

Schalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern

Autor(en): **Kühn, Beat**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **103 (1985)**

Heft 14

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75747>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Schalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern

Von Beat Kühn, Unterägeri

Untersuchungen haben gezeigt, welche Schalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern anzustreben ist und mit welchen bautechnischen Massnahmen diese realisiert werden kann. Die zum Erreichen eines hohen Schallschutzes erforderlichen Konstruktionen sind relativ einfach und ohne besondere Massnahmen erstellbar.

Der Akustiker stellt häufig fest, dass die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern zu wünschen übriglassen. Die Bewohner klagen oft über störendes Durchhören von Musik, Sprache, sanitären Installationsgeräuschen, selbst wenn die erhöhten Anforderungen gemäss der SIA-Norm 181, Ausgabe 1976, erfüllt sind. Verantwortlich sind in erster Linie psychologische Gründe. Der Besitzer eines Reiheneinfamilienhauses stellt naturgemäss höhere Erwartungen bzw. Qualitätsanforderungen an sein Heim als z. B. der Mieter einer billigen 5-Zimmer-Wohnung. Zudem ist der Reiheneinfamilienhausbesitzer wenig gewillt, seine Aktivitäten einzuschränken; er möchte in seinen vier Wänden leben und wirken können, und das mit Recht.

Anforderungen an den Schallschutz

Gemäss der noch massgebenden SIA-Norm 181, Ausgabe 1976, sind Trennwände, Geschossdecken, Fassaden und

Dachkonstruktion zur Erfüllung der erhöhten Anforderungen so zu dimensionieren, dass sich zwischen Reiheneinfamilienhäusern ein Luftschallschallschutz-Index von mindestens $I_a = 55$ dB und ein Trittschallschallschutz-Index von maximal $I_t = 55$ dB ergibt. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass die in dieser Norm geforderten Grenzwerte zu wenig streng angesetzt sind.

Dies trifft ganz besonders zu, wenn Reiheneinfamilienhäuser in ländlichen und ruhigen Gebieten, fernab von Hauptverkehrsstrassen und Industriebetrieben, erstellt sind. Dies ist bei den allermeisten Reiheneinfamilienhäusern der Fall.

Die entsprechenden Schallschutzvorschriften unseres nördlichen Nachbarlandes schreiben wesentlich strengere Luft- und Trittschalldämmwerte zwischen Reiheneinfamilienhäusern vor. Im Teil 2 des Entwurfs zur DIN 4109, 1979, wird ein bewertetes Schalldämmmass $R'_w = 67$ dB und ein Trittschallschutzmass $TSM = 25$ dB zur Erfüllung der erhöhten Anforderungen verlangt.

Verglichen mit der SIA-Norm 181 bedeutet dies eine Erhöhung des Schallschutzes von 12 dB.

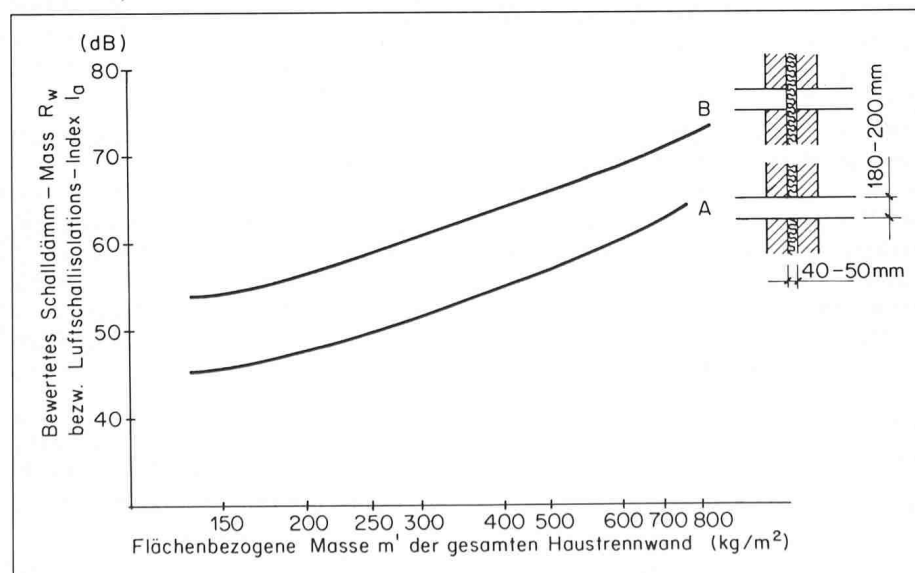
Im Entwurf zur «Verordnung über den Mindestschallschutz bei neuen Gebäuden» des neuen Umweltschutzgesetzes sind die Grenzwerte zur Erfüllung der Mindestanforderungen des Luft- und Trittschallschutzes 7 dB (bzw. 10 dB, gemäss Stand Januar 85) strenger angesetzt als die entsprechenden Werte in der SIA-Norm 181. Danach hat die Luftschalldämmung zur Erfüllung des Mindestschallschutzes $R'_w = 57$ dB und die Trittschalldämmung $L'_{nT,w} = 50$ dB zu betragen. Leider befinden sich in diesem Entwurf keine entsprechenden Grenzwerte für einen erhöhten Schallschutz. Die vorgeschriebenen Grenzwerte verdeutlichen, dass in verschiedenen Ländern verschiedene Auffassungen über den erforderlichen Schallschutz bestehen.

Unsere Beobachtungen zeigen jedoch, dass ein eindeutiger Grenzwert besteht, bei dessen Unterschreitung mit Klagen über unzureichenden Schallschutz zu rechnen ist. Dieser Grenzwert hängt natürlich in erster Linie davon ab, wie die zu schützenden, nebeneinanderliegenden Räume der Reiheneinfamilienhäuser genutzt werden. Geht man vom Extremfall aus - von diesem muss wohl ausgegangen werden, da die Raumnutzung durch den Hauseigentümer beliebig geändert werden kann -, bei dem die gemeinsame Trennwand ein Schlafzimmer und ein Wohnzimmer zweier zusammengebauter Einfamilienhäuser voneinander trennt und die Gebäude in ruhiger Umgebung liegen, ist mit Klagen über Durchhören von Sprache und Musik dann zu rechnen, wenn das bewertete Schalldämmmass R'_w bzw. der Luftschallschallschutz-Index I_a Werte unter 64-65 dB aufweist. Bei Einhaltung dieser scheinbar hohen Luftschalldämmung ist gewährleistet, dass selbst laute Musik einer modernen Stereoanlage, Trittschallgeräusche und Geräusche haustechnischer Anlagen nicht oder bestenfalls nur sehr schwach durchgehört werden. Die nach unserer Erfahrung erforderliche Schalldämmung zwischen benachbarten Reiheneinfamilienhäusern liegt durchaus im Rahmen des heutigen Standes der Technik und ist mit relativ geringem bautechnischem Aufwand realisierbar.

Konstruktive Massnahmen für ausreichenden Schallschutz

Es ist allgemein bekannt, dass sich mit zunehmender Luftschalldämmung, zum Beispiel einer Trennwand, der Einfluss der Nebenwegübertragung über flankierende Bauteile, wie Boden, Dek-

Bild 1. Maximal erreichbare Luftschalldämmung R'_w bei zweischaligem Mauerwerk mit und ohne Nebenwegübertragung. Kurve A: Mit Nebenwegübertragung (Stahlbetondecke im Bereich der Mauerwerksfuge durchgezogen). Kurve B: ohne Nebenwegübertragung (Stahlbetondecke durch eingelegte elastische Zwischenschicht unterbrochen)



ke, Fassade usw., immer stärker bemerkbar macht. Die Nebenwegübertragungen sind letztlich auch verantwortlich für die maximal erreichbare Schalldämmung am Bau. Diese Maximaldämmung hängt von der Bauart ab und beträgt im Massivbau $R'_w = 56-58$ dB und im Holzskelettbau $R'_w = 58-60$ dB. Luftschalldämmungen über diesen Grenzwerten werden mit vernünftigem Aufwand nur erreicht, wenn sämtliche Nebenwege unterdrückt bzw. ausgeschaltet werden.

Die Luftschalldämmung zwischen benachbarten Reiheneinfamilienhäusern wird nebst der gemeinsamen Haustrennwand durch folgende Bauteile bestimmt: Fassade, Decke, Boden, Zimmertrennwände und Dachkonstruktion. Im Bild 1 ist der Einfluss der Nebenwegübertragung auf die Luftschalldämmung eines zweischaligen Mauerwerks verdeutlicht. Es wird dabei vorausgesetzt, dass die einzelnen Schalen biegesteif sind und das Mauerwerk beidseitig verputzt ist. Zwischen den beiden Schalen befindet sich eine 40-50 mm breite Fuge, die mit einem offenporösen Material, wie Mineralfaserfilz- oder Weichfaserdämmplatten, versehen ist.

Ein Vergleich der Kurven A und B im Bild 1 zeigt deutlich, wie gross der Einfluss der Nebenwegübertragung auf die Luftschalldämmung eines zweischaligen Mauerwerks ist. Bei sonst genau gleichem Aufbau des Mauerwerks ergibt sich eine um 8-9 dB höhere Luftschalldämmung bei getrennten Decken bzw. Böden im Vergleich zu durchgezogenen flankierenden Bauteilen. *Beispiel:* Zwi-

schon zwei Reiheneinfamilienhäuser soll ein bewertetes Luftschalldämmmass von $R'_w = 58$ dB realisiert werden. Gemäss Bild 1 ergeben sich zwei verschiedene Anforderungen an die flächenbezogene Masse des gemeinsamen Mauerwerks, je nachdem ob die flankierenden Bauteile im Bereich der Mauerwerksfuge getrennt sind oder nicht. Sind Decken bzw. Böden und Fassaden durchgezogen, so muss die flächenbezogene Masse beider Schalen zusammen mindestens 550 kg/m^2 , einschliesslich Putz, betragen. Bei durchgehender Trennung der Flanken von Oberkante Fundament bis Unterkante Dachhaut hat die flächenbezogene Masse des Mauerwerks jedoch nur 250 kg/m^2 aufzuweisen. Dies entspricht einer Masseneinsparung von 300 kg/m^2 .

Noch höhere Schalldämmungen sind bei durchgezogenen Flanken nur mit unverhältnismässig schweren Trennwänden erreichbar. Da empfiehlt sich auf jeden Fall eine durchgehende Trennfuge.

Welche bautechnischen Massnahmen sind erforderlich, um die im letzten Abschnitt empfohlene Luftschalldämmung von $R'_w = 64-65$ dB zu erreichen? Anhand der Kurve B im Bild 1 ergibt sich die erforderliche flächenbezogene Masse des zweischaligen Mauerwerks zu rund 500 kg/m^2 bei einer von Oberkante Fundament bis Unterkante Dachhaut durchgezogenen Trennfuge. Die Fugenbreite hat dabei 40-50 mm aufzuweisen und ist mit Mineralfaserfilzplatten o. ä. zu versehen. Die Trennung der Decken bzw. Böden im Bereich der Mauer-

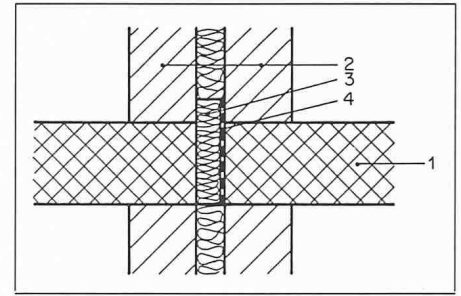


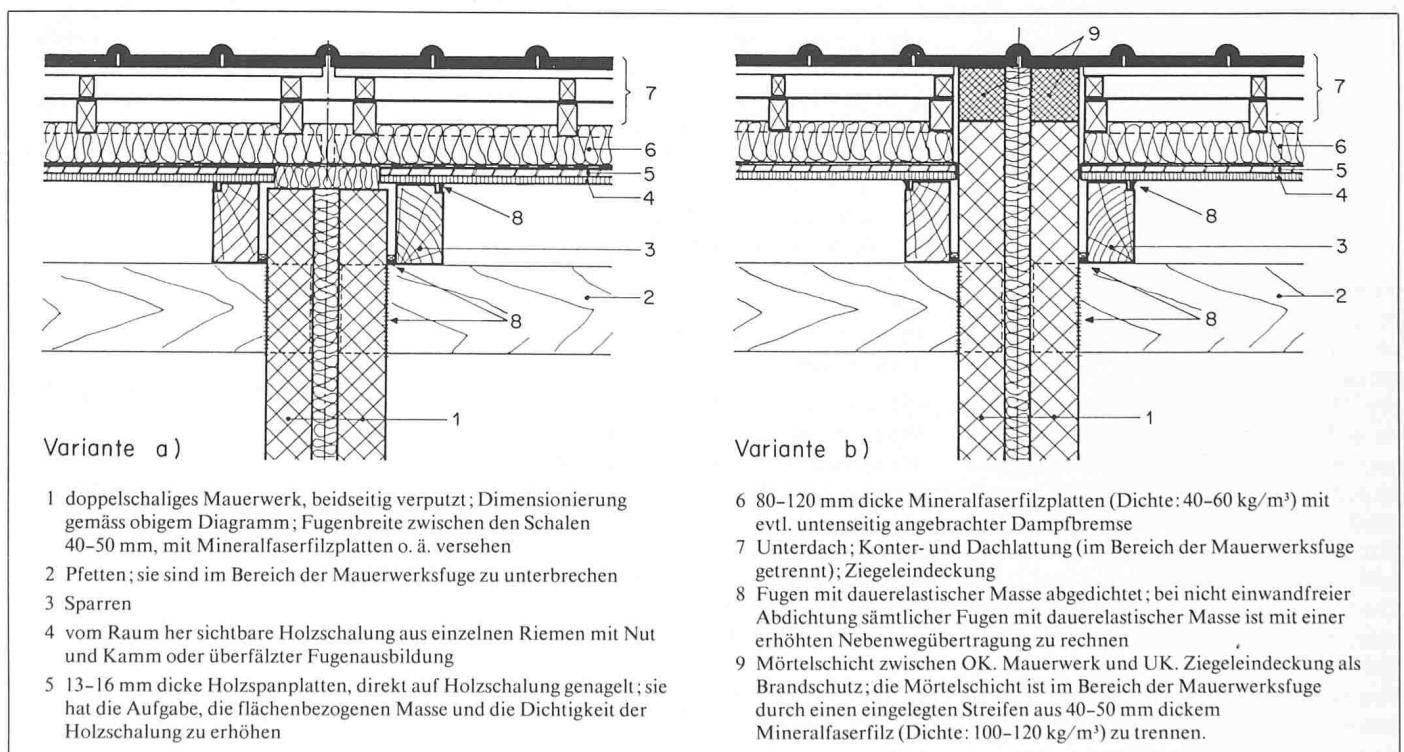
Bild 2. Ausführung der Boden- bzw. Deckentrennfuge im Bereich des zweischaligen Mauerwerks. 1 Boden bzw. Decke aus Stahlbeton, 2 zweischaliges Mauerwerk, 3 40-50 mm dicke Streifen aus Mineralfaserfilz (Dichte: $100-120 \text{ kg/m}^3$), 4 Hartfaserplattenstreifen als Feuchtigkeits- und mechanischer Schutz

werksfuge ist mit einer ausreichend elastischen Schicht auszuführen. Es genügt z. B. nicht, wenn 40-50 mm dicke Streifen aus Kork oder Schaumstoffplatten in die Schalung gelegt werden. Solche Materialien sind dynamisch zu steif und ergeben folglich eine zu geringe Körperschalldämmung. Zur Erzielung einer ausreichenden Trennung eignen sich Streifen aus hochverdichtetem Mineralfaserfilz (Bild 2).

Bei den bis jetzt besprochenen Fällen wurde stillschweigend angenommen, dass die Fassadenkonstruktion im Bereich der Fuge der Haustrennwand unterbrochen ist. Dies gilt natürlich auch für einen allfälligen Fassadenverputz.

In den Ausführungen wurde bis jetzt in erster Linie die Luftschalldämmung betrachtet. Ausser dieser spielt auch die Abschirmung der Trittschallgeräusche und der Geräusche, haustechnischer Installationen eine ebenso wichtige Rolle.

Bild 3. Anschluss Haustrennwand - Dachkonstruktion, Varianten a und b



Variante a)

- 1 doppelschaliges Mauerwerk, beidseitig verputzt; Dimensionierung gemäss obigem Diagramm; Fugenbreite zwischen den Schalen 40-50 mm, mit Mineralfaserfilzplatten o. ä. versehen
- 2 Pfetten; sie sind im Bereich der Mauerwerksfuge zu unterbrechen
- 3 Sparren
- 4 vom Raum her sichtbare Holzschalung aus einzelnen Riemen mit Nut und Kamm oder überfällter Fugenausbildung
- 5 13-16 mm dicke Holzspanplatten, direkt auf Holzschalung genagelt; sie hat die Aufgabe, die flächenbezogene Masse und die Dichtigkeit der Holzschalung zu erhöhen

Variante b)

- 6 80-120 mm dicke Mineralfaserfilzplatten (Dichte: $40-60 \text{ kg/m}^3$) mit evtl. unentseitig angebrachter Dampfbremse
- 7 Unterdach; Konter- und Dachlattung (im Bereich der Mauerwerksfuge getrennt); Ziegeleindeckung
- 8 Fugen mit dauerelastischer Masse abgedichtet; bei nicht einwandfreier Abdichtung sämtlicher Fugen mit dauerelastischer Masse ist mit einer erhöhten Nebenwegübertragung zu rechnen
- 9 Mörtelschicht zwischen OK. Mauerwerk und UK. Ziegeleindeckung als Brandschutz; die Mörtelschicht ist im Bereich der Mauerwerksfuge durch einen eingelegten Streifen aus 40-50 mm dickem Mineralfaserfilz (Dichte: $100-120 \text{ kg/m}^3$) zu trennen.

Dabei handelt es sich primär um Geräusche, die direkt durch den Baukörper als Körperschall von einem Haus ins andere übertragen werden. Wirksame Reduzierung dieser Körperschallschwingungen kann nur erreicht werden, indem zwischen den schalleitenden Bauteilen eine sehr elastische Zwischenschicht in Form von Mineralfaserfilzen geschaltet wird. Diese Forderung wird mit der ohnehin nötigen Trennfuge von OK. Fundament bis UK. Dachhaut zu Genüge erfüllt. Dies bedeutet, dass bei richtig ausgebildeter Trennfuge zwischen benachbarten Reiheneinfamilienhäusern nicht nur die Luftschalldämmung, sondern ebenfalls die Trittschall- bzw. Körperschalldämmung ausgezeichnete Werte erreicht. Es ist z. B. nicht erforderlich, schwimmende Unterlagsböden vorzusehen, um störende Trittschallübertragungen zwischen den Häusern auszuschalten. Weiter können sanitäre Installationen ohne besondere schalltechnische

Massnahmen montiert werden. Dies gilt natürlich nur für eine eventuell störende Körperschallübertragung zwischen benachbarten Häusern. Die schalltechnisch richtig dimensionierte Haustrennwand hat natürlich keinen Einfluss auf den Schallschutz innerhalb eines Reiheneinfamilienhauses.

Ein weiteres wichtiges Konstruktionsdetail sei hier behandelt, das bei Bauschaffenden immer wieder grosses Kopfzerbrechen bereitet, nämlich der Anschluss Haustrennwand - Dachkonstruktion. Eine hohe Schalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern kann nur dann erreicht werden, wenn sämtliche Nebenwegübertragungen vollständig ausgeschaltet sind. Dies gilt ganz besonders für die Dachkonstruktion, welche normalerweise in Form eines Sattel- oder Pultdaches ohne Unterbrechung über die gemeinsame Haustrennwand hinweggezogen wird. Dass eine solche Bauweise Probleme in bezug auf eine stören-

de Schallängsleitung aufweist, ist verständlich. Ist die auf oder unter den Dachsparren angebrachte Holzverschalung zudem vom Raum her sichtbar und in sich undicht, so ist nicht verwunderlich, wenn das Schalldämmmass zwischen zwei Reiheneinfamilienhäusern kaum höher als $R'_w = 48-50$ dB liegt.

Die im Bild 3 gezeigten Varianten a und b sollen darstellen, auf welche Punkte beim Anschluss Haustrennwand - Dachkonstruktion besonders zu achten ist. Bei konsequent richtiger Ausführung, selbst in scheinbar unwichtigen Punkten, kann mit einer so hohen Schalllängsdämmung gerechnet werden, dass der Einfluss der Dachkonstruktion auf die Luftschallübertragung zwischen zwei benachbarten Reiheneinfamilienhäusern verschwindend klein bleibt.

Adresse des Verfassers: B. Kühn, Institut für Lärmschutz Kühn + Blickle, Gewerbestr. 9b, 6314 Unterägeri.

Fenster und Fenstersysteme

Stand der Forschung und Entwicklung

Von Jean-Bernard Gay und Niklaus Kohler, Lausanne

Einleitung

Fenster bestimmen in grossem Masse die äussere Erscheinung des Gebäudes. Sie erfüllen aber auch eine Anzahl von sehr verschiedenartigen Funktionen, nämlich:

- Wärmeschutz
- Schallschutz
- Lüfterneuerung
- Tageslicht
- Kontakt mit der Aussenwelt

Ein grosser Teil dieser Eigenschaften haben einen Einfluss auf das energetische Verhalten von Gebäuden. Aus diesem Grund hat die Internationale Energieagentur beschlossen, eines ihrer Teilprojekte (Anhang XII) diesem Problem zu widmen. Bis jetzt beteiligen sich folgende Länder an diesem Teilprojekt: Niederlande, Bundesrepublik Deutschland, Italien, Norwegen, Schweiz, Grossbritannien und die USA. Das Projekt begann 1983 und dauert drei Jahre. Durch die breite internationale Abstützung sollte es möglich sein, in diesem Zeitrahmen zu einer Gesamtsicht der Fensterproblematik zu kommen. In der Schweiz wird das Projekt unter der Aufsicht des Bundesamtes für Energie-

wirtschaft durch die EMPA, die Firma Geilinger und die ETH Lausanne betreut. Federführend ist die ETH Lausanne.

Das schweizerische Teilprogramm soll in enger Zusammenarbeit mit der Fensterindustrie sowie Planern und Bauherren durchgeführt werden. Die erarbeiteten Kenntnisse sollten möglichst schnell, d.h. bereits während der Projektdurchführung, weitergegeben werden. Die am Projekt Beteiligten erhoffen sich dadurch auch Anregungen und Kritiken zu erhalten, welche im weiteren Verlauf des Projektes berücksichtigt werden können. Eine erste Informationstagung hat am 22. Mai 1984 in Bern stattgefunden [1].

Die Fenster- und Glasindustrie ist im Moment in einer intensiven Innovationsphase, unter anderem um energetisch bessere Produkte herzustellen. Es ist sicher eine der Aufgaben dieses Forschungsprojektes, die Tendenzen dieser Entwicklung in den Berechnungsmethoden zu berücksichtigen und die Planer und Bauherren auf Entwicklungen aufmerksam zu machen, die die Entscheidungen für Fenstersysteme an Bauten massgeblich beeinflussen können.

IEA-Forschungsprogramm: Rationelle Energieverwendung in Gebäuden und Siedlungen.

Die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Fenster muss im Zusammenhang mit den anderen Forschungsgebieten gesehen werden. Eine Koordination mit den IEA-Projekten über Luftaustausch in Gebäuden [2], mit dem NEFF-Projekt über Wärmebrücken [3] und mit den Arbeiten im Rahmen des Impulsprogramms Haus-

Bild 1. Forschungsplan des IEA-Projektes Annex XII

