



Schallschutz

Baulicher Brandschutz

Bauphysik-Grundlagen

Einleitung:

Alle Angaben in den technischen Detailblättern hinsichtlich Wärme-, Schall- und Brandschutz beziehen sich in den folgenden Kapiteln auf ÖNORMEN. In den kommenden Jahren werden jedoch diese ÖNORMEN kontinuierlich durch Europäische Normen (EN) ersetzt werden.

Im wesentlichen werden die Produktnormen (z. B. für Gipskartonplatten, Dämmstoffe, Profile usw.) und die Normen für bauphysikalische Grundlagen europaweit angeglichen, die spezifisch österreichischen Regelwerke wie z. B. Werkvertragsnormen bleiben davon vorerst jedoch unberührt.

© Saint-Gobain Rigips GmbH.
1. Auflage, Mai 2009.

Die vorliegende Publikation richtet sich an Sie als geschulte Fachkraft. Eventuell enthaltene Abbildungen von ausführenden Tätigkeiten sind keine Verarbeitungsanleitungen, es sei denn, sie sind als solche ausdrücklich gekennzeichnet.

Alle Angaben dieser Druckschrift entsprechen dem neuesten Stand der Entwicklung und wurden nach bestem Wissen und Gewissen für Sie erarbeitet. Da wir stets bestrebt sind, Ihnen die bestmöglichen Lösungen anzubieten, sind Änderungen aufgrund anwendungs- oder produktionstechnischer Verbesserungen vorbehalten. Versichern Sie sich, ob Sie die aktuellste Ausgabe dieser Druckschrift vorliegen haben. Druckfehler sind nicht auszuschließen.

Rigips-Produkte weisen in der Regel höhere Qualitätsmerkmale auf als von den anwendbaren technischen Normen gefordert. Rigips-Produkte sind aufeinander abgestimmt. Ihr Zusammenwirken ist durch interne und externe Prüfungen bestätigt. Sämtliche Angaben dieser Druckschrift gehen von der ausschließlichen Verwendung von Rigips-Produkten aus. Sofern nicht ausdrücklich anders beschrieben, kann aus den Angaben in dieser Druckschrift nicht auf die Kombinierbarkeit mit fremden Systemen oder auf die Austauschbarkeit einzelner Teile durch fremde Produkte geschlossen werden; insoweit kann eine Gewährleistung oder Haftung nicht übernommen werden.

Bitte beachten Sie auch, dass unseren Geschäftsbeziehungen ausschließlich unsere Allgemeinen Verkaufs-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen (AGBs) in der aktuellen Fassung zugrunde liegen. Unsere AGBs finden Sie in den Einzelheften des „Planen und Bauen“, im Internet unter <http://www.rigips.com/web/at/agb.html> oder erhalten Sie auf Anfrage.

Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit und wünschen Ihnen stets gutes Gelingen mit unseren Systemlösungen.

Saint-Gobain Rigips GmbH

Innenausbau mit System

Planen und bauen mit Rigips®

Original Rigips-Platten sind genormt (ÖNORM B 3410). Darüber hinaus sind sowohl die Verarbeitung als auch die Standard-Konstruktionen Bestandteil der einschlägigen Normen. Diese spiegeln das Ergebnis jahrelanger, intensiver und umfangreicher Forschungen und Untersuchungen der Industrie wieder. Deshalb müssen z.B. eine Vielzahl hochwertiger Brand- und Schallschutzkonstruktionen nicht erst über Zulassungen und Zeugnisse nachgewiesen werden. Die entsprechenden Normen legen die Richtlinien fest und bilden somit den jeweiligen Stand der Technik.

Grundlagen

Neue Techniken und Erfahrungen halten jedoch die Entwicklung in Schwung. Insbesondere die ÖNORM B 8115, Teil 4 „Schallschutz und Raumakustik im Hochbau“ – Maßnahmen zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen, wird sowohl für die Planung als auch für die Ausführung ein richtungsweisendes Regelwerk darstellen: Darüber hinaus sind für das Planen und Bauen mit Rigips folgende österreichische Normen maßgebend:

ÖNORM B 3410
„Gipsplatten für Trockenbausysteme
(Gipskartonplatten) - Arten,
Anforderungen und Prüfungen“

Teil 2 Wasserdampfdiffusion und
Kondensatschutz – Entwurf
Teil 3
Wärmespeicherung und Sonneneinflüsse
Vornorm

ÖNORM B 3415
„Gipsplatten und Gipsplattensysteme -
Regeln für die Planung und Verarbeitung“

ÖNORM B 8115
„Schallschutz und Raumakustik im
Hochbau“

ÖNORM B 3800
„Brandverhalten von Baustoffen und
Bauteilen“
Teil 1
Baustoffe: Anforderungen und Prüfungen
(Vornorm)

Teil 1
Begriffe und Einheiten
Teil 2
Anforderungen an den Schallschutz

Teil 2
Bauteile: Begriffsbestimmungen,
Anforderungen, Prüfungen

Teil 3
Raumakustik
Teil 4
Maßnahmen zur Erfüllung der schalltech-
nischen Anforderungen

Teil 3
Sonderbauteile:
Begriffsbestimmungen, Anforderungen,
Prüfungen
Teil 4
Bauteile: Einreihung in die
Brandwiderstandsklasse

ÖNORM S 5100
„Bauakustische Messungen“
Teil 1
Messungen des Luftschallschutzes in
Gebäuden

ÖNORM B 8110
„Wärmeschutz im Hochbau“
Teil 1
Anforderungen an die Wärmedämmung

In dieser Übersicht sollen der Stand Wissenschaft und Technik, sowie die praktischen Erfahrungen in kurzer Form zusammengefaßt werden. Darüber hinaus soll die Umsetzung zur konstruktiven Ausführung von Bauteilen aufgezeigt werden.

Rigips hat das komplette Angebot für alle Aufgaben des Innenausbauens. Zukunftssichere, praxisbezogene Konstruktionen und das umfassende Know-how kennzeichnen die Produktpalette und die Systeme:

- Rigips-Bau- und Feuerschutzplatten, Spezialplatten für Feuchträume und Strahlenschutz, folienkaschierte Platten, Gips-Systemputze, Metallprofile und das gesamte Systemzubehör.
- Wand- und Deckenverkleidungen, Montagewände und Akustikdecken, Brand-, Schall- und Wärmeschutzkonstruktionen.

Rigips – das ist Sicherheit und Service von der Projektierung bis zur Ausführung.

Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Hochbau (LB-H)

Am 1.3.1982 wurde die erste Ausgabe der standardisierten Leistungsbeschreibung für den Hochbau (LB-H) als Tochterleistungsbeschreibung zum Österreichischen Standard-Leistungsbuch (ÖSTLB) veröffentlicht.

Für die Bundesbauten ist die wahlweise Anwendung der beiden standardisierten Leistungsbeschreibungen (LB-H oder ÖSTLB) seit 1982 verbindlich vorgeschrieben.

Aufgrund der Beschlußfassung des Wohnbauförderungsgesetzes 1984 wird nun auch für den staatlich geförderten Wohnbau die Anwendung der standardisierten Leistungsbeschreibungen verbindlich. Im Zuge der Überarbeitung der LB-H wurde am im Oktober 1997 die Leistungsgruppe 39 „Trockenbauarbeiten“ überarbeitet.

Codierung

Zur Vereinfachung und Vereinheitlichung der Bezeichnung aller Standardkonstruktionen ist für Wände, Decken und Vorsatzschalen eine schnell verständliche Codierung einheitlich erarbeitet worden.

Diese Codierung wurde nicht nur in den technischen Unterlagen der Gipskarton-Industrie, sondern auch in Normen berücksichtigt. Der Code findet nun auch in der LB-H Verwendung.

Aufbau der Codierung:

Beispiel: CW 50/80

-
- Die Buchstaben kennzeichnen das System der Unterkonstruktion (im Beispiel steht CW für C-Wandprofile)
-
- Die erste Zahl gibt die Breite der Unterkonstruktion an (im Beispiel handelt es sich um C-Wandprofile mit einer Breite von 50 mm).
-
- Die zweite Zahl gibt die Dicke der Konstruktion an (im Beispiel handelt es sich um eine Rigips-Wand mit einer Dicke von 80 mm).
-

Normbestimmungen bei Schallschutz

Nichterfüllung – akutes Gewährleistungsrisiko

Die Tatsache, daß neue Bauten die Schallschutzanforderungen nicht erfüllen, wurde in der Vergangenheit vielfach als unvermeidbar hingenommen.

Für Genossenschaften, Planer und Bauausführung ergab sich daraus im allgemeinen kein exekutierbares Gewährleistungsrisiko. Neben der Bereitschaft der Bewohner, derartige Mängel hinzunehmen, war hiefür vor allem der Umstand verantwortlich, daß den Planern kaum ein geeignetes Planungsinstrumentarium zur Verfügung stand und daß die Ursachen für unzureichenden Schallschutz, nur von einer kleinen Anzahl qualifizierter Labors nachgewiesen werden konnte.

Heute ist die Situation anders: Parallel zum Entstehen eines selbstbewußteren Konsumenten, hat sich die Schallmeßtechnik, insbesondere aber die Auswertung von Meßergebnissen durch die

Elektronik enorm vereinfacht. Diese Randbedingungen werden bewirken, daß in Zukunft eine Nichteinhaltung der geforderten Qualität des Schallschutzes (im allgemeinen die Normanforderung) von Planer und Ausführenden zu verantworten sein werden, woraus sich existenzgefährdende Forderungen ergeben können. Diese neue Rahmenbedingungen aus Konsumentengerechtigkeit und technischer Entwicklung, haben konsequenterweise dazu geführt, daß die jetzt gültigen Anforderungen grundsätzlich am bzw. im konkreten Gebäude zu erfüllen sind. Alle Anforderungen sind so definiert, daß sie vorausplanbare Größen darstellen, deren Einhaltung durch Messung am Bauwerk (Güteprüfung) nachgewiesen werden kann. Wie Güteprüfungen durchzuführen sind, wird durch die Meßnorm ÖNORM S 5100 geregelt.

Neue Denkweise, neue Begriffe

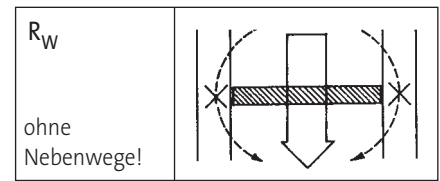
Die neue Denkweise, die nicht mehr die schalltechnischen Eigenschaften von einzelnen Bauteilen, sondern das für den Benutzer hörbare und durch Messung objektivierte Ergebnis im Vordergrund sieht, führte auch zu neuen begrifflichen Schwerpunkten: Im Bereich des Schallschutzes im Gebäudeinneren, wurde eine klare Trennung zwischen der Schalldämmung eines Bauteiles im Laborprüfstand (bewertetes Schalldämmmaß R_w) und dem Schallschutz zwischen zwei konkreten Räumen eines Gebäudes (bewertete Normschallpegeldifferenz $D_{n,T,w}$) vorgenommen. Da die Wissenschaft darüber hinaus das Zusammenwirken der einzelnen Bauteile sowie deren geometrische Zuordnung und Verbindung in einem „Knoten“ in einem mathematischen Algorithmus ausdrücken konnte, war es möglich geworden, ein den Anforderungen entsprechendes Planungsinstrumentarium zu schaffen. Damit ist der Kreis aus Anforderungen, Planung und Prüfung der Ergebnisse, auch für die Baupraxis geschlossen.

Die aufgezeigten Begriffe können folgendermaßen in stark vereinfachter Form unterschieden werden (die exakten Definitionen sind in der ÖNORM B 8115-2 enthalten. Zusammenhänge und Bezüge werden im folgenden aufgezeigt).

R_w beschreibt den Schallschutz eines Bauteiles und bezeichnet als bewertetes Dämmmaß eine Schallpegeldifferenz – korrigiert auf eine genormte Trennbauteilgröße. Es beschreibt somit die Schalldämmung eines Bauteiles.

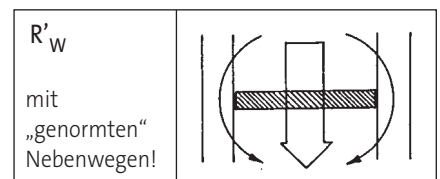
$D_{n,T,w}$ bezeichnet als bewertete Normschallpegeldifferenz eine Schallpegeldifferenz korrigiert auf eine genormte Raumakustik durch Festlegung der Nachhallzeit. Beschreibt somit eine Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen.

Bewertetes Schalldämm-Maß



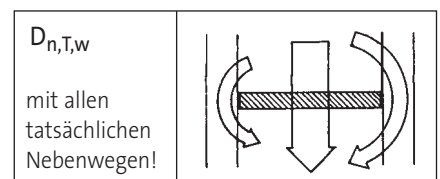
Erläuterung: R_w ist das Dämmmaß des Trennbauteiles – ohne Berücksichtigung der Übertragung über die Flankenbauteile.

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß



Erläuterung: R'_w ist das Dämmmaß des Trennbauteiles – unter Berücksichtigung der Übertragung über „genormte“ Flankenbauteile. R'_w -Anforderungen gelten lt. ÖNORM B 8115 für nicht transparente Außenbauteile.

Bewertete Normschallpegeldifferenz



Erläuterung: $D_{n,T,w}$ ist das „Dämmmaß“ der raumbildenden Konstruktion – unter Berücksichtigung der Übertragung über alle tatsächlichen Flankenbauteile.

Index w-Erläuterung: Durch die Abhängigkeit der Schallübertragung bzw. Schalldämmung von der Frequenz sind Schallschutzwerte (R , $D_{n,T}$ usw.) immer als Meßkurve dargestellt. Ein genormtes Bewertungsverfahren ermöglicht es jedoch diese Meßkurve in eine Einzahlangabe umzusetzen und damit den Vergleich wesentlich zu vereinfachen. Diese Einzahlangabe wird durch den Index w (weightet = bewertet) gekennzeichnet.

Die Anforderungen an den Schallschutz werden gemäß ÖNORM B 8115 Teil 2 auf Grundlage der oben erläuterten Begriffe folgendermaßen festgelegt: (Tab. 2.1 und 2.2.)

2.1 Luftschallschutz

Bauteil	Festlegung des erforderlichen Mindestschallschutzes durch Angabe von	
Außenbauteil einschließlich Fenster und Außentüren	$R'_{res,w}$	bewertetes resultierendes Bau-Schalldämmmaß
Außenbauteile nicht transparent	R'_w	bewertetes Bau-Schalldämmmaß
Fenster, Tür, Außentür	R_w	bewertetes Schalldämmmaß
zwischen Räumen in Gebäuden	$D_{n,T,w}$	bewertetes Normalschallpegeldifferenz

2.2 Trittschallschutz

Bauteil	Festlegung des erforderlichen Mindestschallschutzes durch Angabe von	
Decke, Stiege	$L_{n,T,w}$	höchstzulässiger bewerteter Normaltrittschallpegel

Ableitung einiger Zusammenhänge

zur Vertiefung des Verständnisses:

Für Bauteile werden im Labor ausschließlich die bewerteten Schalldämm-Maße R_w ermittelt. Aufgrund der meßtechnischen Rahmenbedingungen wird jedoch für Außenbauteile (im Gegensatz zu Innenbauteilen) das bewertete Bauschalldämm-Maß R'_w als Anforderung definiert. Die ÖNORM B 8115 Teil 4 enthält die erforderlichen Hinweise zur Umrechnung.

Unabhängig davon gelten folgende physikalische Zusammenhänge:

Schalldämm-Maß R

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg. S/A$$

Bauschalldämm-Maß R'

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg. S/A$$

Normalschallpegeldifferenz D_n

$$D_n = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg. A_0/A$$

Normalschallpegeldifferenz (nachhallzeitreduziert) D_{nT}

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg. T/T_0$$

Darin bedeutet:

L_1 Schallpegel im Senderaum

L_2 Schallpegel im Empfangsraum

A Absorptionsfläche im Empfangsraum

A_0 Genormte Bezugsabsorptionsfläche im Empfangsraum

$$A_0 = 10 \text{ m}^2$$

T Nachhallzeit im Empfangsraum

T_0 Genormte Bezugsnachhallzeit im Empfangsraum $T_0 = 0,5 \text{ s}$

S Fläche des Trennbauteiles

Die Änderung der Normschallpegeldifferenz D_n , die auf 10 m^2 Absorptionsfläche im Empfangsraum bezogen war, auf die nachhallzeitreduzierte Normschallpegeldifferenz $D_{n,T}$ (auf $0,5 \text{ s}$ Nachhallzeit im Empfangsraum bezogen) wurde aus Praxisgründen vorgenommen: In den meisten bewohnten Räumen wurde – unabhängig vom Raumvolumen – eine Nachhallzeit von $0,5 \text{ s}$ gemessen. Bei einem Raumvolumen des Empfangsraumes $30,7 \text{ m}^3$ gilt:

$$D_n = D_{nT}$$

Darüber hinaus gilt

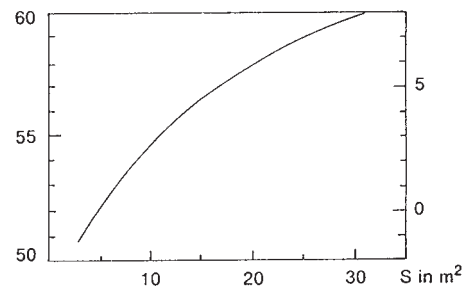
$$D_{nT} = D_n = R' - \text{wenn:}$$

$$A = 10 \text{ m}^2, V = 30,7 \text{ m}^3, S = 10 \text{ m}^2$$

Aus der Tatsache, daß bei R'_w der Flankenanteil beinhaltet ist, ergibt sich, daß: $R_w \geq R'_w$ ist.

Zur Vereinfachung der Zusammenhänge (alte Anforderungen bzw. DIN-Anforderungen und Anforderungen lt. ÖNORM B 8115).

$$R'_w \text{ (bei } D_{nT,w} = 55 \text{ dB)}$$



Schalldämmmaß in Abhängigkeit von der Bauteilgröße

Der Zusammenhang zw. R'_w und $D_{nT,w}$ (bei 55 dB) stellt sich folgendermaßen dar: Das Diagramm zeigt den Verlauf des erforderlichen bewerteten Bauschalldämm-Maßes R'_w in Abhängigkeit von der Bauteilfläche S , wenn eine bewertete Normschallpegeldifferenz $D_{nT,w} = 55 \text{ dB}$ erreicht werden soll. Obige Kurve zeigt somit sehr deutlich, wie stark der Energiefluß von der Bauteilgröße abhängt.

Zur vereinfachten Anwendung von DIN-bezogener Literatur sei noch auf folgenden Zusammenhang nach Gösele hingewiesen:

$$D_{nT} = R' - 10 \cdot \lg. 3,1/t$$

wobei t die Tiefe des Empfangsraumes senkrecht zur Trennwand bzw. Decke in m darstellt. Die Abweichung liegt im allgemeinen in einer Größenordnung von $\pm 1 \text{ dB}$.

Anforderungen:

Da sich die gegenständliche Informationsschrift im wesentlichen mit Innenbauteilen beschäftigt, wird hinsichtlich der zahlenmäßigen Angabe von Anforderungen nur Tab. 5 aus ÖNORM B 8115 Teil 2 wiedergegeben.

Tabelle 5:

Mindest erforderliche Luftschalldämmung in Gebäuden

Lage der Trennbauteile	Mindest erforderliche bewertete Normschallpegeldifferenz $D_{n,T,W}$ (in dB) zwischen Räumen	
	ohne Verbindung durch Türen, Fenster oder dgl.	mit
zwischen angrenzenden Gebäuden (z.B. Reihenhäusern)	60	–
zwischen Wohn- bzw. Betriebseinheiten		
zwischen Wohn- und Betriebseinheiten einerseits und Gängen, Stiegenhäusern, Aufzugs- und Müllabwurfeschächten u. dgl. andererseits	55	50
zwischen Wohnungen und Garagen sowie Durch-, Ein- und Ausfahrten (ausgenommen Einfamilienhäuser)	60	–
zwischen Betriebseinheiten und Garagen sowie Durch-, Ein- und Ausfahrten	55	38
zwischen Wohnungen und Räumen mit ähnlichen Ruheansprüchen einerseits und Gemeinschaftsräumen andererseits	55	–
zwischen Hotelzimmern, Klassenzimmern oder Krankenzimmern	55	40
zwischen solchen Räumen und dem Stiegenhaus oder Gang		
zwischen zu schützenden ¹⁾ innerhalb einer Wohneinheit oder innerhalb einer Betriebseinheit	44	35

¹⁾ Diese Räume sind bei der Planung als solche festzulegen.

Maßnahmen zur Erfüllung von Anforderungen

Wie bereits einleitend erwähnt ist für den Bewohner eines Raumes nicht der abstrakte Schallschutz von einzelnen Bauteilen maßgebend, sondern das für ihn hörbare Ergebnis, somit das Zusammenwirken aller für die Übertragung von Schall maßgebenden Einflußfaktoren.

Diese sind:

- Schalldämmmaß (R_W) des Trennbauteiles.
- Fläche des Trennbauteiles (S).
- Übertragungsanteil der vier flankierenden Bauteile, bestimmt durch deren R_W .

- Stoßstellendämmung (Schallübertragung im Bereich der Stoßstelle: Trennbauteile/Flanke = Dämmungsvermögen der „Knotenausbildung“. Bestimmt durch das Masseverhältnis von Trennbauteil zu flankierendem Bauteil und der Stoßstellen-geometrie – T-Stoß, +–Stoß, L–Stoß)
- Fläche der Flankenbauteile.
- Volumen des Empfangsraumes.
- Vorhandensein von Vorsatzschalen.

Insbesondere die Übertragung über die Flankenbauteile kann, wie die Praxis zeigt, zum eigentlichen Kriterium für das Ausmaß des Schallschutzes werden.

Nicht zuletzt war diese Tatsache Hauptmotiv für die Neukonzeption der Beurteilung des Schallschutzes im Gebäudeinneren.

Naturngemäß gehen bei der Messung am Objekt alle beschriebenen Faktoren bzw. deren Zusammenwirken automatisch in das Ergebnis ein. Die für die Bemessung notwendige Vorausberechnung muß jedoch ebenfalls die einzelnen Einflußfaktoren mit hinreichender Genauigkeit berücksichtigen. Dafür bietet die sogenannte „detaillierte Berechnung“ nach ÖNORM B 8115, Teil 4, ein geeignetes Instrumentarium.

Diese Berechnungsmethode erfaßt alle 13 – zwischen zwei angrenzenden Räumen möglichen Wege der Schallübertragung. Der Berechnungsumfang macht den Einsatz der EDV zweckmäßig (programmierbare Taschenrechner sind im allgemeinen an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit). Vor allem aber sind die Rechenregeln, die nicht unmittelbar in die Formel eingehen, exakt einzuhalten. Ein Eindringen und vorstellungsmäßiges Erfassen des räumlichen Schallenergieflusses, ist für die richtige Ausführung der Berechnungen – auch bei elektronischer Unterstützung – unumgänglich. Nur so ist die gute Übereinstimmung (± 2 dB) mit den zu erwartenden Meßergebnissen gewährleistet.

Für die rechnerische Ermittlung der bewerteten Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,T,w}$ zwischen benachbarten Räumen gilt allgemein:

$$D_{n,T,w} = 10 \cdot \lg. 10 \left(\frac{-D_{n,T,w,d}}{10} + \sum_{i=1}^n \frac{-D_{n,T,w,f,i}}{10} \right)$$

Die Norm-Schallpegeldifferenz infolge des Trennbauteiles $D_{n,T,w,d}$ kann über die folgende Beziehung errechnet werden:

$$D_{n,T,w,d} = R_{w,d} - 10 \cdot \lg. S_d + 10 \cdot \lg. V - 5$$

Zur Berechnung der Norm-Schallpegeldifferenz infolge des i-ten Flankenbauteiles $D_{n,T,w,f,i}$ müssen die einzelnen Übertragungswege berücksichtigt werden. Hierbei gilt allgemein:

$$D_{n,T,w,f,i} = 10 \cdot \lg. 10 \left(\frac{-D_{n,T,w,Ff,i}}{10} + 10 \frac{-D_{n,T,w,Fd,i}}{10} + 10 \frac{-D_{n,T,w,Df,i}}{10} \right)$$

Schallübertragung über den Weg Fd

$$D_{n,T,w,Fd,i} = R_{w,Fi} + D_{v,Fd,i} - 10 \cdot \lg. S_d + 10 \cdot \lg. V - 5$$

Schallübertragung über den Weg Ff

$$D_{n,T,w,Ff,i} = R_{w,fi} + D_{v,Ff,i} - 10 \cdot \lg. S_f + 10 \cdot \lg. V - 5$$

Schallübertragung über den Weg Df

$$D_{n,T,w,Df,i} = R_{w,d} + D_{v,Df,i} - 10 \cdot \lg. S_{f,i} + 10 \cdot \lg. V - 5$$

$R_{w,d}$ Bewertetes Schalldämmmaß des Trennbauteiles in dB

S_d Fläche des Trennbauteiles in m^2

V Volumen des Empfangsraumes in m^3

$R_{w,fi}$ Bew. Schalldämmmaß des i-ten Flankenbauteiles in dB

S_{fi} Fläche des i-ten Flankenbauteiles im Empfangsraum

$D_{v,Ff,i}$ Verzweigungsdämmmaß für den i-ten Flankenbauteil
 $D_{v,Df,i}$ in Abhängigkeit von den jeweils vorliegenden Übertragungsweg
 $D_{v,Fd,i}$

Hinsichtlich der genauen Regeln zur Anwendung dieser Formeln sei auf den vollständigen Wortlaut der ÖNORM B 8115 Teil 4 verwiesen. Zum besseren Verständnis wird im folgenden versucht die Auswirkung der Flankeneinflüsse und deren mathematische Erfassung in der Formel zu erläutern.

In der Berechnungsformel sind die Dämmungsanteile der einzelnen Wege als Summanden von negativen Hochzahlen enthalten. Durch diesen mathematischen Ansatz ist das Ergebnis vom kleinsten Einzelwert (schlechtester Dämmungsanteil) bestimmt. Sehr gute Dämmwerte für andere Übertragungsanteile beeinflussen das Ergebnis nur mehr minimal.

Beispiele

Bei einem direkten Übertragungsanteil (R_W des Trennbauteiles) von 60 dB und einem Flankenübertragungsanteil (R_W des Flankenbauteiles inklusive Stoßstellen-dämmung) von ebenfalls 60 dB, wird: $D_{n,T,W} = -10 \cdot \lg. 0,000002 = 57$ dB erreicht.

Wird hingegen ein R_W des Trennbauteiles von 60 dB, mit einem R_W des Flankenbauteiles von 50 dB kombiniert, so ergibt sich: $D_{n,T,W} = -10 \cdot \lg. 0,000011 = 49,6$ dB.

Aus dieser Vergleichsberechnung mit einem variierten Flankenbauteil ist ablesbar, in welchem Ausmaß sich die Verringerung der Normalschallpegel-

differenz eines Flankenweges von 60 auf 50 dB, auf das Gesamtergebnis auswirkt.

Tabellarische Zusammenfassung von $D_{n,T,W}$ -Berechnungen mit unterschiedlichen Flankenbedingungen bzw. Trennbauteilen bei Normraum-Bedingungen:

Volumen	30 m ³
Trennbauteil (S):	10 m ²
Außenwand:	6 m ²
Innenwand:	9 m ²
Decke:	12 m ²
Decke (FB):	12 m ²

Trennbauteil	Außenwand	Innenwand	Decke	Decke - FB	$D_{n,T,W}$
R_W	R_W	R_W	R_W	R_W	
55	55	55	55	55	52,5
+ VS im Empfangsraum	Rest wie oben				57,7
55	55	38	55	55	50,7
+ VS im Empfangsraum + Senderraum	Rest wie oben				57,2
50	50	50	50	50	55,2
+ VS im Empfangsraum + Senderraum					

Für die Rigips-Vorsatzschalen wurde eine Verbesserung (ΔR_W) von 10 dB in Rechnung gestellt. Diese akustische Verbesserung um 10 dB entspricht lt. Massegesetz einer Masse-Verdoppelung – und in der Regel auch einer Dicken-Verdoppelung!

Durch obige Zusammenstellung wird sehr deutlich sichtbar, wie stark die Norm-

schallpegeldifferenz ($D_{n,T,W}$), durch die Anbringung von Rigips-Vorsatzschalen auf den Trennbauteil, verbessert werden kann. Sehr wirtschaftlich ist diese Vorgangsweise bei annähernd gleichen Masseverhältnissen von Trennbauteil zu Flankenbauteil.

Abschätzung mittels Masse

gem. Punkt 5.1.2.2 der ÖNORM B 8115, Teil 4

Durch ein grafisch aufgearbeitetes Tabellarium, auf Grundlage der Zuordnung der erforderlichen flächenbezogenen Masse bzw. des Schalldämm-Maßes R_w , sollen die Kombinationsmöglichkeiten von Trenn- und Flankenbauteil und deren Verbindungsstellen sichtbar gemacht werden. Der Nutzen dieser Tabellarium ist vor allem darin zu sehen, daß sie eine unmittelbare Planungshilfe darstellen, während Berechnungsmethoden erst nach Festlegen der Bauteileigenschaften, angewendet werden können. Die Tabellarium stellen somit einen abgesicherten, schalltechnischen Erfahrungsschatz dar, die ein mühsames, rechnerisches Herantasten an die richtige Lösung verkürzen helfen sollen. Die angeführten Tabellenwerte beziehen sich auf eine Norm-Raumgeometrie, die in der Größenordnung üblichen Wohnräumen entspricht. Was bei einem wesentlichen Abweichen davon zu durchaus anderen Ergebnissen führen kann. Und zwar:

- eine geringere Schalldämmung bei

Abschätzung mittels des Schalldämm-Maßes R_w und der flächenbezogenen Masse

Räumen unter Dach (unter Dach ist keine Energieableitung in eine weiterführende Gebäudestruktur möglich)

- da der Energiestrom bei größeren Empfangs- bzw. Sende Flächen (sowohl Trenn- als auch Flankenbauteil) größer wird, wird die Schalldämmung bei größer werdenden Flächen geringer.
- je kleiner das Raumvolumen ist, umso größer wird der Schallpegel bei gleicher Schalleistung.

Prinzipieller Hinweis zur Nutzung dieser Tabellen:

(Beispiel für $D_{nTW} \geq 55$ dB).

2. Schritt

Wahl der Decke:

Flächengew. ≥ 400 kg/m² ($R_w \geq 58$ dB)

oder:

bei abgehängter Rigips-Decke keine Gewichtsanforderung!

3. Schritt

Zuordnung der flankierenden Wände:

Außenwand: ≥ 450 kg/m² (60 dB)

oder:

bei Rigips-Vorsatzschale ($VM \geq 10$ dB)

keine Gewichtsanforderung!

Innenwand: ≥ 400 kg/m² (58 dB)

oder:

bei Rigips-Vorsatzschale ($VM \geq 10$ dB)

keine Gewichtsanforderung!

oder:

biegeweiche Rigips-Ständerwand!

Der Ablauf der einzelnen Schritte kann selbstverständlich beliebig variiert werden.

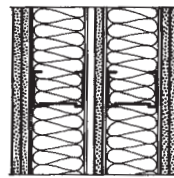
1. Schritt

Wahl der Trennwand:

z.B.

biegeweich

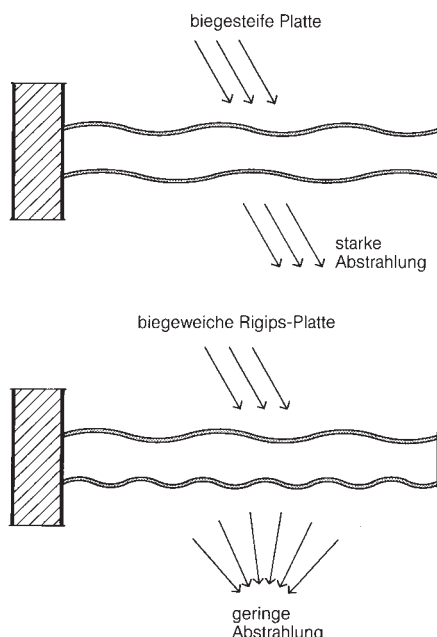
$R_w = 69$ dB



Rigips-Konstruktionen in Berechnung und Anwendung

gemäß ÖNORM B 8115, Teil 4

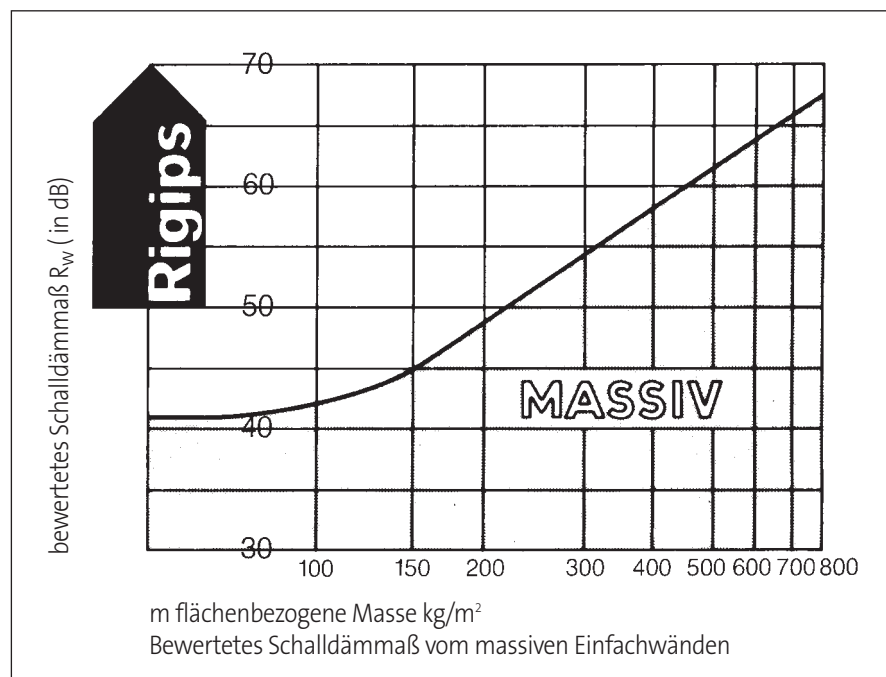
Im Vergleich zu biegesteifen Massivkonstruktionen, zeichnen sich biegeweiche Wandkonstruktionen und Vorsatzschalen mit Rigips-Gipskartonplatten, durch ein besonders günstiges Abstrahlungsverhalten aus:



Im Gegensatz zum Massegesetz, wird dadurch ein wesentlich höherer Schallschutz erreicht.

Dank der erzielbaren, hohen Schalldämmmaße (R_w) mit biegeweichen Rigips-

Ständerwänden, ist die erste Voraussetzung (hoher Dämmwert des Trennbauteiles), zur Erzielung hoher Normschallpegeldifferenzen, gegeben.



Rigips-Ständerwand als Trennwand mit biegesteifen Flankenbauteilen

Da bei korrekter Ausführung des Anschlusses Rigips-Platte – massive Wand, ein elastischer und somit schalltechnisch entkoppelnder Anschluß erfolgt, gibt es keine akustische Anregung zwischen diesen Bauteilen. Für die Berechnung gemäß Norm bedeutet dies, daß der Weg Df (Trennbauteil – flankierender Bauteil) voll-

ständig entfällt, ebenso der Weg Fd (flankierender Bauteil – Trennbauteil). Damit ist das Ergebnis der Normschallpegeldifferenz D_{nTW} bei Verwendung von Rigips-Ständerwänden als Trennbauteile nur mehr von deren R_w und vom Weg Ff (Flankenbauteil – Flankenbauteil) abhängig.

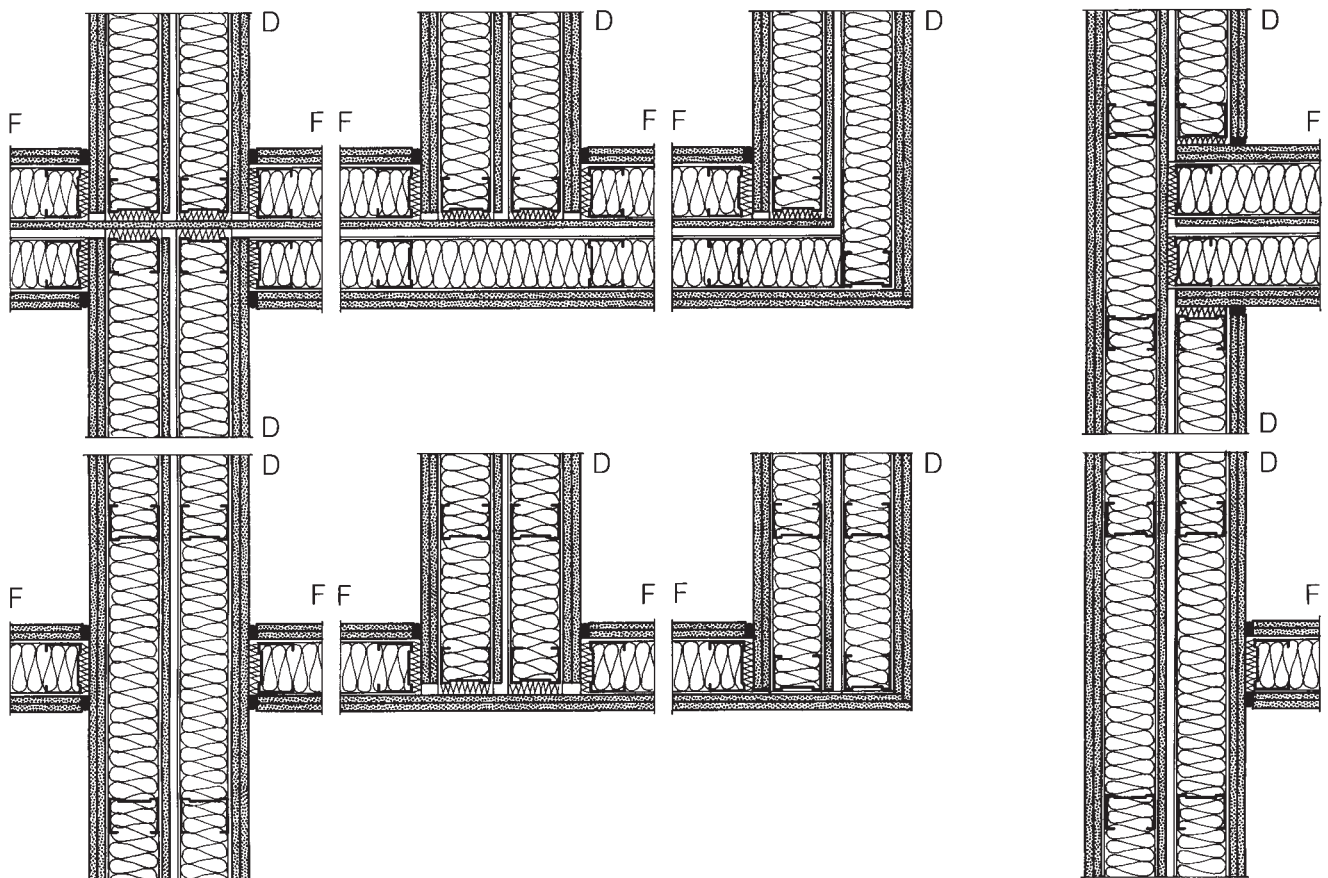
Ständerwand als Trennwand

Rigips-Ständerwand als Trennwand mit biegeweichen Flankenbauteilen

Wird eine Rigips-Ständerwand von einem ebenfalls biegeweichen Bauteil flankiert und ist bei Doppelständerausführung die raumseitige, flankierende Wandschale im Knoten unterbrochen, entfällt in diesem Knoten auch der Weg Ff (Flankenbauteil – Flankenbauteil). Es ergeben sich daher

beim Knoten von biegeweichen Trennbauteilen und flankierenden Bauteilen die günstigsten denkbaren Stoßstellenbedingungen.

Der Zusammenschluß muß wie folgt ausgeführt werden.

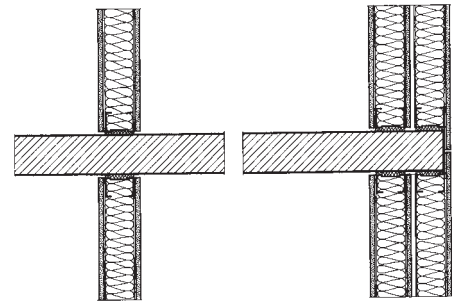


D . . . direkter Trennbauteil
F . . . Flankenbauteil

Ständerwand als Flanke

Massiver Trennbauteil mit Rigips-Ständerwand als Flankenbauteil

Auch hier gilt selbstverständlich der Grundsatz, daß durch die schalltechnische Trennung von Gipskarton-Platte und Massivbauteil (entsprechend Rigips-Detailskizzen) eine schalltechnische Anregung zwischen diesen Bauteilen nicht stattfindet. Bei einem Anlaufen der Rigips-Ständerwand, entsprechend nachstehender Skizze, entfällt somit ebenfalls jede Flankenübertragung.



Vorsatzschalen

Vorsatzschalen sind biegeeweiche (Rigips)-Platten im Abstand vor biegesteifen Wänden. Schwimmende Estriche und Unterdecken sind im akustischen Sinn Vorsatzschalen.

Durch das günstige Abstrahlverhalten der Rigips-Platten können damit ausgeführte Vorsatzschalen die Schalldämmung der Massivkonstruktion entschei-

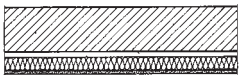
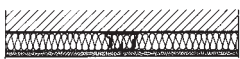
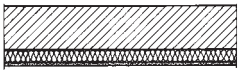
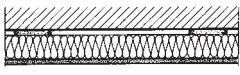
dend verbessern:

UM DIE GLEICHE VERBESSERUNG WIE JENE EINER VORSATZSCHALE ZU ERREICHEN (ca. 10 DB) MÜSSTE MAN DIE MASSE DER WAND VERDOPPELN.

Ungeeignetes Material und falsche Anbringung können aber auch zu einer Verschlechterung führen.

Vorsatzschale und Dämm- bzw. Luft-

schichte ergeben ein Masse-Feder-system, wobei die Rigips-Platte die Masse und die Zwischenschichte die Feder darstellt. Jedes Masse-Feder-system weist – einmal angeregt – eine charakteristische Schwingung in der sogenannten Resonanzfrequenz auf. Sie folgt folgender Gesetzmäßigkeit:

<p>Biegeeweiche Schale vor schwerer, biegesteifer Wand oder als Unterdecke unter Massivdecke, Luftschicht mit schallabsorbierender Einlage</p>		$f_0 \approx \frac{60}{\sqrt{m' \cdot a}}$	<p>z.B.</p>  <p>Vorsatzschale mit Justierschwingbügel $f_0 = 96 \text{ Hz}$ $\Delta R_w = 12 \text{ dB}$</p>
<p>Biegeeweiche Schale vor schwerer, biegesteifer Wand mit einer Dämmschicht der dynamischen Steifigkeit s', die mit beiden Schalen vollflächig verbunden ist, auch schwimmender Estrich auf Massivdecke</p>		$f_0 \approx \frac{1}{160} \sqrt{\frac{s'}{m'}}$	<p>z.B.</p>  <p>Rigitherm Verbundplatte mit 5 cm Roofing $f_0 = 158 \text{ Hz}$ $\Delta R_w = 5 \text{ dB}$</p>

Da die verbessernde Wirkung einer Vorsatzschale erst oberhalb deren Resonanzfrequenz beginnt, ist eine Vorsatz-

schale umso wirksamer, je niedriger ihre Resonanzfrequenz f_0 ist:

Tabelle 1:

Abstand in mm, bzw. Dicke der Mineralwolle in mm	Resonanzfrequenzen in Abhängigkeit von Hohlraum bzw. Mineralwolle			
	Beplankung 1 x 12,5 mm		Beplankung 2 x 12,5 mm	
	Gesamtdicke mm	Resonanzfrequ. f_0 Hz	Gesamtdicke mm	Resonanzfrequ. f_0 Hz
20	33	135	34	95
30	43	110	55	<80
40	53	95	65	<80
50	63	85	75	<80
60	73	<80	85	<80

Je nach Resonanzfrequenz f_0 kann das für den akustisch einschlig wirkenden massiven Bauteil gegebene bewertete Schaldämm-Maß R_w

durch eine Vorsatzschale verändert werden. Richtwerte können der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2:

Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale in Hz	bew. Luftschallverbesserungsmaß ΔR_w in Hz
< 80	$35 - R_w/2$
100	$32 - R_w/2$
125	$30 - R_w/2$
160	$28 - R_w/2$
200	-1

Anm. 1: der ΔR_w -Mindestwert beträgt 0 dB für < 160 Hz

Anm. 2: Für die Zwischenresonanzfrequenzen können die Werte durch lineare Interpolation aus dem Frequenz-Logarithmus abgeleitet werden

Anm. 3: R_w bezeichnet das bewertete Schaldämm-Maß der Rohwand oder Rohdecke in dB

Durch die strengen Anforderungen der ÖNORM B 8115 ist es sehr oft unabdingbar die Flanken oder den Trennbauteil einseitig oder auch beidseitig mit Rigips-Vorsatzschalen akustisch zu verbessern. Die effiziente Wirkungsweise von Rigips-Vorsatzschalen ist sehr deutlich der Tabelle auf Seite 7 zu entnehmen. Bei annähernd gleichen Massenverhältnissen (Flanken zu Trennbauteil) ist es am wirtschaftlichsten, die Rigips-Vorsatzschale am Trennbauteil anzubringen. Neben einer deutlichen Verbesserung der Normschallpegeldifferenz wird auch der Wärmedurchgangskoeffizient entscheidend verbessert. Durch das Anbringen von Rigips-Vorsatzschalen ist auch das leidige

Problem der Stemmarbeiten für diverse Installationen und die daraus resultierende Verschlechterung der akustischen Qualität des Trennbauteiles elegant lösbar.

Es ergeben sich somit folgende grundlegende Faustregeln für Vorsatzschalen:

- ihre Wirksamkeit ist umso besser,
- je größer der Schalenabstand
- je größer das Flächengewicht der biegeweichen Platte
- je weicher die Verbindung zwischen Wand und Platte ist.

Neben der Verbesserung des Luftschallschutzes durch Rigips-Vorsatzschalen, wird auch die Körperschalldämmung der Roh-

decke – der äquivalente bewertete Normtrittschallpegel $L_{n,T,w}$ – merklich verbessert.

Bei leichten Platten – mit einer flächenbezogenen Masse von 190 kg/m^2 beträgt die Verbesserung durch Rigips-Vorsatzschalen: z.B. 8 dB.

Ausführungstechnisch gibt es zwei Varianten:

- A) mechanisch befestigt
- B) geklebte Ausführung

Körperschall, Trittschall und Installationsgeräusche

Der Einsatz von Rigips-Montagewänden, Rigips-Vorsatzschalen und des neuen Rigips-Trockenputzes bringt nicht nur eine Verbesserung des Luftschallschutzes, sondern auch eine Reduzierung der Körperschallübertragung und der Schallabstrahlung. Dadurch wird sowohl die

Trittschallübertragung, als auch die Übertragung von Installationsgeräuschen reduziert.

Damit die Grenzwerte der Installationsgeräuschpegel nicht überschritten werden, wird es vielfach erforderlich sein, zu leichte Massivwände (um und unter

100 kg/m^2) durch Rigips-Montagewände zu ersetzen bzw. die Schallabstrahlung von Massivwänden und Decken durch Rigips-Vorsatzschalen oder Rigips-Trockenputz zu reduzieren.

Als Richtlinien für die Bemessung des Wärmeschutzes können herangezogen werden:

ÖNORM B 8110; diese ist zum Teil überholt und befindet sich in Überarbeitung.

Grundsätzlich sind die Anforderungen an die Wärmedämmung in den jeweiligen Landesbauordnungen geregelt. Die darin festgelegten Mindestwerte beruhen auf den Wärmedämm-Grenzwerten der Bundesländervereinbarung zur Energieeinsparung nach Art. 15aBVG. Da diese Vereinbarung nur die Mindestwerte festlegt, können in einzelnen Bauordnungen auch strengere Werte verlangt werden (z.B. in Wien, Niederösterreich).

Die zukünftigen Anforderungen an die Wärmedämmung werden jedoch nicht mehr als Einzulangaben der Bauteile festgeschrieben sein, sondern den Gesamtenergieverbrauch eines Gebäudes oder einer Wohnung reglementieren.

Verordnung des Bundesministers für Finanzen betreffend die energiewirtschaftliche Zweckmäßigkeit und das Ausmaß des Wärmeschutzes („Energie-Spar-Verordnung“).

Gemäß der „Energie-Spar-Verordnung“ kann die Verbesserung der Wärmedämmung von Altbauten von der Steuer abgesetzt werden. Voraussetzung hierfür ist, daß die verbesserten Bauteile, die in der Verordnung des Finanzministers festgelegten Mindest-Wärmedämmwerte erreichen.

Wärmedämm-Grenzwerte laut Energiesparverordnung

Bauteile	Wärmedurchgangskoeffizient U W/m ² K des verbesserten Bauteiles	Wärmedurchlaßwiderstand D m ² K/W der zusätzlichen Dämmschicht	Rigips-Vorsatzschalen und Unterdecken mit denen die Anforderungen der „Energie-Spar-Verordnung“ eingehalten bzw. überschritten werden
Außenwände	0,5	1,0	Rigips-Vorsatzschale mit 6 cm* Dämmstoff
Wohnungstrennwände und Wände gegen Stiegenhaus oder Gang	0,7		Rigips-Vorsatzschale mit 4 cm* Dämmstoff
Oberste Geschoßdecken, Dächer und Decken gegen offene Bereiche	0,3		Rigips-Unterdecke mit 10 cm* Dämmstoff
Kellerdecken und Geschoßdecken	0,5		Rigips-Unterdecke mit 6 cm* Dämmstoff

* Es wird angenommen, daß die zu verbessernden Bauteile die Anforderungen des Mindestwärmeschutzes erfüllen.

Rigips-Vorsatzschalen

Sämtliche Rigips-Wandverkleidungen bewirken eine Verbesserung der Wärmedämmung der Wand (λ -Wert der Rigipsplatten = 0,25 W/mK).

Die Wärmedämmung des neuen Trockenputzes mit der 12,5-mm Rigips-Platte entspricht der Wärmedämmung eines gleichstarken Dämmputzes oder der

von 12 cm Vollziegel.

Für eine wirtschaftliche und allen Anforderungen entsprechende Verbesserung der Wärmedämmung von Außenwänden und Wohnungstrennwänden eignen sich in besonderer Weise die auf Seite 9 dargestellten Rigips-Vorsatzschalen.

Ermittlung des Wärmedurchlaßwiderstandes (D- oder Rt-Wert) und des Wärmedurchgangskoeffizient (k- oder U-Wert) von mehrschichtigen Konstruktionen* (z.B. Massivwand mit Rigips-Vorsatzschale):

1. Ermittlung des Wärmedurchlaßwiderstandes D_i jeder einzelnen Schichte i

$$D_i = \frac{d_i}{\lambda_i} \quad \frac{\text{(Dicke der Schicht in m)}}{\text{(Wärmeleitfähigkeit der Schicht i in W/mK)}}$$

Vielfach können die Wärmedurchlaßwiderstände D_i aus Baustoffprospekten oder aus dem „Katalog“ entnommen werden.

2. Ermittlung des Gesamt-Wärmedurchlaßwiderstandes (D-Wert) der mehrschichtigen Konstruktion durch Addition der Wärmedurchlaßwiderstände der einzelnen Schichten

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + \dots$$

3. Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten (k-Wert) aus

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + D + \frac{1}{\alpha_2}$$

$\frac{1}{\alpha_1}$ und $\frac{1}{\alpha_2}$ sind die beiden Wärmeübergangswiderstände (zwischen Luft und Bauteil bzw. Bauteil und Luft).

Für Außenwände ist $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} = 0,17$

(für Innenwände ist $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} = 0,25$)

Für Außenwände gilt daher:

$$\frac{1}{U} = 0,17 + D \quad \text{oder} \quad U = \frac{1}{0,17 + D}$$

Beispiel:

Außenwand: 38 cm Hochlochziegel – außen mit 5 cm Thermoputz mit mineralischem Edelputz und innen mit Rigips-Verbundplatte mit 5 cm Roofing.

1. Ermittlung der Wärmedurchlaßwiderstände

D_i der einzelnen Schichten:

$$D_1 \text{ (Rigips-Vorsatzschale)} = 1,54 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

(siehe Seite 12)

$$D_2 \text{ (38 cm Hochlochziegel)} = 1,09 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

(Prospektangabe)

$$D_3 \text{ (5 cm Thermoputz)}$$

$$\lambda = 0,10 \text{ W/mK (Prospektangabe)}$$

$$D_3 = \frac{d_3}{\lambda_3} = \frac{0,05 \text{ m}}{0,10 \text{ W/mK}} = 0,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

2. Der Gesamt-Wärmedurchlaßwiderstand D beträgt:

$$D = D_1 + D_2 + D_3$$

$$= 1,54 + 1,09 + 0,5 = 3,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

3. Der Wärmedurchgangskoeffizient k beträgt:

$$U = \frac{1}{0,17 + D} = \frac{1}{0,17 + 3,13} = \frac{1}{3,30} = 0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Mit einem U-Wert = 0,3 W/m² K erreicht diese Außenwand eine Wärmedämmung, die vielfach als optimal angesehen wird.

Verbesserung des Wärmeschutzes durch Rigips-Vorsatzschalen

Wird der Wärmeschutz vor allem bei Altbauten mit Rigips-Vorsatzschalen verbessert, so kann der Wärmedurchgangskoeffizient k der verbesserten Wand aus der Tabelle abgelesen werden.

Massivwand *) Basiswert aus Katalog d. BM f. Bauten u. Technik vom 1.7.1979	Dicke ohne Putz	U (W/m ² K) der Massiv- wand	Wärmedurchgangskoeffizient U (W/m ² K) von Massivwänden mit Rigips-Vorsatzschalen										Vorsatz- schalen mit einer Lage Rigips- Bauplatten 15 mm
			Rigitherm-Verbundplatten – mit Hartschaumstoff (Rigips-Bauplatten 12,5 mm Dicke + Hartschaumstoff PS 15)					Rigitherm-Roofing-Verbundplatten (Rigips-Bauplatten 12,5 mm Dicke + Tel-Mineralwolle)					
			12,5 + 20 mm	12,5 + 30 mm	12,5 + 40 mm	12,5 + 50 mm	12,5 + 60 mm	12,5 + 15 mm	12,5 + 20 mm	12,5 + 35 mm	12,5 + 50 mm	12,5 + 60 mm	
Vollziegel- Mauerwerk 1700 kg/m ³	25	2,02	0,97	0,78	0,66	0,57	0,50	1,01	0,87	0,63	0,49	0,43	Die Wärmedurchlaßwiderstände der montierten Vorsatzschalen sind abhängig von Qualität und Dichte sowie der Dicke der Mineralwolle im eingebauten Zustand. Bei Verwendung von Mineralwollenentwässerung U-Werte sind für die Ermittlung der Materialwerte von Baustoffen, die im Katalog nicht erfasst sind, ist ebenfalls ausdrücklich vorgeschrieben. *) Ein Gutachten ohne Rechenwert für mittlere Bauverhältnisse ist nicht zu verwenden. Die o.a. Bestimmungen waren Basis für die Ermittlung der Wärmedurchlaßwiderstände D der Rigips-Vorsatzschalen. Bei den Vorsatzschalen 3.20.04 und 3.20.05 wird der Wärmedurchlaßwiderstand entscheidend von der Qualität und der Dichte der jeweils eingebauten Mineralfaser bestimmt. Für die Ermittlung der Wärmedurchlaßwiderstände D der Rigitherm-Verbundplatten wurden im Sinne des „Kataloges“ folgende Wärmeleitfähigkeiten zugrundegelegt: Styropor: 0,0410 W/mK Roofing: 0,0338 mK lt. Gutachten (MA 39/78-F 36/79)
	30	1,79	0,91	0,75	0,63	0,55	0,48	0,94	0,83	0,60	0,48	0,42	
	38	1,51	0,83	0,69	0,59	0,52	0,46	0,86	0,76	0,57	0,45	0,40	
	45	1,32	0,77	0,65	0,56	0,49	0,44	0,80	0,71	0,54	0,44	0,39	
	51	1,20	0,72	0,62	0,54	0,47	0,43	0,75	0,67	0,52	0,42	0,37	
Hohlziegelmauerwerk 1400 kg/m ³	25	1,68	0,88	0,73	0,62	0,54	0,48	0,91	0,80	0,59	0,47	0,41	
	30	1,47	0,82	0,68	0,58	0,52	0,46	0,85	0,75	0,56	0,45	0,39	
	38	1,22	0,74	0,63	0,54	0,48	0,43	0,76	0,68	0,52	0,42	0,37	
Mauerwerk aus Betonhohlsteinen 1400 kg/m ³	25	1,75	0,90	0,74	0,63	0,55	0,48	0,93	0,82	0,60	0,47	0,41	
	30	1,54	0,84	0,70	0,60	0,52	0,47	0,89	0,77	0,57	0,46	0,40	
Blahtonbeton-Hohl- stein-Mauerwerk (Kat.Nr. 2.402.02)	25	1,43	0,81	0,67	0,58	0,51	0,45	0,83	0,74	0,55	0,45	0,39	
	30	1,28	0,76	0,64	0,55	0,49	0,44	0,78	0,70	0,53	0,43	0,38	
Schalungssteine aus Holzspan- beton mit Schwerbetonfüllung (Kat.Nr. 2.102.12)	25	1,09	0,68	0,59	0,51	0,46	0,41	0,70	0,64	0,49	0,41	0,36	

* Die „Energie-Spar-Verordnung“ des Finanzministers schreibt vor, daß für die Ermittlung der Wärmedämmwerte der „Katalog für empfohlene Wärmeschutzrechenwerte“ des Bundesministeriums für Bauten und Technik zugrunde zu legen ist.

Die im „Katalog“ angegebenen Materialwerte sind Rechenwerte für mittlere Bauverhältnisse.

Für die Ermittlung der Materialwerte von Baustoffen, die im Katalog nicht erfasst sind, ist ebenfalls ausdrücklich vorgeschrieben:

„Ein Gutachten ohne Rechenwert für mittlere Bauverhältnisse ist nicht zu verwenden.“

Die o.a. Bestimmungen waren Basis für die Ermittlung der Wärmedurchlaßwiderstände D der Rigips-Vorsatzschalen. Bei den Vorsatzschalen 3.20.04 und 3.20.05 wird der Wärmedurchlaßwiderstand entscheidend von der Qualität und der Dichte der jeweils eingebauten Mineralfaser bestimmt. Für die Ermittlung der Wärmedurchlaßwiderstände D der Rigitherm-Verbundplatten wurden im Sinne des „Kataloges“ folgende Wärmeleitfähigkeiten zugrundegelegt:

Styropor: 0,0410 W/mK Roofing: 0,0338 mK lt. Gutachten (MA 39/78-F 36/79)

Wärmespeicherung

Eine hohe Wärmespeicherung dämpft instationäre Vorgänge stark. Sie bewirkt im Winter einerseits bei Ausfall der Heizung eine langsame und geringe Abkühlung der Räume und andererseits beim Einschalten der Heizung eine langsame Erwärmung der Räume.

Daher empfiehlt heute der durchschnittliche Baupraktiker:

„Innendämmung und geringe Speicherung immer dann, wenn Gebäude kurzfristig benützt und daher rasch aufgeheizt werden müssen, z.B. Skihütten, Wochenendhäuser, etc...“

„Außendämmung und eine hohe Wärmespeicherung sind für dauerbewohnte Häuser erforderlich“.

Maßgeblich für derartige Empfehlungen ist offensichtlich die Vorstellung, daß dauerbewohnte Häuser immer auch stationär dauerbeheizt werden. Heute jedoch ist das Heizverhalten der Österreicher bedingt durch die ständig steigenden Energiepreise ein ganz anderes.

Wo immer möglich, wird instationär geheizt und die Heizung abgeschaltet oder abgesenkt, wenn Räume für mehrere Stunden nicht genutzt werden. Die gesetz-

liche Vorschreibung der individuellen Heizkostenzählung und Abrechnung wird insbesondere im staatlich geförderten Wohnbau bewirken, daß das instationäre Heizen weiter zunehmen wird.

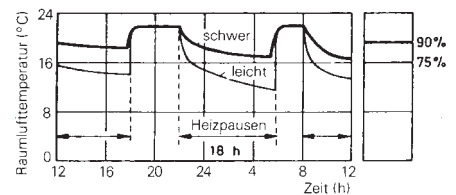
Nahezu alle Heizungen werden heute mit Steuerungssystemen ausgestattet, die es ermöglichen, durch instationäres Heizen vermehrt Energie zu sparen. Wohnungen werden daher vielfach gleich oder ähnlich beheizt wie früher nur Skihütten oder Wochenendhäuser.

Es muß daher einleuchten, daß Energiesparen durch instationäres Heizen Bauten erfordert, die keine zu große Wärmespeicherung haben. Je größer die Wärmespeicherung der Bauteile ist, desto größer ist auch die Wärmemenge, die beim Anheizen von den Bauteilen aufgenommen wird und nach dem Abschalten der Heizung ungenutzt verloren geht.

Sämtliche wissenschaftliche Veröffentlichungen, die sich mit der Frage des Energiesparens durch instationäres Heizen befassen, bestätigen, daß bei Bauten mit hoher Wärmespeicherung die

Energieeinsparung viel geringer ist als bei thermisch flinken Bauten mit geringer Wärmespeicherung.

Die ÖNORM B 8110, Teil 3, Wärmeschutz im Hochbau, Wärmespeicherung und Sonneneinflüsse, sieht zur Einsparung von Heizenergie und Verkürzung der Anheizzeit eine Begrenzung der volumenbezogenen, speicherwirksamen Masse von 100 kg/m^3 vor.



Unterschiedlicher Energieverbrauch bei Nacht- und Tagabsenkung der Heizung (Ergebnis einer vergleichenden Untersuchung, die in der Freilandversuchsstelle Holzkirchen – Leiter Dr. Künzel – durchgeführt wurde)

- Thermisch träger Raum mit hoher Wärmespeicherung: 90 % Energieverbrauch gegenüber Dauerheizung – Einsparung 10 %.
- Thermisch flinker Raum mit geringer Wärmespeicherung: 75 % Energieverbrauch gegenüber Dauerheizung – Einsparung 25 %.

Wasserdampfkondensation

a) Tauwasserbildung an den Oberflächen von Bauteilen

Die heute auf Wärmebrücken auftretenden Schimmelbildungen haben ihre Ursachen in der Tauwasserbildung. Bedingt durch dichte Fenster und zu geringes Heizen werden die Oberflächentemperaturen von Bauteilen im Verhältnis zur Raumlufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit zu niedrig. Auf den Wärmebrücken bildet sich daher Tauwasser und wird auch verstärkt Staub abgelagert. Diese Mischung aus Staub und Tauwasser bildet einen idealen Nährboden für Schimmelpilze.

Zur Vermeidung derartiger Schäden ist eine Reduzierung der relativen Luftfeuchtigkeit durch ausreichendes Lüften und eine Anhebung der Oberflächentemperatur der Bauteile durch eine Verbesserung der Wärmedämmung erforderlich. Besonders günstig wirkt sich eine zusätzliche Rigips-Innendämmung aus. Derartige Innendämmungen bewirken beim Anheizen, daß sich die Oberflächen der Wände rasch erwärmen und so einer schädlichen Tauwasserbildung entgegen gewirkt wird.

b) Wasserdampfdiffusion und Kondensation im Inneren von Bauteilen

Im Winter erfolgt ein Dampfdruckausgleich zwischen der warmen Raumluft und der Außenluft durch die Wände und Decken hindurch. Diese Feuchtigkeitsdiffusion vom Raum nach außen kann zu einer Wasserdampfkondensation im Inneren von mehrschichtigen Bauteilen führen.

Besonders gefährdet sind Bauteile, die an der Außenseite (Kaltseite) dampfsperrende Schichten haben (z.B. Warmdach, Sichtbeton mit Innendämmung, etc.). Bei derartigen Bauteilen müssen an der Warmseite hochwertige Dampfsperren angebracht werden. Besteht jedoch eine Außenwand aus kapillaren Materialien (z.B. gemauerte Ziegelwand), so liegen praktische Erfahrungen vor, daß es trotz Kondenswasserbildung zu keinen Schäden kommt. Verantwortlich hierfür ist, daß das Kondenswasser nicht nur in der Trockenperiode ausdiffundieren kann, sondern daß bereits bei Bildung des Kondenswassers ein kapillarer Wassertransport in den Mörtelfugen und im Ziegel einsetzt.

In der ÖNORM B 8110, Teil 2, sind Bauteile angegeben, für die kein rechnerischer Dampfdiffusionsnachweis erforderlich ist. Für nichtbelüftete Warmdächer wird eine Dampfsperrschicht verlangt, deren diffusionsäquivalente Luftschichtdicke $\mu_d \geq 90 \text{ m}$ betragen muß. Dem gegenüber wird bei Innendämmung auf Außenwänden aus gemauerten Steinen lediglich eine diffusionsäquivalente Luftschichtdicke (Innendämmung + Innenputz) von $\mu_d > 2 \text{ m}$ gefordert. Das Verhältnis von 2 m zu 90 m zeigt nochmals die unterschiedliche Größenordnung des Kondenswasserproblems.

Bei Ausbildung einer Rigips-Innendämmung muß im Einzelfall überprüft werden, ob die Anordnung einer Dampfbremse hinter der Beplankung notwendig ist. Rigitherm Verbundplatten mit 2 cm Hartschaum erfüllen die Anforderungen $\mu_d > 0,5 \text{ m}$.

Bei Rigitherm Roofing-Verbundplatten und Rigips-Vorsatzschalen mit Dampfbremse ist die Anforderung erfüllt. Ab einer Stärke der Roofingplatten von 35 mm werden die Verbundplatten automatisch mit Dampfbremse ausgeliefert (PE-Folie mit $\mu_d = 2,7 \text{ m}$).

Brandschutz

Die Beurteilung des Brandverhaltens von Baustoffen und Bauteilen richtet sich nach der Definition der ÖNORM B 3800. Die staatlich autorisierte Prüfanstalt der Brandverhütung für Oberösterreich hat für die in der Übersicht in den Einzelblättern dargestellten Bauteile die Beurteilung der Brandwiderstandsklasse durchgeführt.

In Ausnahmefällen ist z.B. angegeben, daß die Beurteilung aufgrund der Bestimmungen der DIN 4102 Teil 4, erfolgte.

Baustoffe

Baustoffe im Sinne der ÖNORM B 3800 sind z.B. Stein, Holz, Stahl und Gipskartonplatten. Rigips-Feuerschutzplatten sind ein anerkannter nicht brennbarer Baustoff.

Rigips Montagewände

Rigips Montagewände mit Brandschutzanforderungen sind stets mit Rigips-Feuerschutzplatten zu beplanken.

Anschlußdichtungen

Es können Anschlußdichtungen aus Baustoffen der Klasse B verwendet werden, wenn sie nicht dicker als 5 mm sind und durch die Verspachtelung in Beplankungsdicke dicht abgeschlossen, bzw. von der Beplankung ganz abgedeckt werden. Sonst müssen Anschlußdichtungen aus Baustoffen der Klasse A bestehen.

Konstruktionsdetails

Spezielle brandschutztechnische Konstruktionsdetails sind im Planen und Bauen und in Prüfberichten enthalten.

Einbau von Hohlwanddosen

Elt-Dosen, wie Steck-, Schalter-, Verteilerdosen usw., dürfen ohne besondere Maßnahmen nicht unmittelbar gegenüberliegend eingebaut werden.

Rigips-Trockenputz und Vorsatzschalen

werden nach der Beschaffenheit der jeweiligen Rohwand, die tragend oder nichttragend ausgebildet sein kann, beurteilt.

Stützen und Trägerverkleidungen

Stahlbauteile mit einem Verhältniswert $U/A \leq 300 \text{ m}^{-1}$ *) können durch die Anordnung einer Rigips-Verkleidung in Abhängigkeit von der Verkleidungsdicke die Forderungen verschiedener Brandwiderstandsklassen erfüllen.

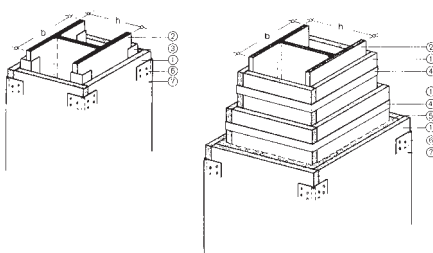
Stahlstützen mit Rigips-Verkleidungen

Die Befestigung der Rigips-Feuerschutzplatten kann erfolgen:

- durch Schrauben auf einer Unterkonstruktion aus Rigips-Profilen mit einer zul. Stützweite von $\leq 400 \text{ mm}$, oder

Alle Plattenfugen sind zueinander versetzt anzuordnen und einzeln zu verspachteln. Zum Schutze der Ecken werden Kantenschutzleisten o.ä. angebracht und ggf. ein-espachtelt.

Stahlstützen-Verkleidung auf Metallunterkonstruktion 6.20.11 - 6.20.14



Stahlstützen-Verkleidung ohne Unterkonstruktion 6.20.11 - 6.20.14

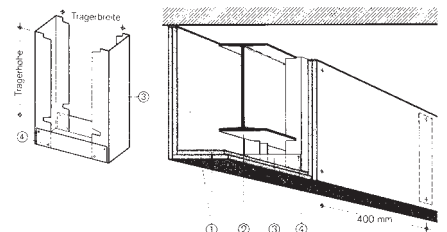
- 1 Rigips-Feuerschutzplatten
- 2 Stahlstütze
- 3 U-Profil
- 4 Stahlband im Abstand von 400 mm
- 5 Rigips-Ansetzbinder
- 6 Rigips-Kantenschutzleiste
- 7 Spachtelüberzug

Mindestdicken der Rigips-Verkleidung bei Stahlstützen

Verkleidung	Brandwiderstandsklasse		
	F 30	F 60	F 90
Dicke (mm) der Rigips-Feuerschutzplatten	12,5	2x12,5	3x15

Stahlträger mit Rigips-Verkleidungen

Bei auf Biegung beanspruchten Stahlträgern erfolgt die Befestigung der Rigips-Feuerschutzplatten in Querbefestigung durchschrauben auf eine Metallunterkonstruktion aus Rigips-U-Profilen. Die Fugen sind zu verspachteln und bei einlagiger Verkleidung durch mindestens gleichdicke Fugenabdeckungen (Breite 300 mm) zu hinterfüllern, soweit sie nicht im Bereich der Rigips-Profile verlaufen. Bei mehrlagigen Verkleidungen müssen alle Fugen 400 mm zueinander versetzt angeordnet werden. Alle Rigips-Platten sind einzeln zu befestigen und zu verspachteln.



Stahlstützen-Verkleidung auf Metallunterkonstruktion 6.20.21 - 6.20.22

- 1 Rigips-Feuerschutzplatten
- 2 Stahlträger
- 3 U-Profil
- 4 Blindniete

*) Erläuterung

Bei der Ermittlung des U/A -Verhältnisses ist zu unterscheiden, ob es sich um eine profilförmige oder kastenförmige Verkleidung bei drei- oder vierseitiger Brandbeanspruchung handelt. Bei Rigips-Verkleidungen liegt stets eine kastenförmige Ummandelung vor. Ist z.B. bei Stahlträgern die obere Flanschbreite durch eine Betonabdeckung oder eine der übrigen Ummandelung gleichwertigen Abdeckung gegen direkte Beflammung gesichert, so kann eine dreiseitige Brandbeanspruchung zum Ansatz gebracht werden, ansonsten ist von einer vierseitigen Brandbeanspruchung auszugehen.

$U/A \text{ (m}^{-1}\text{)} = \frac{2h + b}{A} \times 100$ bei drei- und vierseitiger Brandbeanspruchung h = Querschnittshöhe (cm) b = Querschnittsbreite (cm) A = Querschnittsfläche des Profils (cm²) U = innerer Umfang der Verkleidung (cm)

Mindestdicken der Rigips-Verkleidung bei Stahlträgern

Verkleidung	Brandwiderstandsklasse		
	F 30	F 60	F 90
Dicke (mm) der Rigips-Feuerschutzplatten	12,5	2x12,5	2x15

Holzbauteile, die zur Erlangung einer Brandwiderstandsklasse mit Rigips-Feuerschutzplatten verkleidet werden, müssen aus Brandschutzgründen einen Mindestquerschnitt aufweisen.

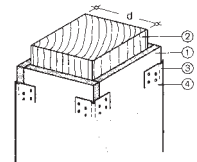
Bei mehrlagiger Verkleidung müssen die Fugen um 400 mm zueinander versetzt werden. Jede Lage ist einzeln zu befestigen und zu verspachteln.

Tragende Holzstützen mit Rigips-Verkleidungen

Brandwiderstandsklasse	Rigips-Feuerschutzplatte (Dicke in mm)	Mindestwerte der Holzstütze lt. ÖNORM B 3800 Teil 4 Tabelle 3		
		Fläche cm ²	Breite cm	Höhe cm
F 30	RF 12,5	96	8	10
F 60	RF 2x12,5	250	14	16

Holzstützen-Verkleidung, einlagig beplankt 6. 30.11 - 6.30.15

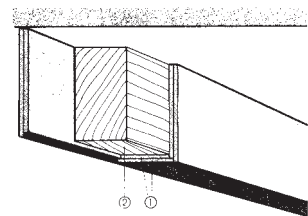
- 1 Rigips-Feuerschutzplatten, angenagelt oder angeschraubt
- 2 Holzstütze
- 3 Rigips-Kantenschutzleiste
- 4 Spachtelüberzug



Holz balken mit Rigips-Verkleidungen

Holzstützen-Verkleidung bei dreiseitiger Brandbeanspruchung

- 1 Rigips-Feuerschutzplatten
- 2 Holzbalken



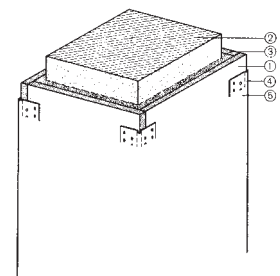
Brandwiderstandsklasse	Rigips-Feuerschutzplatte (Dicke in mm)	Mindestwerte der Holzbalken lt. ÖNORM B 3800 Teil 4 Tabelle 3		
		Fläche cm ²	Breite cm	Höhe cm
F 30	RF 12,5	140	10	12
F 60	RF 2x12,5	320	16	18

Stahlbetonstützen mit Rigips-Verkleidungen

Werden Stahlbetonquerschnitte nach rein statischen Gesichtspunkten bemessen, so erfüllen sie vielfach nicht die Brandwiderstandsklasse F 90.

Stahlbetonstützen-Verkleidung, Brandwiderstandsklasse F 90

- 1 Rigips-Feuerschutzplatten, Dicke 15 mm
- 2 Stahlbetonstütze, 150/150 mm
- 3 Rigips-Ansetzbinder
- 4 Rigips-Kantenschutzleiste
- 5 Spachtelüberzug



Mit den dargestellten Rigips-Verkleidungen bei Stahlbetonstützen (Mindestquerschnitt 150/150 mm) sind sie in die Brandwiderstandsklasse F 90 einzureihen.

Saint-Gobain
Rigips Austria GesmbH
Zentrale
Unterkainisch 24
A-8990 Bad Aussee
Tel. 03622-505-0
Fax 03622-505-430

www.rigips.com

Saint-Gobain
Rigips Austria GesmbH
Marketing und Verkauf
Bräuhausgasse 3-5
A-1050 Wien
Tel. 01-6162980-0
Fax 01-6162979

Saint-Gobain
Rigips Austria GesmbH
Werk Puchberg
Wr. Neustädter Str. 63
A-2734 Puchberg
Tel. 02636-2203-0
Fax 02636-2203-625

Saint-Gobain Rigips Austria Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Firmensitz: Bad Aussee

Druckfehler und tech.
Änderungen vorbehalten.