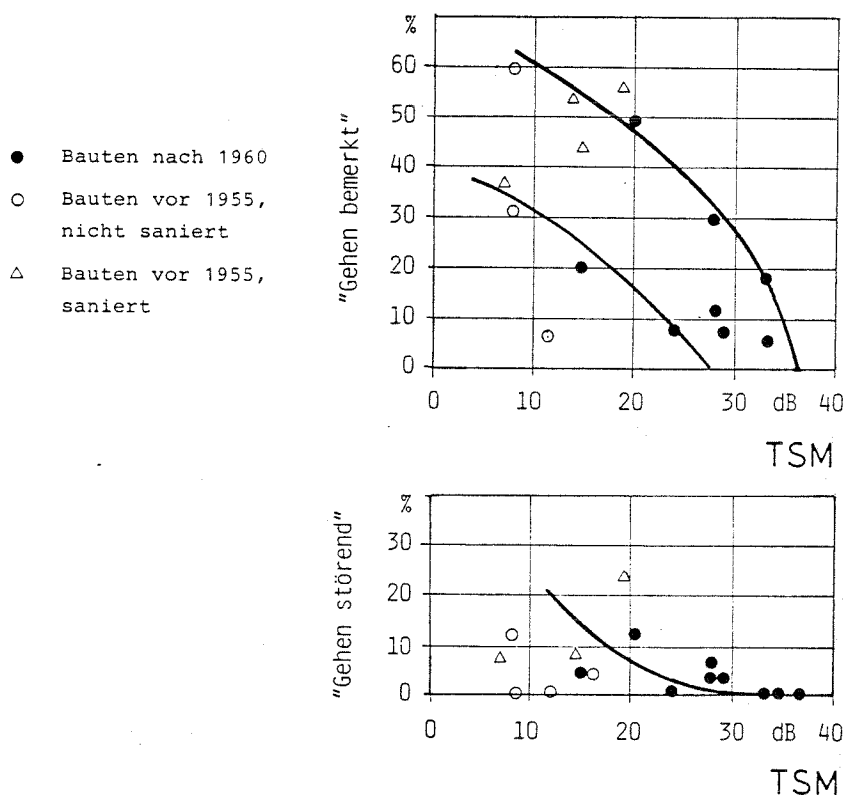


Abb. 6.3/1: Zusammenhang zwischen dem Urteil der Bewohner für "Gehen bemerkt" bzw. "Gehen störend" und dem Trittschallschutzmaß TSM von Wohnraumdecken (mit Teppichbelag)

Wegen der verwendeten Teppichbeläge sind TSM-Werte unter 10 dB kaum aufgetreten, abgesehen von den Altbauten. Insofern können Aussagen über diesen Bereich nicht gemacht werden.

Bei der für die Zukunft vorgesehenen Mindestanforderung in DIN 4109, E 1984, von $TSM \geq 10$ dB ist mit einem Urteil "störend" bei ungefähr 20% der Bewohner zu rechnen. Geringere TSM-Werte sollte man keineswegs zulassen. Für einen Trittschallschutz ohne Störungen sind offenbar TSM-Werte von 25 - 30 dB nötig.

6.4 Beurteilung des Trittschallschutzes bei Treppen

In Abb. 6.4/1 sind die Urteile für Treppe und Hauseingang "gestört" bzw. "bemerkt" in Beziehung gesetzt zu den gemessenen Werten des Trittschallschutzmaßes TSM der Treppenstufen. Hier besteht ein schwacher Zusammenhang zwischen den Urteilen der Bewohner und den sehr unterschiedlichen TSM-Werten der Treppen. Es muß deshalb gefragt werden, ob das, was die Bewohner stört, etwas mit der Trittschallanregung der Treppen zu tun hat oder ob es nicht andere Dinge sind, wie die Halligkeit des Treppenraumes, das Zuschlagen der Haustür, Unterhaltung im Treppenraum, die die Bewohner stören. Wegen des nur schwachen Zusammenhanges wurde in der unteren Abbildung der ungefähre Streubereich mit zwei Kurven angegeben.

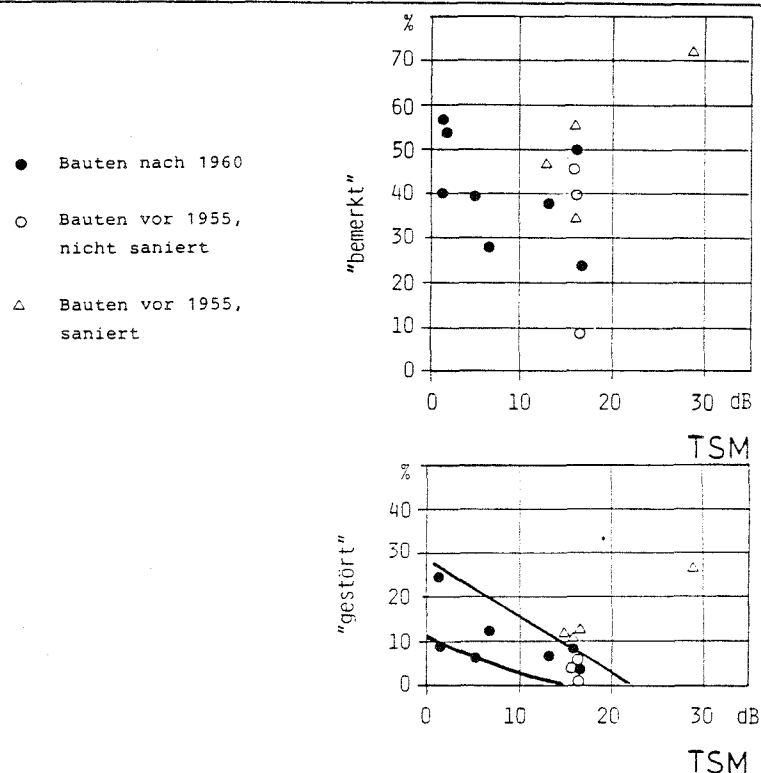


Abb. 6.4/1: Trittschallschutzmaß TSM von Treppen (Hammerwerk auf Treppenstufen) und die Beurteilung der Geräusche aus dem Treppenraum durch die Bewohner.

6.5 Beurteilung der Installationsgeräusche

Die Geräusche beim Betätigen der WC-Spülung waren bei den vorgenommenen Messungen stets lauter als die Geräusche beim Wassereinlauf in die Badewanne. Deshalb werden im folgenden die WC-Geräusche mit den Urteilen der Bewohner in Beziehung gebracht. In Abb. 6.5/1 sind die Urteile "WC-Geräusche bemerkt" bzw. "WC-Geräusche störend" in Abhängigkeit vom Geräuschpegel, der ein Geschoß tiefer in einem Wohnraum auftritt, dargestellt. Dabei tritt zwischen 20 und 30 dB(A) ein sehr starker Anstieg des Urteils "WC-Geräusche bemerkt" auf. Dies ist verständlich. Bei einem Grundgeräuschpegel von 20 dB(A) fällt das WC-Geräusch wegen des vorhandenen Grundgeräusches praktisch nicht mehr auf, während es bei 30 dB(A) schon sehr deutlich zu hören ist. Wegen der großen Streuung ist mit den Kurven in den Abbildungen der ungefähre Streubereich angegeben.

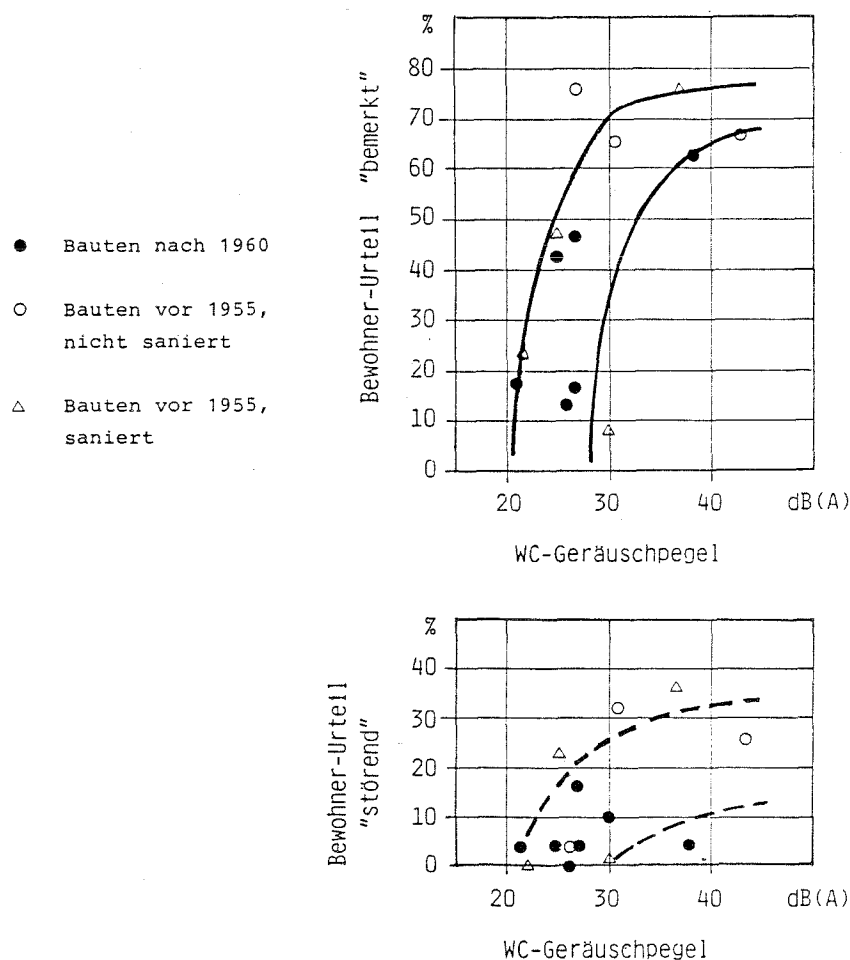


Abb. 6.5/1: Der Installationsgeräusch-Pegel von WC's und die Beurteilung durch die Bewohner

Die Beurteilung "störend" nimmt mit zunehmendem Pegel in der Tendenz zwar zu, ein eindeutiger Zusammenhang ist angesichts der starken Streuungen nicht vorhanden. Dies mag damit zusammenhängen, daß die einzelnen Armaturen durch vorhandene Mängel, durch Austausch durch neue Armaturen oder durch andere Einstellung von Eckventilen sich durchaus verschieden verhalten können. Aus den Ergebnissen kann jedoch entnommen werden, daß Armaturgeräusche von 20 dB(A) zu keinen Störungen mehr führen und daß Geräusche von 35 dB(A) bereits 30% der Bewohner stören. Der in DIN 4109 genannte Höchstwert von 30 dB(A) erscheint danach berechtigt.

6.6 Zusammenfassung und Folgerungen

6.6.1 Bewohnerurteile und Schalldämmung

Insgesamt ergibt sich ein klarer Zusammenhang zwischen den Urteilen der Bewohner, ob das Haus hellhörig gebaut ist, und insbesondere der Luftschalldämmung aber auch der Trittschalldämmung der Decken (vgl. Tab. 5.5/4). Das bedeutet, daß die Befragten diese schalltechnischen Gegebenheiten der Gebäude relativ richtig einschätzen.

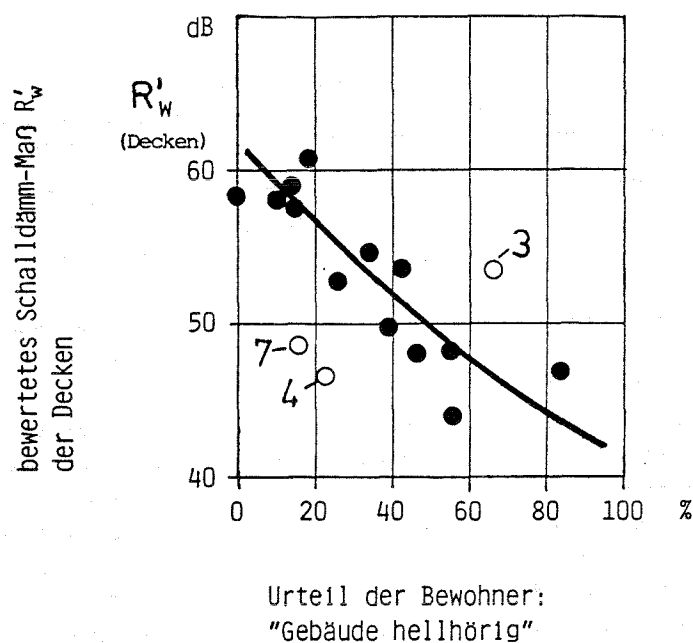


Abb. 6.6/1: Luftschalldämmung der Decken und Beurteilung der Hellhörigkeit des Gebäudes

Die Luftschalldämmung der Decken ist ein entscheidendes Indiz, ob ein Haus als hellhörig erscheint oder nicht. Bei dem Wert der Mindestanforderungen (52 dB) der DIN 4109 sprechen bereits 40% der Bewohner von einem hellhörigen Haus. Bei den drei abweichenden Fällen der Abb. 6.6/1 ist dies erklärbar: es handelt sich um die

Gebäude 3 (alte Wohnungen saniert, neue junge Mieter mit Kindern, kaum Außenlärm) 4 (alte Wohnungen, saniert, alte Mieter, etwas stärkerer Außenlärm) und 7 (älteres Hochhaus, alte Mieter, etwas stärkerer Außenlärm).

Zusammenhänge zwischen bewußter Wahrnehmung einzelner Geräusche und Störungen durch Geräusche aus Nachbarwohnungen und den R'_w - bzw. TSM-Werten sind dagegen aus folgenden Gründen weniger deutlich:

- a. die Störgeräusche sind unterschiedlich laut (ohne/mit Kinder, junge/alte Leute)
- b. Geräusche werden unterschiedlich erlebt, die Empfindlichkeit und die Lebensgewohnheiten (früh oder spät ins Bett, viel oder wenig Besuch) sind verschieden
- c. in die Urteile der Bewohner fließen weitere Überlegungen ein.

Danach können folgende in Tabelle 6.6/2 genannten Schallschutzwerte für keine bzw. häufig auftretende Störungen abgeleitet werden (im Normalfall nicht außergewöhnlicher Lärmerzeugung und Ruhebedürftigkeit).

Tab. 6.1/2: Aus den Befragungen abgeleitete Schallschutzwerte, bei denen keine bzw. häufige Störungen auftreten

Art der Störung bzw. Dämmung	keine Störungen im Normalfall	bereits häufige Störungen
Luftschall, Luftschalldämmung der Decken	$R'_w \geq 60$ dB keine TV-Störungen mehr	$R'_w = 50$ dB 30 % durch TV des Nachbarn gestört
Gehgeräusche, Trittschallschutzmaß der Wohnraumdecken	TSM ≥ 30 dB keine Störungen mehr	TSM = 13 dB ca. 15 % der Bewohner durch Gehgeräusche gestört
Gehgeräusche von Treppen, Trittschallschutzmaß von der Treppe	TSM = ca. 20 dB voraussichtlich keine Störungen mehr	TSM = 0 dB ca. 20 % der Bewohner gestört (unsicher)
Geräusche aus Sanitärraum, Installationsgeräuschpegel von WC	$L_{In} \leq 20$ dB(A) keinerlei Störungen	$L_{In} \geq 35$ dB(A) ca. 30 % durch WC-Geräusche gestört

6.6.2 Zusammenhang zwischen Gehgeräuschpegel und TSM

Es ergab sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem beim Begehen der Decken auftretenden Maximalpegel in dB(A) unter der Decke und dem mit dem Normhammerwerk gemessenen Trittschallschutzmaß, wobei folgende Richtwerte gelten:

TSM	Gehgeräusch- Maximalpegel
10 dB	35 dB(A)
20 dB	29 dB(A)
30 dB	23 dB(A)

Damit man Gehgeräusche Erwachsener nicht mehr deutlich in der darunter liegenden Wohnung hört, sind TSM-Werte von 25 - 30 dB nötig.

6.6.3 Treppengeräusche

Die bei der Anregung der Treppenstufen mit dem Norm-Hammerwerk gemessenen TSM-Werte sind bei verschiedenen Treppen unterschiedlich. Trotzdem ergaben sich nur wenig unterschiedliche Urteile der Bewohner. Diese Diskrepanz müßte geklärt werden.

6.6.4 Zur Meßtechnik bei künftigen Untersuchungen

Der Trittschallschutz der einzelnen Decken verschiedener Wohnungen ist wegen der unterschiedlichen Teppichbeläge so verschieden, daß es ratsam ist, den Trittschallschutz für jede einzelne befragte Wohnung zu messen. Damit dieser größere Aufwand in Grenzen bleibt, muß die Messung stark vereinfacht werden und zwar soweit, daß in der darüber liegenden Wohnung nur das Hammerwerk aufgestellt und im darunter liegenden Wohnraum der A-Schallpegel abgelesen wird. Auf Frequenzanalysen und auf eine Bestimmung der Schallabsorptionsfläche des Raumes kann verzichtet werden. Aus Abb. 3.4/6 ist zu ersehen, daß diese extrem einfache, in 1-2 Minuten vornehmbare Messung eine ausreichende Genauigkeit für das Trittschallschutzmaß ergibt, wobei folgendermaßen ausgewertet wird:

$$\text{TSM} = 67 - L_T \text{ (A) dB}$$

Diesselbe vereinfachte Messung wäre auch bei Luftschalldämm-Messungen möglich, wobei ebenfalls nur ein einziger Pegel in dB(A) im "leisen" Raum abgelesen wird. Allerdings ist hier eine Messung in jeder befragten Wohnung unnötig. Dagegen ist bei den Installationsgeräuschen ein Ablesen in jeder befragten Wohnung nötig, da die Armaturen im Lauf der Zeit sehr verändert oder erneuert werden.

7. Schlußbemerkung: Zum theoretischen Ansatz

Das Befragungsergebnis und die Voraussetzung der Untersuchung zeigen, daß ein naiv-mechanistisches Reiz-Reaktions-Modell des Menschen, wie es in der klassischen Psychologie des Verhaltens gebräuchlich war, nicht anwendbar ist. Einerseits fehlt der Reiz (Stimulus), d.h. die direkt präsente Schallquelle in der Befragungssituation, die als meßbare Randbedingung exakt zu ermitteln gewesen wäre. Eine derartige Randbedingung ist aber nicht Gegenstand einer Befragung, sondern eines psychologischen Experiments. In Befragungen dagegen werden Stellungnahmen und Einstellungen zu erinnerten Schallquellen abgefragt.

Andererseits sprechen prinzipielle Gründe gegen ein Menschenbild, das den Menschen als eine naive Reaktionsmaschine ansieht:

Das als klassisch bezeichnete psychologische Menschenbild nahm an, daß das Verhalten (Reaktion) eines Menschen durch einen oder mehrere Stimuli in einer bestimmten Situation geprägt sei. Wobei eine Situation als objektiv unabhängig (d.h. nicht beeinflussbar) vom Menschen angesehen wurde. Eine solche Auffassung konnte nur deshalb entstehen, weil in experimentellen Versuchen der Versuchsleiter die Situationsrealität vorher festgelegt hatte. Die Menschen veränderten dann bei einer Veränderung der Situation auch ihr Verhalten. Als Konsequenz dieser "Erkenntnisse" entstanden Vorstellungen von der grenzenlosen Veränderung und Manipulation des Menschen.

Das klassische psychologische Menschenbild wurde in der Folgezeit häufig kritisiert und alternative Konzeptionen wurden entwickelt. Im modernen psychologischen Menschenbild fanden auch soziologische Betrachtungsweisen eine größere Berücksichtigung. Jetzt wird nicht mehr so sehr das Verhalten, sondern das Handeln einer Person in den Vordergrund gestellt. Handeln beinhaltet Informationsverarbeitung und Wissen, einen zielgerichteten Handlungsplan mit der Abschätzung von Kosten und Nutzen (Erwartung) des Handelns (Wissenspsychologie, Wissenssoziologie). Ein Mensch wird jetzt als ein komplexes informationsverarbeitendes Wesen mit bewußten kognitiven Aktivitäten angesehen. In dieser Sichtweise wird die Umwelt auch zu einer subjektiven Situation, weil die Bedeutung, die eine Person einem Umweltereignis (Reiz) verleiht, miteinbezogen wird. Eine Situation wird quasi subjektiv codiert, bekommt eine personbezogene Färbung. In einer subjektiven Situationsdeutung spielen Erwartungen eine große Rolle, welche Konsequenzen und welchen Wert einem bestimmten Ereignis (z.B. Schall) zugemessen wird. Diese Erwartungen haben sich in der Lebenserfahrung der Menschen entwickelt und sind relativ stabil und daher wenig veränderbar. Aber diese subjektiven Erwartungen beeinflussen und bestimmen ihrerseits die Einstellung und das Handeln gegenüber Umwelteinflüssen. So muß eine objektiv laute Reizquelle subjektiv nicht unbedingt in dieser Weise wahrgenommen werden, weil der subjektive Wahrnehmungsfilter selektiert und die Reizquelle umcodiert. Die alltägliche Erfahrung, daß die

Menschen vor allem das wahrnehmen, was sie wahrnehmen wollen und die darin enthaltene unterschiedliche Gewichtung dieser Wahrnehmungen ist eine fast triviale, aber in ihrer Bedeutung fundamentale Erkenntnis.

Generell ist dabei von Bedeutung, daß die Empfindlichkeit gegenüber einzelnen Störungen und die Erwartung an die Umweltqualität gestiegen sind.

8. Anhang

mit Meßwerten in den untersuchten Bauten

angegeben:

R'_w: bewertetes Luftschalldämm-Maß von Decken bzw. Wohnungstrennwänden

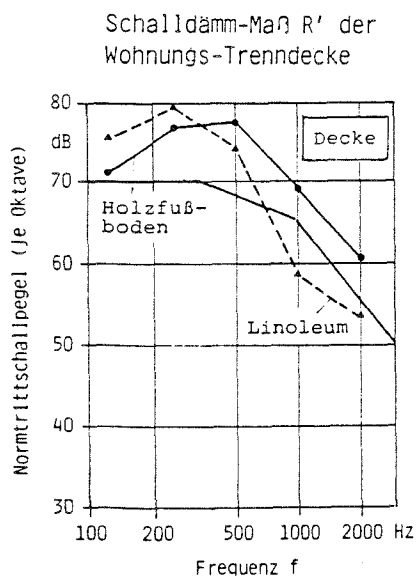
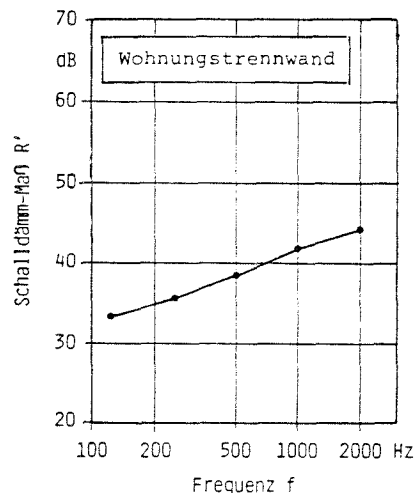
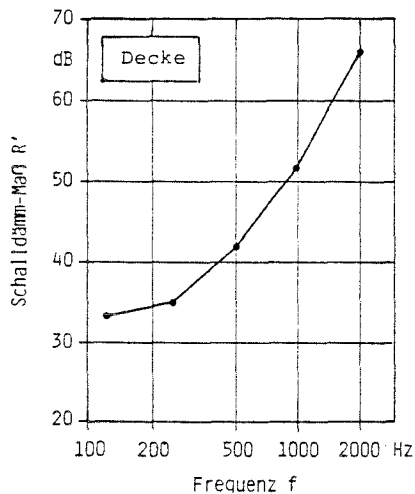
TSM: Trittschallschutzmaß von Decken bzw. Treppen

L : A-Schallpegel von Gehgeräuschen bzw. von WC-Geräuschen

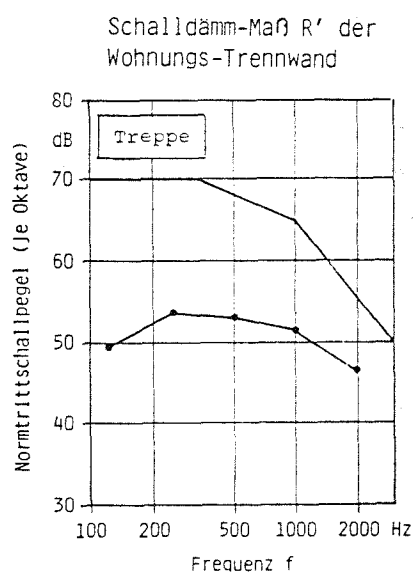
Objekt 1 "Lindenhof"

Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Linoleum Holzbalkendecken mit Füllung	48 (Mittel)	- 7 8*)	46
Wohnungs- trennwand	120 mm Holzfachwerk mit Vollziegeln	42		
Treppe	Holztreppe		16	
WC				27
Außenwand				

*) mit Teppichbelag ($VM = 25$ dB) gerechnet



Normtrittschallpegel einer Wohnraumdecke

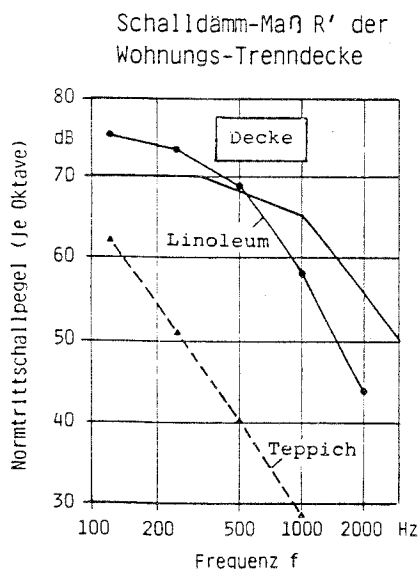
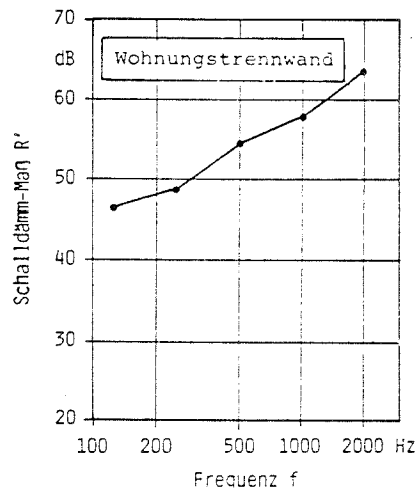
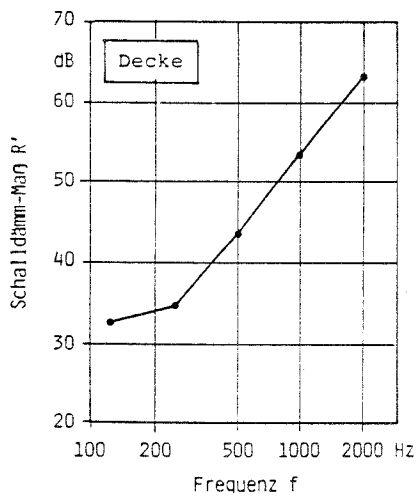


Normtrittschallpegel von Treppe in Wohnraum

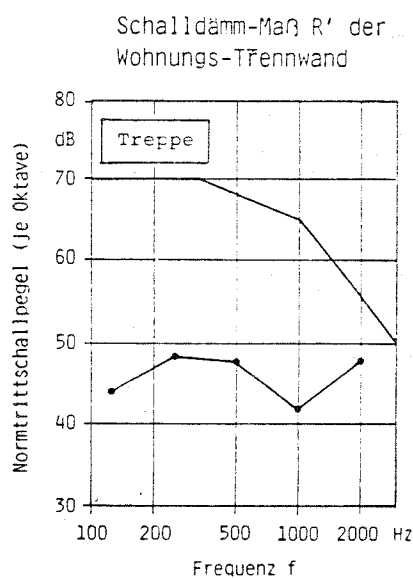
Objekt 2 "Abelsberg"

Bauteil		R_w' dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Linoleum Gußasphalt auf Holzbalkendecke zusätzlich mit Teppichbelag	48	0 20 7*)	37
Wohnungs- trennwand	140 mm Holzfachwerk, ausgemauert, beidseitig Gipskartonplatten auf Mineralwolle	58		
Treppen	Kunststeintreppe		17	
WC	Spülkasten			22
Außenwand	300 mm Vollziegel			

*) mit Teppichbelag (VM = 25 dB) gerechnet



Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke

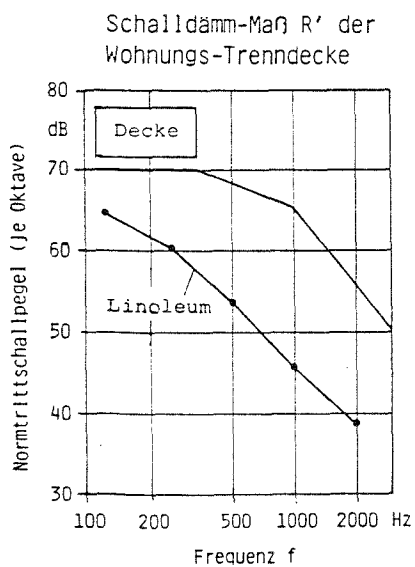
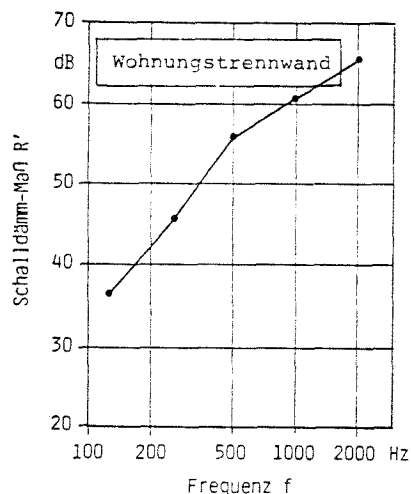
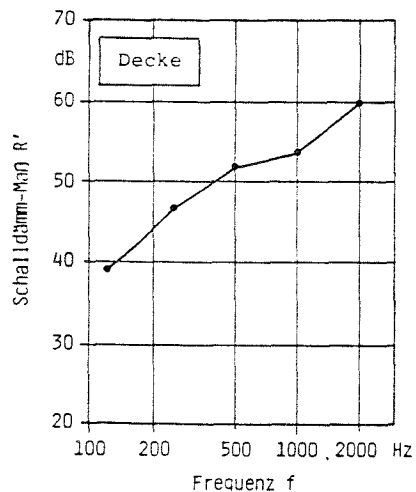


Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

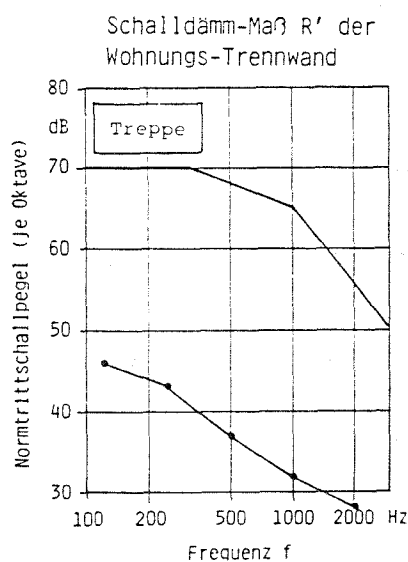
Objekt 3 "Raitelsberg"

Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB (A)
Wohnungs- trenndecke	Linoleum Gußasphalt auf Kokosfasern Holzbalkendecke mit Füllung mit Teppich	54	13 24 19*)	35
Wohnungs- trennwand	160 mm Fachwerk mit Bimssteinen	57		
Treppe	Kunststein-Stufen		29	
WC	Installationsblock, Spülkasten			ca. 25
Außenwand				

*) mit Teppichbelag ($VM = 25$ dB) gerechnet



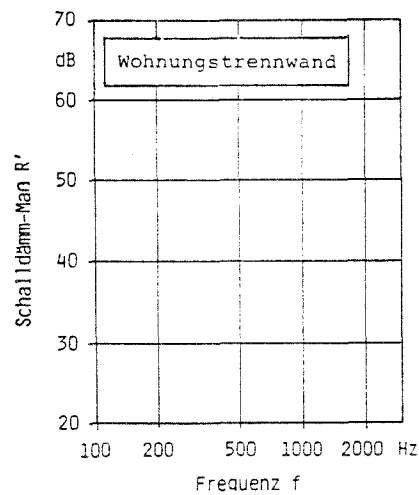
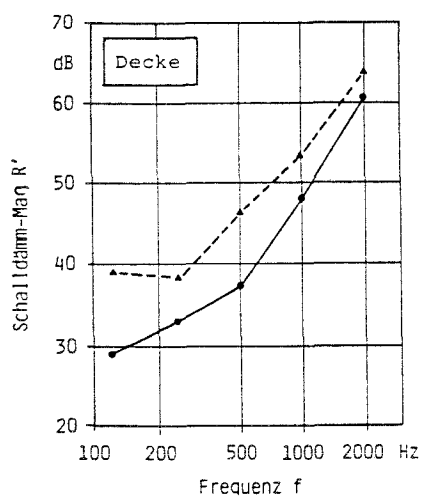
Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke



Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

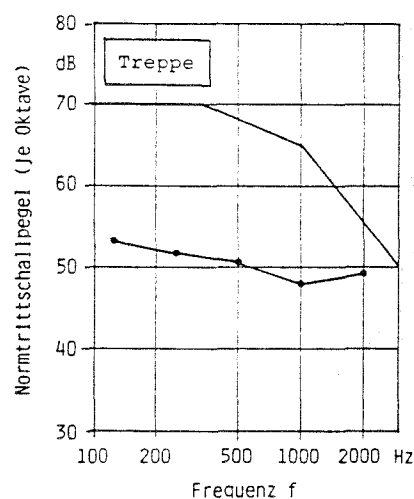
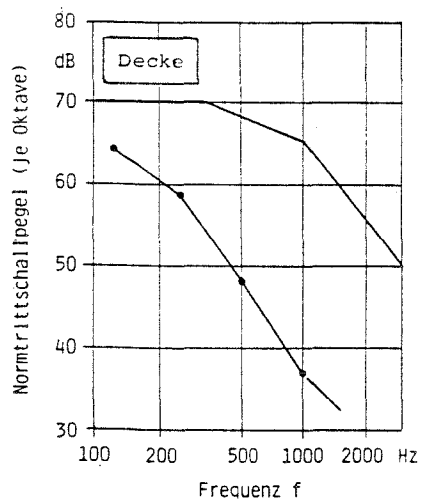
Objekt 4 "Birkenhof"

Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Teppichbelag Linoleum Holzspanplatten Holzbalkendecke mit Füllung	47 (Mittel)	14	35
Wohnungs- trennwand	140 mm Fachwerk mit Ziegeln	—		
Treppe	Holztreppe		16	
WC	innenliegend, Spülkasten			ca.30
Außenwand	380 mm Vollziegel Thermohaut			



Schalldämm-Maß R' der
Wohnungs-Trenndecke

Schalldämm-Maß R' der
Wohnungs-Trennwand

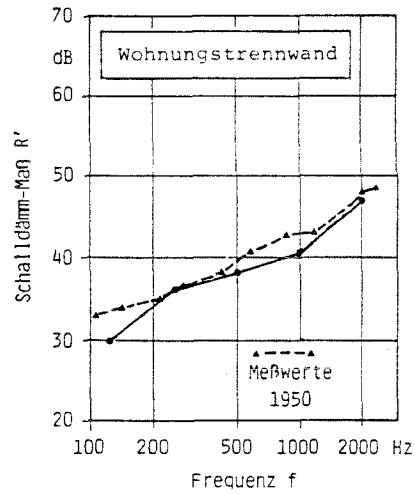
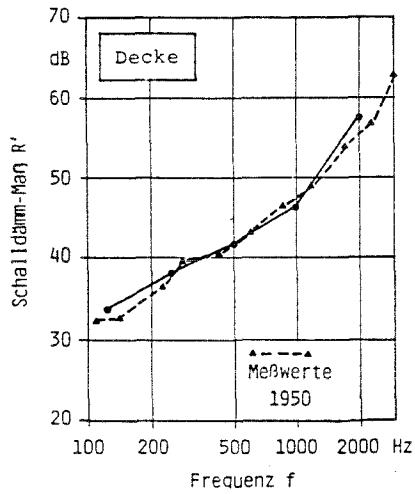


Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke

Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

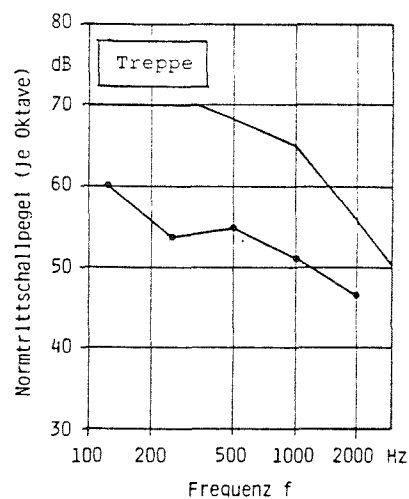
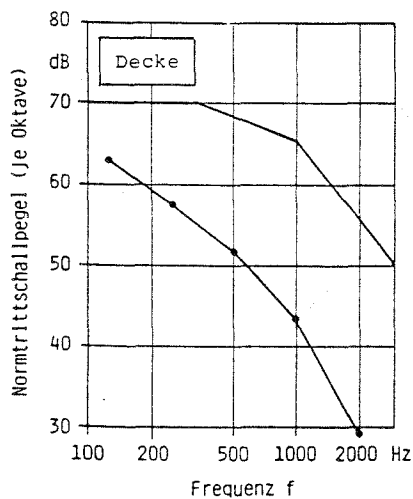
Objekt 5 "Weissenhof"

Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Teppichbelag Estrich auf Sandschüttung 140 mm Stahlbetonplatte	47	15	35
Wohnungs- trennwand	250 mm REVA-Skelettwand (siehe Skizze)	42		
Treppe	Massivtreppe, mit Wand verbunden		15	
WC	Druckspüler			37
Außenwand	250 mm REVA-Skelettwand			



Schalldämm-Maß R' der Wohnungs-Trenndecke

Schalldämm-Maß R' der Wohnungs-Trennwand

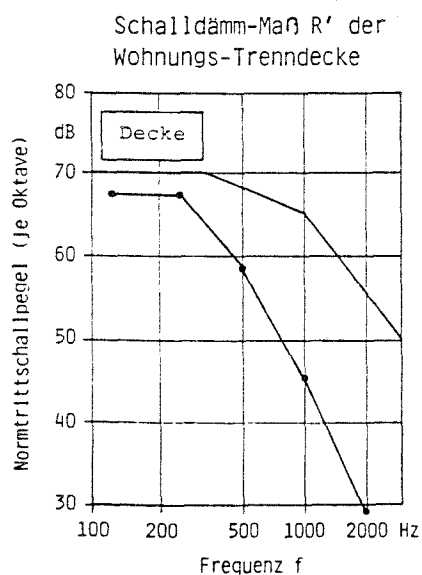
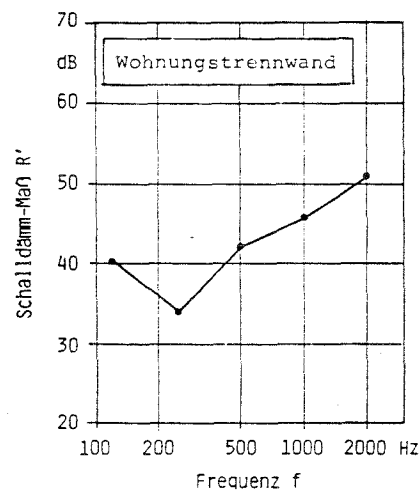
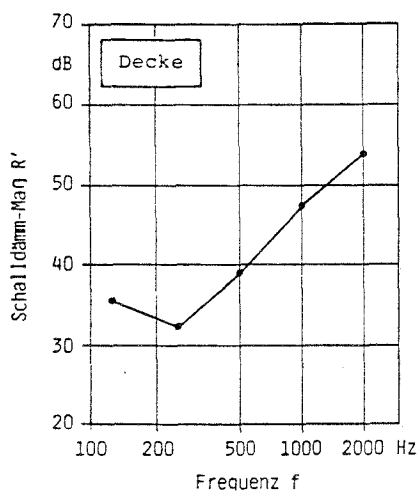


Normtrittschallpegel einer Wohnraumdecke

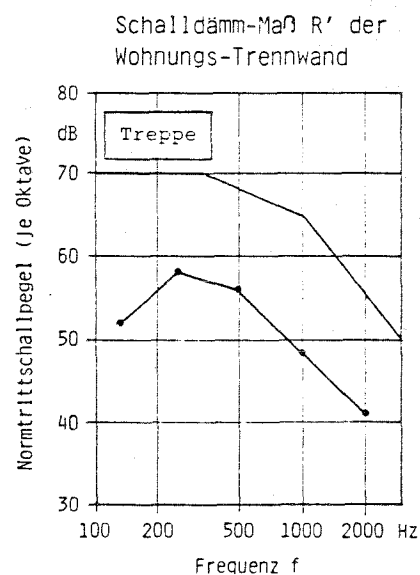
Normtrittschallpegel von Treppe in Wohnraum

Objekt 6 "Weststadt"

Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Teppichbelag Estrich Stahlsteindecke	44	8	36
Wohnungs- trennwand	250 mm HBL	46		
Treppe	Kunststein-Stufen verbunden mit Wand		16	
WC	Druckspüler			31
Außenwand	250 mm HBL			



Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke

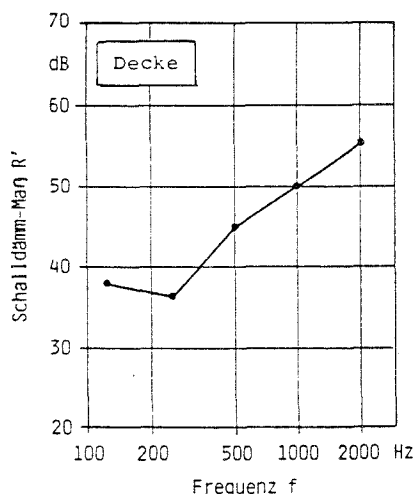


Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

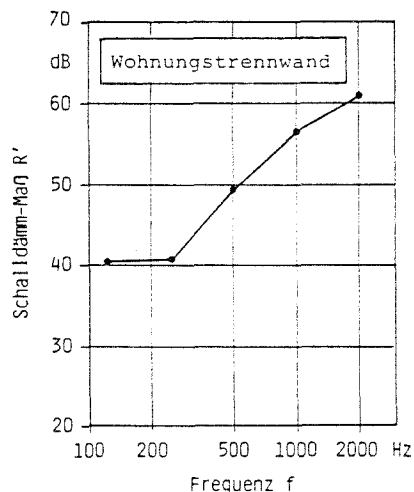
Objekt 7 "Weil"

Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Parkett auf Holzfaserdämmplatten Sandschüttung 120 mm Massivplatte	49	1 12*)	37
Wohnungs- trennwand	125 mm Ortbeton zwischen Gipsplat- ten (verlorene Schalung)	54		
Treppe	Kunststeinstufen, von der Wand ge- trennt		17	
WC	Druckspüler			43
Außenwände	Ziegelsplitt-Schüttbeton			

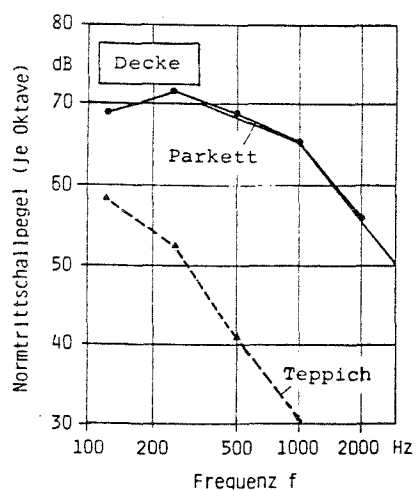
*) mit Teppichbelag (VM=25 dB) gerechnet



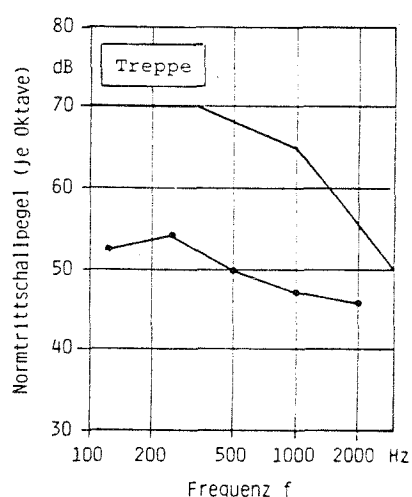
Schalldämm-Maß R' der Wohnraum-Trenndecke



Schalldämm-Maß R' der Wohnraum-Trennwand



Normtrittschallpegel einer Wohnraumdecke

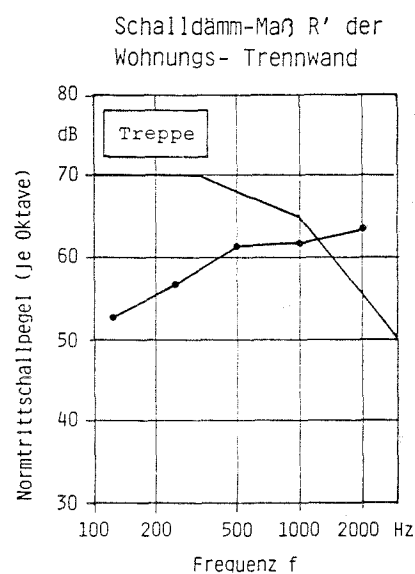
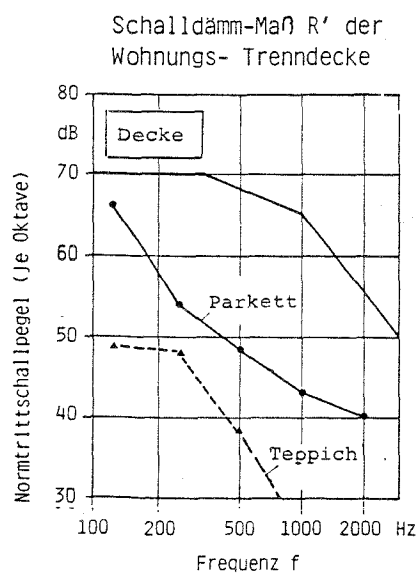
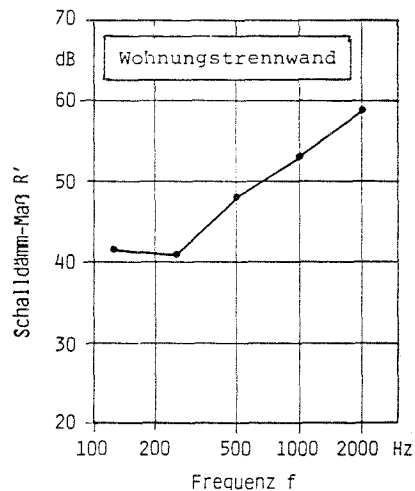
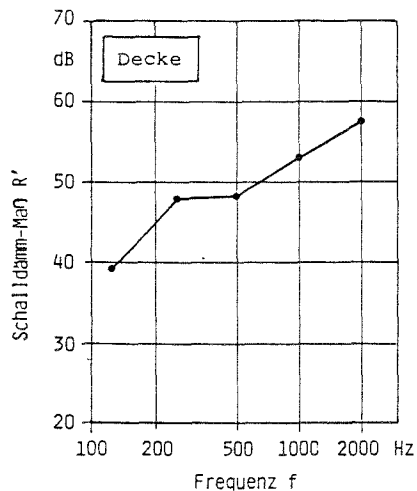


Normtrittschallpegel von Treppe in Wohnraum

Objekt 8 "Iglauer-Straße"

Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Parkett Estrich auf 15 mm Dämmschicht 180 mm Stahlbeton	53	15	32
	mit Teppichbelag		26 20*)	28
Wohnungs- trennwand	240 mm Betonschalungssteine (DURISOL)	52		
Treppen	Laubengang		2	
WC	Spülkasten			38
Außenwand				

*) mit Teppichbelag (VM = 25 dB) gerechnet

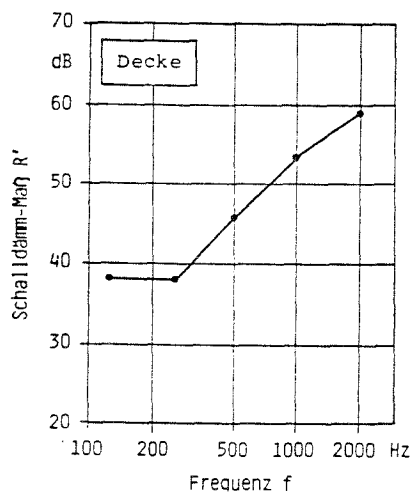


Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke

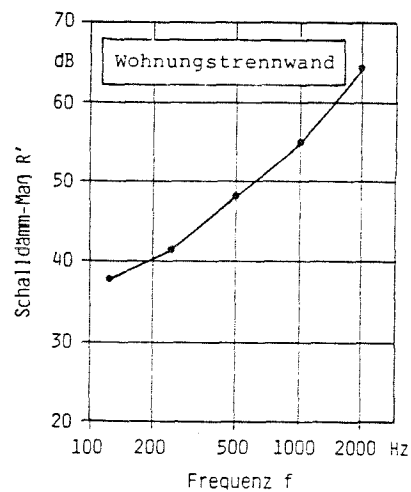
Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

Objekt 9 "Freiberg"

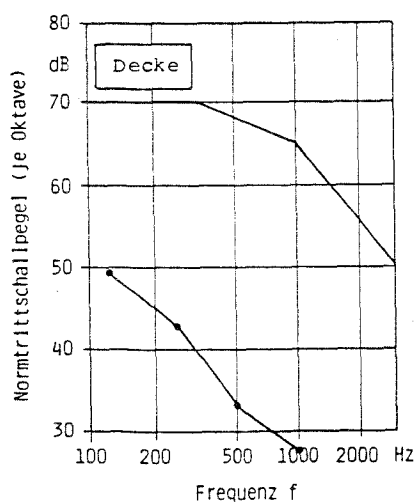
Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Teppichbelag 190 mm Stahlbetondecke	50	29	25
Wohnungs- trennwand	180 mm Stahlbetondecken (Fortigteile)	52		
Treppen	Dauergang (mit Dämmschicht)		17	
WC	innenliegend, Spülkasten			—
Außenwand	Sandwichplatten aus 140 mm und 140 mm Beton			



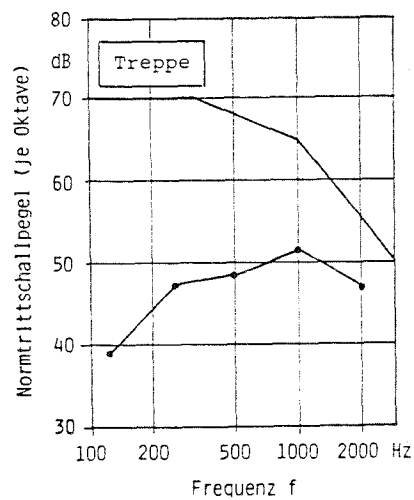
Schalldämm-Maß R' der
Wohnungs-Trenndecke



Schalldämm-Maß R' der
Wohnungs-Trennwand



Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke

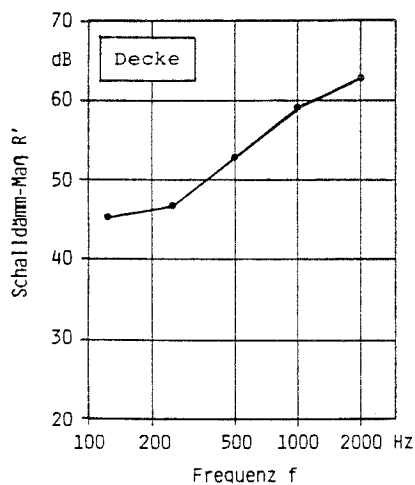


Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

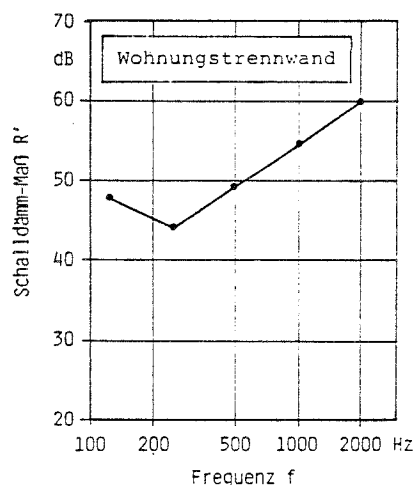
Objekt 10 "Waldhäuser"

Bauteil		R_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Linoleum Estrich auf Mineralfaserplatten 160 mm Stahlbetonplatte	58	20 33*)	26
Wohnungs- trennwand	240 mm Betonschalungssteine	54		
Treppe	Kunststeinstufen		16	
WC	innenliegend, Spülkasten			ca.27
Außenwände				

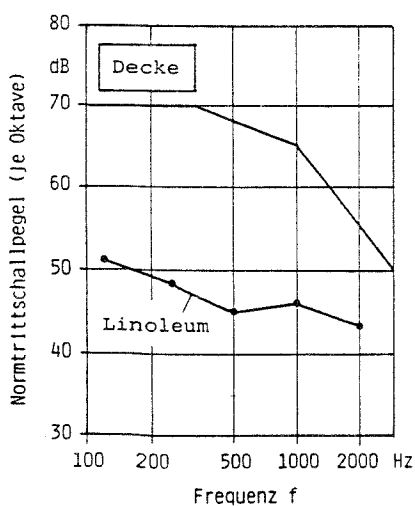
*) mit Teppichbelag ($V_M = 25$ dB) gerechnet



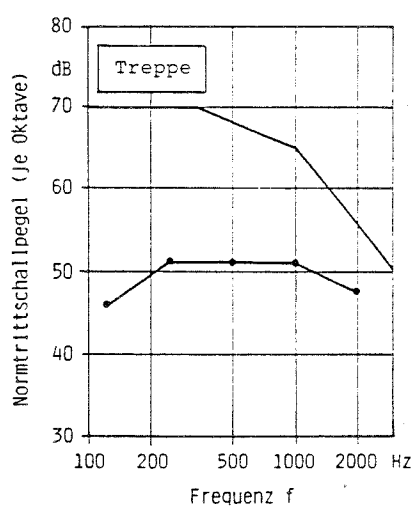
Schalldämm-Maß R' der
Wohnungs-Trenndecke



Schalldämm-Maß R' der
Wohnungs-Trennwand



Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke



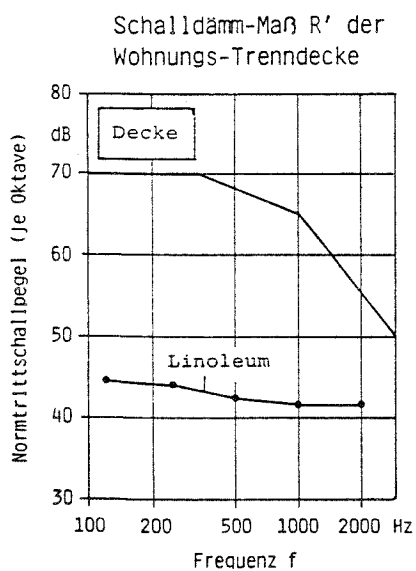
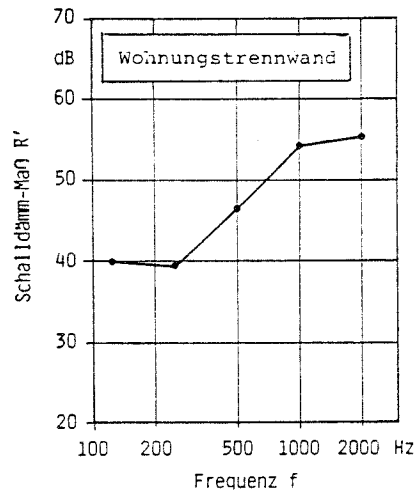
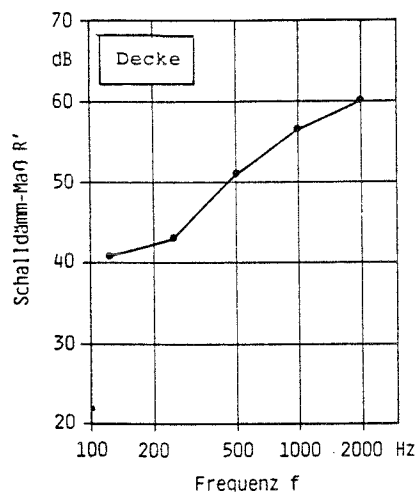
Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

Objekt 11 "Neuhaidach"

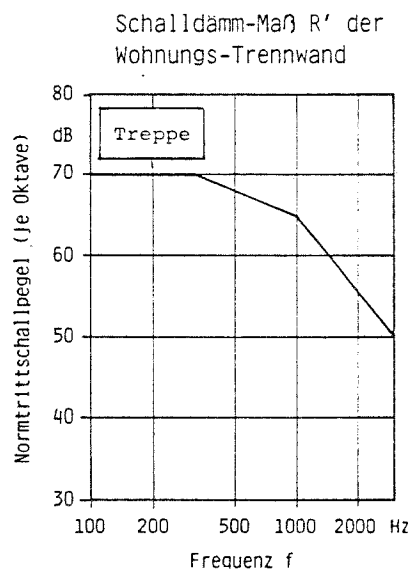
Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Linoleum Estrich auf Dämmschicht Stahlbetonplattendecke	55 — —	13 28 ¹⁾ —	37
Wohnungs- trennwand	240 mm Betonsteine	51	—	—
Treppen	Massivtreppe	—	— ²⁾	—
WC				— ²⁾
Außenwände	240 mm Hohlblocksteine Asbestzementplatten und Mineralwolle	—	—	—

¹⁾ Mit Teppichbelag (VM=25 dB) gerechnet

²⁾ wegen Umzug nicht meßbar



Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke



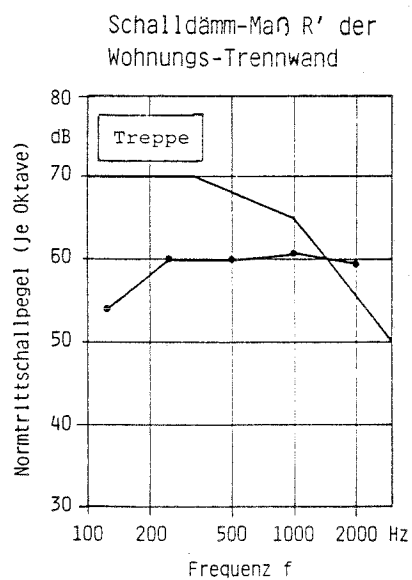
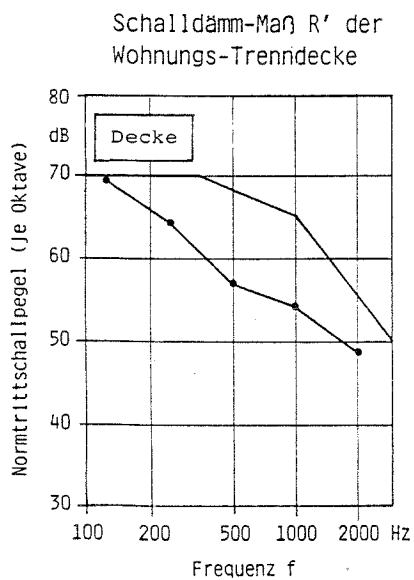
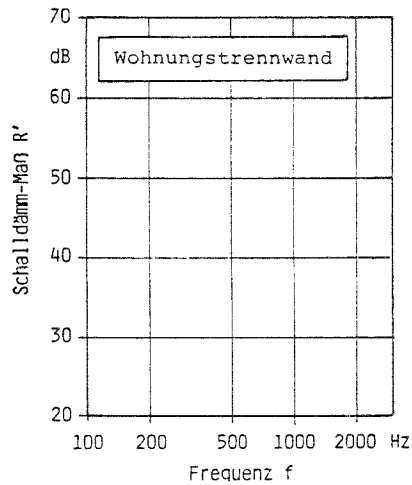
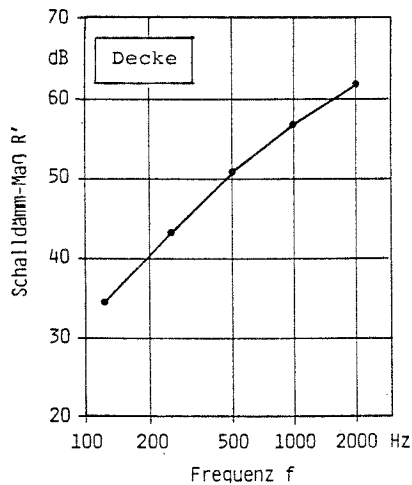
Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

Objekt 12 "Sonnenhof"

Bauteil		R'_{w} dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs-trenndecke	Linoleum schwimmender Estrich Stahlbetonplatte	54	8 ^{*)} 15 ^{**)}	38
Wohnungs-trennwand	240 mm Betonsteine	— ^{*)}		
Treppe	Kunststeinstufen getrennt von Wand		5	
WC	innenliegend, Spülkasten			27
Außenwand				

^{*)} nicht zugänglich

^{**)} mit Teppichbelag (VM = 25 dB) gerechnet

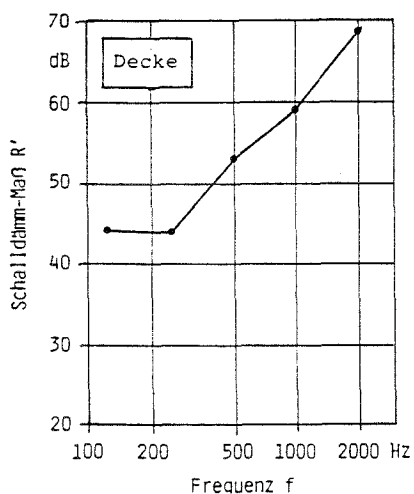


Normtrittschallpegel einer Wohnraumdecke

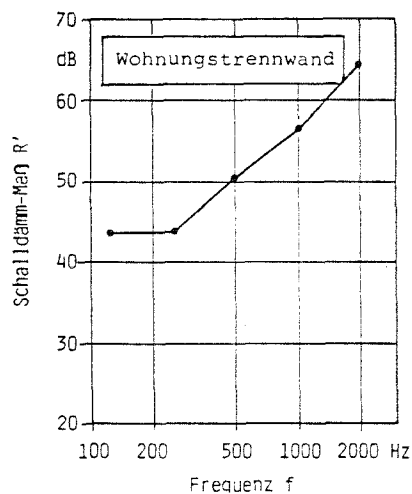
Normtrittschallpegel von Treppe in Wohnraum

Objekt 13 "Pfaffenäcker"

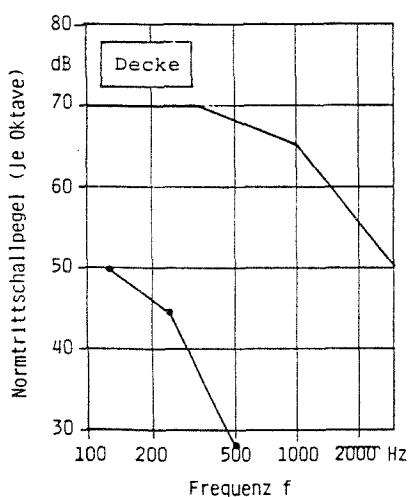
Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs-trenndecke	Teppichbelag Estrich auf 15/10 mm Mineralwolle und 30 mm Schaumstoff 180 mm Massivplatte	58	28	24
Wohnungs-trennwand	mm Betonschalungssteine	55		
Treppen	Massivtreppe, Abstand von der Wand		13	
WC	innenliegend, Spülkasten			ca.21
Außenwand	Beton-Schalungssteine Thermohaut			



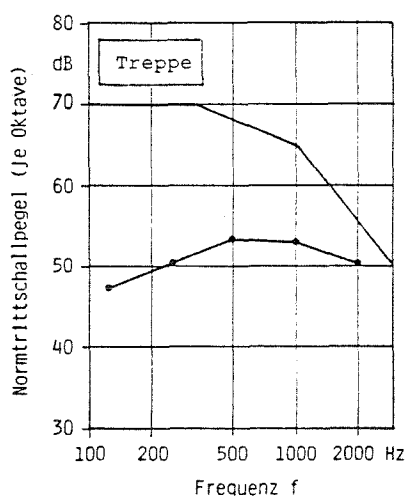
Schalldämm-Maß R' der Wohnungs-Trenndecke



Schalldämm-Maß R' der Wohnungs-Trennwand



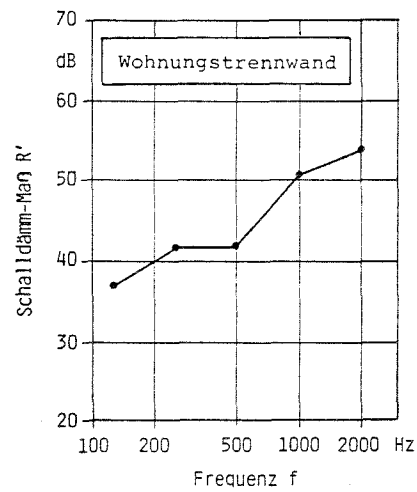
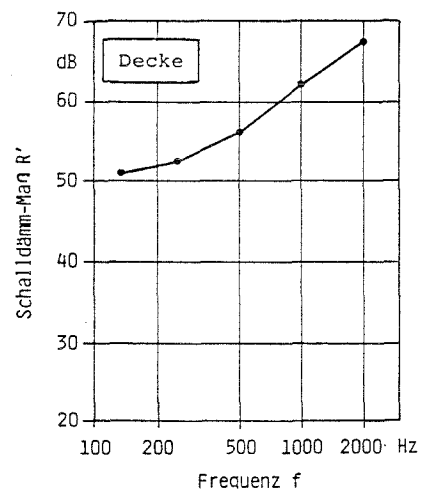
Normtrittschallpegel einer Wohnraumdecke



Normtrittschallpegel von Treppe in Wohnraum

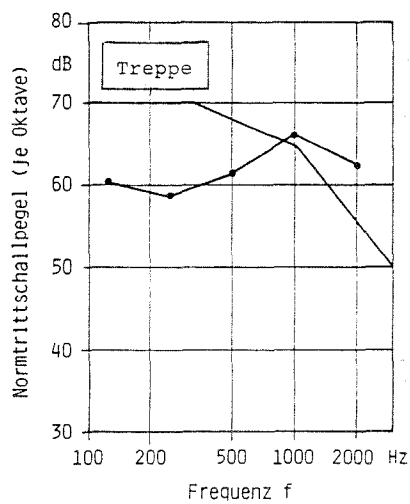
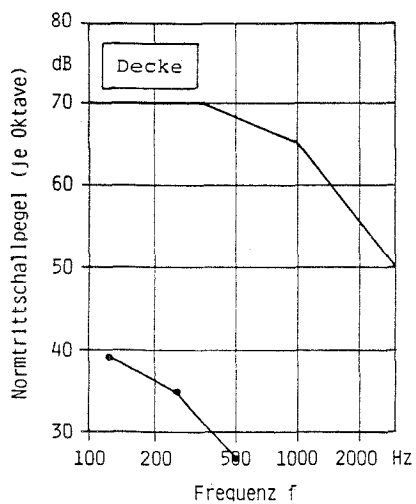
Objekt 14 "Azuritweg"

Bauteil		R'_W dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Teppichbelag Estrich auf 25 mm Schaumstoffplatten 200 mm Stahlbetondecke	61	37	~ 23
Wohnungs- trennwand	240 mm KSV	49	—	—
Treppen	Kunststein-Stufen, frei von Wänden	—	1	—
WC	innenliegend, Spülkasten			ca.25
Außenwand	300 mm HBL			



Schalldämm-Maß R' der Wohnungstrenndecke

Schalldämm-Maß R' der Wohnungstrennwand

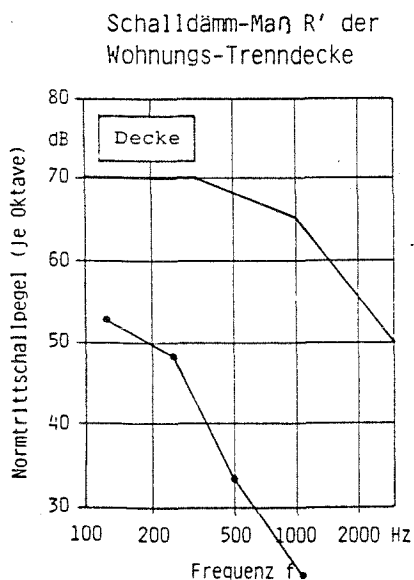
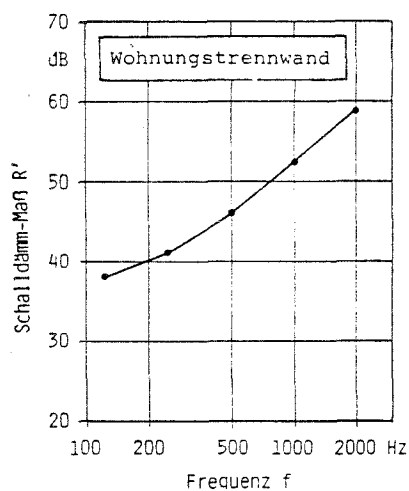
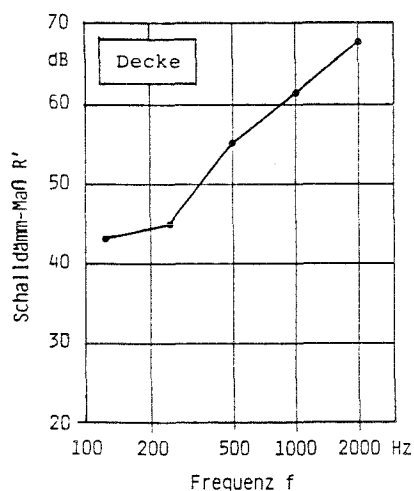


Normtrittschallpegel einer Wohnraumdecke

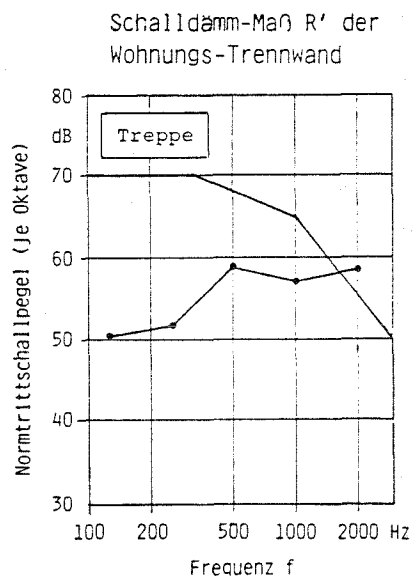
Normtrittschallpegel von Treppe in Wohnraum

Objekt 15 "Bernsteinstr. A"

Bauteil		R'_w dB	TSM dB	L_A dB (A)
Wohnungs- trenndecke	Teppichbelag Estrich auf 30 mm Hartschaumplatten 160 mm Stahlbetondecke	58	24	24
Wohnungs- trennwand	240 mm Beton-Schalungssteine	51		
Treppen	Kunststein-Stufen, keine Wandver- bindung		7	
WC	innenliegend, Spülkasten			26
Außenwand	240 mm Beton-Schalungssteine mit Thermohaut			



Normtrittschallpegel einer Wohnraumdecke

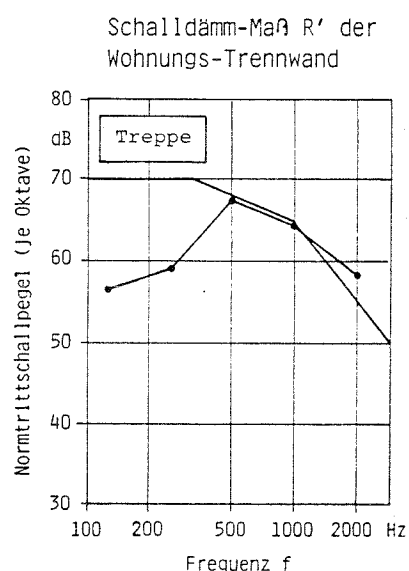
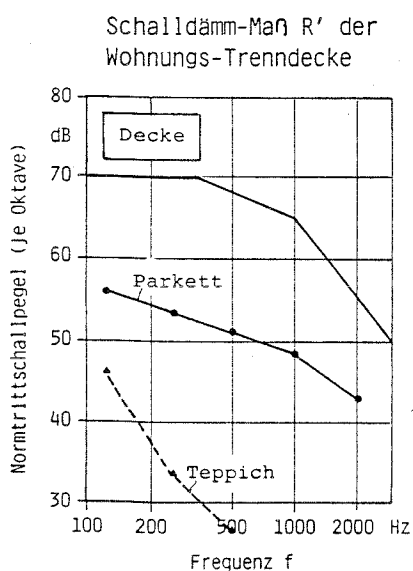
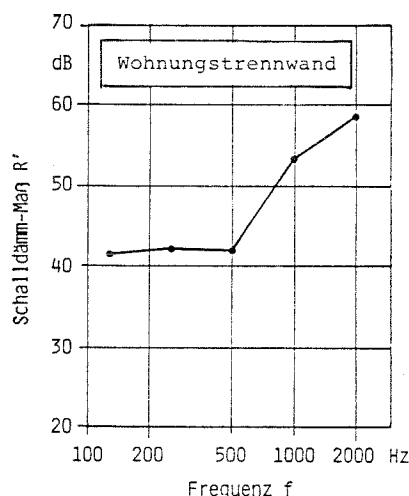
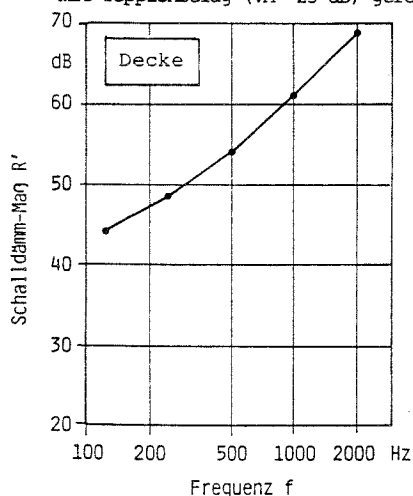


Normtrittschallpegel von Treppe in Wohnraum

Objekt 16 "Bernsteinstr. B"

Bauteile		R'_w dB	TSM dB	L_A dB(A)
Wohnungs- trenndecke	Parkett Estrich auf 25 mm Schaumstoffplatten 200 mm Stahlbeton mit Teppichbelag	59	12 33 23*)	31
Wohnungs- trennwand	240 mm Kalksandsteine	50		
Treppen	Kunststein-Stufen, abgesetzt von Wand		2	
WC	innenliegend, Spülkasten			<30
Außenwand	300 mm HBL			

*) mit Teppichbelag (VM = 25 dB) gerechnet



Normtrittschallpegel
einer Wohnraumdecke

Normtrittschallpegel
von Treppe in Wohnraum

9. Literaturverzeichnis

- Alphey, R.S., u.a.: Validation of an index for the quality of airborne sound insulation between dwellings. EEC Study No. U (82) 195, 1984
- Belz, W. u.a.: Mauerwerk-Atlas. Essen, 1984
- Bradley, A.: Subjektive rating of the sound insulations of party walls. Building Research Note, N.196. Ottawa, 1983
- Buchta, E.: Lästigkeit von Schießlärm. Im Auftrag des Umweltbundesamt Berlin, 1982
- Buchta, E., Kastka, J.: Beziehungen der physikalischen Pegelwerte von Verkehrsgeräuschen zu den Lästigkeitsgraden. In: Kampf dem Lärm, Heft 24. Düsseldorf, 1977
- Bundesministerium für Forschung und Technologie (Hrsg.): Projekt Schichtarbeit. Gesamtergebnisse der Problemanalyse Schichtarbeit im Organisationsbereich der IG Chemie-Papier-Keramik. 1981
- Chapmann, D.: A survey of noise in British houses. National Building Studies. In: Technical Paper Nr.2. London, 1948
- Coblentz, J.: A propos des bruits d'impact. In: Cahiers du centre scientifique et technique du batiment, Heft 92. Paris, 1968
- Dorff, R.: Schallschutz im Wohnungsbau. Schallschutz bei Treppen und Türen im Wohnungsbau. In: Das Bauzentrum, Heft 2. Darmstadt, 1983
- Dorff, R.: Baulicher Schallschutz, Trittschallschutz von Treppen. In: Das Bauzentrum, Heft 5. Darmstadt, 1984
- Dorff, R.: Luftschallschutz von Decken und Wänden. In: Das Bauzentrum, Heft 4. Darmstadt, 1985
- Gösele, K.: Zur Schalldämmung von doppelschaligen Haustrennwänden. In: Deutsches Architektenblatt 6. Stuttgart, 1984
- Gösele, K.: Schallschutz in Wohnbauten. Schall, Wärme, Feuchtigkeit. Wiesbaden, 1985
- Gösele, K., Schüle, W.: Schall, Wärme, Feuchte. Grundlagen, Erfahrungen und praktische Hinweise für den Hochbau. Wiesbaden und Berlin, 1972
- Gösele, K. u.a.: Verminderung von Installationsgeräuschen durch körperschallisolierte Rohrleitungen. In: Heizung, Lüftung, Haustechnik, 6. Düsseldorf, 1975

- Gösele, K. u.a.: Verbesserung des Schallschutzes von Haustrennwänden bei gleichzeitiger Kostensenkung. In: Deutsches Architektenblatt 3. Stuttgart, 1985
- Grandjean, E.: Der Lärm im Wohnbereich. Wohnphysiologie. Zürich, 1973
- Griefahn, B., Jansen, G., Klosterkötter, W.: Zur Problematik lärmbedingter Schlafstörungen - eine Auswertung von Schlaf-Literatur -. Im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Berichte 4/76. Berlin, 1976
- v. Halle-Tischendorf, F.: Leitsätze zur Medizinischen Lärmbeurteilung. In: Deutsche Gesellschaft für Wohnungsmedizin. Baden-Baden, 1979
- v. Halle-Tischendorf, F.: Nachbarschaftslärm. Internationale Fachtagung. In: Deutsche Gesellschaft für Wohnmedizin. Baden-Baden 1980
- v. Halle-Tischendorf, F.: Lärmgrenzwerte aus medizinischer Sicht. In: Deutsche Gesellschaft für Wohnungsmedizin 5. Baden-Baden, 1982
- Informationszentrum Raum und Bau der Fraunhofer-Gesellschaft (Hrsg.): Gesundheitsschädigung durch Lärm. IRB-Auslese Nr. 550. Stuttgart, 1985
- Jansen, B., u.a.: Untersuchungen zur Frage der Lärmempfindlichkeit. In: Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 27. Berlin, 1980
- Jansen, G., Rehm, S., Gors, E.: Wirkungen von Lärm auf besondere Personengruppen. Umweltforschungsplan des Bundesministers des Innern, Forschungsbericht 82-10501101. Berlin, 1982
- Jokiel, V.: Subjektive Beurteilungen von Lärmauswirkungen. In: Kampf dem Lärm, Heft 2. Düsseldorf, 1977
- Jovicic, S.: Luft- und Trittschallschutz im Massiv-Wohnungsbau. In: Bundesbaublatt 9. 1984
- Jud, H.: Fortschritt in kleinen Raten. In: Kampf dem Lärm, Heft 26. Düsseldorf, 1979
- Kaskta, J., Buchta, E. : Zum Inhalt der Belästigungsreaktion auf Straßenverkehrslärm. In: Kampf dem Lärm, Heft 26. Düsseldorf, 1977
- Kastka, J., Buchta, E.: Die Störwirkung von Autobahnlärm auf die Anlieger. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, 1978
- Kürer, R.: Schallschutz im Wohnungsbau - sinnvolle Anforderungen. In: Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 31. Berlin, 1984

- Langdon, F.J. u.a.: Noise from neighbours and the sound insulation of party floors and walls in flats. In: Building Research Paper. Garston, 1982
- Langdon, F.J. u.a.: Noise from neighbours and the sound insulation of party walls in houses. In: Journal of Sound and Vibration 79 (2), 1981
- Pfeiler, W.: Der Schall kennt viele Wege.
- Rohrmann, B., Bonacker, M. (Universität Mannheim): Wirksamkeit von Lärmschutzmaßnahmen in Wohngebieten. Analyse der Probleme bei Längsschnittstudien. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Berlin, 1981
- Rostock, F.: Schallschutz im Hochbau. Vissing, 1985
- Schick, A.: Schallwirkung aus psychologischer Sicht. Stuttgart, 1979
- Schick, A.: Akustik zwischen Physik und Psychologie. Ergebnisse des 2. Oldenburger Symposiums zur psychologischen Akustik. Stuttgart, 1981
- Schick, A. u.a.: Lärm in der Wohnnachbarschaft. In: Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 32. Berlin, 1985
- Schick, A., Walcher, K., (Hrsg): Beiträge zur Bedeutungslehre des Schalls. Bern, 1984
- Sewell, E.C. u.a.: Sound insulation performance between dwellings built in the early 1970's. In: Building Research Establishment CP 20, 1978
- Umweltbundesamt (Hrsg): Erfassung und Beurteilung von Lärm. Symposium des Umweltbundesamtes 17./18.9.1979, Berlin. Berlin, 1979
- Vian, J.P. u.a.: Assessment of significant acoustical parameters for rating sound insulations of party walls. Acoustical Society of America 73 (4), 1983
- Zimmermann, D.: Das sogenannte Unbewußte. In: Zeitmagazin Nr. 44-48, 1985
- Zwicker, E. u.a.: Die Reduzierung von Lärm und Schallschutzfenster. In: Circus 2. 1984

10. Kurzfassung auf zwei Seiten

Schallschutz in Mehrfamilienhäusern aus der Sicht der Bewohner

Im Auftrag des Bundesministers für
Raumordnung, Bauwesen und Städtebau

Weeber und Partner, Mühlrain 9, 7000 Stuttgart 1
Dr.phil. Rotraut Weeber
Dipl.-Ing. Arch. Horst Merkel
Dipl.oek. Heide Rossbach-Lochmann

Prof.Dr.-Ing. Karl Gösele
Schallschutz und Lärmabwehr
Grundstraße 32, 7022 Leinfelden-Echterdingen

Beratung: Dr.-Ing. E. Buchta

Stuttgart 1986

Es wurde untersucht, wie Bewohner in Mehrfamilienhäusern den jeweils vorhandenen Schallschutz beurteilen. Man wollte feststellen, welche schalldämmenden Verbesserungen notwendig sind und welche Reserven im Hinblick auf Kosteneinsparungen bestehen. Dazu wurden 400 Haushalte in 16 Gebäuden überwiegend des sozialen Wohnungsbaus befragt, die Gebäudekonstruktionen untersucht und Schallschutz-Messungen vorgenommen.

Die Untersuchung ergab, daß die Bewohneranforderungen an den Schallschutz weitgehend von der speziellen Gebäudesituation abhängen. In Altbauten mit leichten Konstruktionen und einer langjährigen Bewohnerschaft sind sie z.B. eher niedrig, in Neubauten mit überwiegend guter schalltechnischer Qualität, jungen Bewohnern, relativ hoher Miete sind sie dagegen deutlich höher. Verbesserungen des Schallschutzes wünschen vor allem Bewohner, deren Häuser keinen erhöhten, sondern Mindestschallschutz entsprechend DIN 4109 haben, davon vor allem junge Haushalte, Haushalte mit Kindern, besser verdienende und gut ausgebildete Nutzergruppen.

Besonders störend sind unregelmäßig auftretende und sehr markante Geräusche wie Bohren, Hämmern, Laufen, Hopsen, Schimpfen, Schreien, Türeinschlagen und Stereoanlagen. Grund der Störung ist an erster Stelle die Lautstärke, an zweiter Stelle die Tageszeit, zu der die Geräusche gemacht werden.

Am meisten hängen die Wahrnehmungen und Urteile über den Schallschutz damit zusammen, wieviele Geräusche um Haus gemacht werden, also mit der Zusammensetzung und Lebensweise der Bewohner. Am zweitwichtigsten ist die Beschaffenheit des Gebäudes. Weitere Zu-

sammenhänge ergeben sich mit Wohnzufriedenheit, Ruhebedarf und anderen sozialen Merkmalen. Die schalltechnischen Gegebenheiten der Gebäude werden von den Bewohnern relativ richtig eingeschätzt, inwieweit sie sich dabei gestört fühlen, ist eher verschieden.

Bei der Dämmung der Bauteile war der Zusammenhang von Luftschalldämmung der Decke und Wahrnehmungen und Störungen am deutlichsten erkennbar. Auch bei WC-Geräuschen und Treppen war ein Einfluß der Dämmung feststellbar. Undeutlich blieben die Zusammenhänge beim Trittschallschutz der Decke. Das liegt wohl vor allem daran, daß die Messungen nicht in jeder einzelnen Wohnung vorgenommen wurden und durch die unterschiedliche Teppichausstattungen die Dämmung in Wohnungen gleichen Typs sehr unterschiedlich ist. Zwischen Urteilen und Dämmung der Wohnungstrennwände war kein Zusammenhang feststellbar. Inwieweit dies an seltenen Nutzungskonflikten wegen oft günstiger grundrißlicher Zuordnungen oder an dem Übergewicht anderer Störungen liegt, ist nicht bekannt.

Als Grenzen starker und keiner Störungen wurde ermittelt: Luftschalldämmung der Decken 50 bzw. ≥ 60 dB, Trittschallschutzmaß der Wohnraumdecke 13 bzw. ≥ 30 dB, Trittschallschutzmaß der Treppe 0 bzw. ca. 20 dB, Installationsgeräuschpegel von WC $L_{IN} \geq 35$ dB(A) bzw. ≤ 20 dB(A).

Neben den schalldämmenden Qualitäten der Bauteile beeinflussen die grundrißlichen Qualitäten die Geräuschbelästigungen. Günstig sind die Trennung lauter und leiser Bereiche, die spiegelbildliche Anordnung gleichgenutzter Räume bei benachbarten Wohnungen, gute Abtrennung des Schlafbereiches sowie der Geräusche aus dem Treppenhause. Auch kann durch kleine Gebäude bzw. gegliederte Erschließungseinheiten verhindert werden, daß Geräusche zu vieler Haushalte zusammentreffen. Auf eine durchgehend gute Schalldämmung, bei der Schwachstellen weitmöglichst vermieden werden, ist zu achten. Insgesamt könnten die Maßnahmen des Schallschutzes differenzierter auf den Bedarf des Gebäudes abgestimmt werden.

Für die Befragten gehört guter Schallschutz mit zu den wichtigsten Wohnkriterien (1. preiswert, 2. hell und sonnig, 3. nicht hellhörig), aber die Kosten müssen im Rahmen bleiben. Die Befragung zeigt aber auch, daß von ohnehin teuren Neubauwohnungen in Mehrfamilienhäusern auch Qualität verlangt wird. Anders ist es bei billigen Altbauwohnungen, dabei ist aber mit veränderter Mieterstruktur und Modernisierung auch ein höheres Anspruchsniveau zu erwarten.