

E.Sälzer · J.Estrich · H.Witte

IBAT-TÜRENFIBEL
INNENTÜREN

Schallschutz · Wärmeschutz
Brandschutz

Anforderungen · Produkte · Ausführung · Beispiele

IBAT

ita

$R'_w = 37 \text{ dB}$

T 30

$k \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$



IBAT-TÜRENFIBEL INNENTÜREN

Schallschutz · Wärmeschutz
Brandschutz

Anforderungen · Produkte · Ausführung · Beispiele

von Elmar Sälzer, Jürgen Estrich und Horst Witte

ibat · Institut für Betriebs- und Arbeitstechnik des Tischlerhandwerks
Hannover

Alleinvertrieb: HKH-Zentraldienste Servicegesellschaft des Holz- und
Kunststoffverarbeitenden Handwerks m. b. H., Wiesbaden.

Die enthaltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden damals hinaus nicht verlängert.
Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984).
Die gesamte iBAT-Innentürenfibel hat nur noch informatorischen Charakter und gibt nicht die aktuellen Anforderungen an Regeln der Technik wieder.

CIP – Kurztitel der Deutschen Bibliothek:

Sälzer, E.:
Innentüren (iBAT-Türenfibel); Schallschutz · Wärmeschutz · Brandschutz
Elmar Sälzer

1. Auflage
Hannover; iBAT 1984

ISBN 3-924497-00-1

Die Autoren
Elmar Sälzer, Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur VBI, geb. 1944 in Jena,
Geschäftsführender Gesellschafter der ITA-Ingenieurgesellschaft mbH,
Wiesbaden, öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Technische Akustik und Bauphysik

Jürgen Estrich, Dipl.-Ing.
Leiter des Referats „Technik“ im Institut für Betriebs- und Arbeitstechnik
des Tischlerhandwerks (iBAT) Hannover, geb. 1928.
Tischlermeister und Innenarchitekt. Mehrjährige Tätigkeit in den USA.
Nach Abschluß des Studiums Lehrauftrag.
Seit 1962 Berater im Tischlerhandwerk

Horst Witte, Dr.-Ing.
Beratender Ingenieur, geb. 1928 in Hamm (Westf.)
Geschäftsführender Gesellschafter der INSTRUCT Ingenieur-GmbH,
Wiesbaden

ITA · INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
Kapellenstraße 7a
6200 Wiesbaden
Telefon: 06121 / 52 10 06

iBAT · INSTITUT FÜR BETRIEBS-
UND ARBEITSTECHNIK DES TISCHLERHANDWERKS
Walderseestraße 7
3000 Hannover 1
Telefon: 0511 / 62 70 76

1. Auflage 1984

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Die Rechte der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbil-
dungen, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege
(Fotokopie, Mikrofilm) und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen,
bleiben vorbehalten.

© 1984 · iBAT Hannover
Gesamtherstellung: Wilhelm Möller · Berlin

ISBN 3-924497-00-1

Vorwort

Die Innentür ist in allen Gebäuden dasjenige Bauteil, mit dem sich der Nutzer am meisten „befaßt“, nämlich es in der un-
sprünglichen Bedeutung des Wortes mehrfach täglich anfaßt,
um es zu öffnen oder zu schließen.

Dennoch ist die Innentür – in Teilbereichen auch heute noch –
als Stiefkind der Entwicklung anzusehen, indem die technische
Entwicklung sich vor allem auf die modische Gestaltung der
Beschlüge, die Oberflächengestaltung der Türblätter und die
wirtschaftlichere Herstellung beschränkt.

Während verwandte Bauteile, wie z.B. die Fenster, in den
letzten dreißig Jahren einer starken Entwicklung ausgesetzt
waren, die z. B. in einer erheblichen Vergrößerung der durch-
schnittlichen Dicke der Fenster-Profile, der Umstellung von
Einfachverglasungen über Zwei-Scheibenverglasungen auf
Spezialverglasungen, einer systematischen Verbesserung der
Fensterdichtungs-Konstruktionen und in einer totalen Umstel-
lung der Beschlüge für Fenster resultierte, sind bei den Türen
dagegen 60 oder 80 % sämtlicher Türblätter auch heute noch
40 mm dicke Leichtkern-Türblätter, wie in der Nachkriegsära,
in Verbindung mit Zargendichtungen, die das Prädikat „Dich-
tung“ eigentlich nicht verdienen.

An der anderen Seite sind die Anforderungen der Bevölke-
rung in allen Gebieten des täglichen Lebens erheblich ge-
stiegen.

So wird man heute als selbstverständlich erachten, daß be-
stimmte Innentüren differenzierte Anforderungen an den

- Schallschutz
- Brandschutz
- Wärmeschutz
- Einbruchschutz

erfüllen können und dennoch leicht zu bedienen sind, in ihrer
Oberfläche den übrigen Türen entsprechen und mit wählbaren
Beschlügen ausgestattet sein können.

Für die Gebiete Schallschutz, Wärmeschutz und Brandschutz
soll das vorliegende Buch deshalb die grundsätzlichen physika-
lischen Zusammenhänge darlegen, die daraus resultierenden
Einflüsse auf die Nutzung verdeutlichen und in der Praxis
überprüfte reale Konstruktionen darstellen, die die Anforde-
rungen zu erfüllen imstande sind.

In einer späteren Auflage soll dann der Einbruchschutz hinzu-
kommen. Hierfür sind gegenwärtig noch keine allgemein gül-
tigen Aussagen möglich, da die Entwicklungen noch nicht
abgeschlossen sind.

Das Buch wendet sich sowohl an den Planer, dem verdeutlicht
werden soll, auf welche Kriterien es am Bau tatsächlich an-
kommt, um ihm eine einwandfreie Planung einerseits, aber
auch eine sichere Ausführung ohne Komplikationen ander-
seits zu ermöglichen.

Daneben ist jedoch ebenso der ausführende Handwerker,
insbesondere der Tischler, angesprochen.

Allzu häufig verlassen sich die Tischler auf Prüfzeugnisse, ohne
die Übertragbarkeit der Zeugnisse in die am Bau gegebene
Situation überprüft zu haben.

Von den Türenherstellern andererseits wird auch heute noch
der größere Wert darauf gelegt, möglichst hohe „werbewirk-
same“ Ergebnisse im Prüfzeugnis testiert zu bekommen.

Richtiger wäre es, die Türen genauso prüfen zu lassen, wie sie
in ihrem späteren Verwendungsfall täglich genutzt werden
sollen, nämlich leichtgängig, **durchschnittlich** montiert und
mit durchschnittlichen Toleranzen.

Auch die Prüfinstitute sollten hier keinen falschen Ehrgeiz
entwickeln.

Weiterhin wendet sich das Buch an die Architekturstudenten
und die Auszubildenden des Tischlerhandwerks.

Während dem Architekturstudenten die konstruktiven und
formalen Randbedingungen zur Erfüllung einzelner An-
forderungen wichtig sind, muß der Auszubildende die Zu-
sammenhänge möglichst früh kennenlernen, bevor er später
durch die Aussagen seiner Kollegen und seines Arbeitgebers:
„Das haben wir schon immer so gemacht“ abgestumpft
wird.

Letztlich kann auch der interessierte Bauherr durch den
weitestgehenden Verzicht auf die Darstellung der wissen-
schaftlichen Zusammenhänge für seine Zwecke ausreichende
Informationen ohne technische Ausbildung dem Buch ent-
nehmen. Möge das Buch deshalb dazu beitragen, die Anfor-
derungen und Wünsche der Bauherren an Schallschutz,
Wärmeschutz und Brandschutz von Innentüren in der Planung
und Ausführung leichter zu erfüllen!

Hannover, März 1984
Autoren und Herausgeber

Hinweis: Die im Buch aufgeführten technischen Daten und
Prüfergebnisse können bei der Herstellung von Innentüren nur
dann erreicht werden, wenn alle Details und Zuliefer-Angaben
sowie die Ausführung in Konstruktion und Genauigkeit den
Beispiel- und Prüfobjekten entsprechen. Eine Übertragung der
Funktionswerte ist nur dann zulässig, wenn die Ausführung
den dargestellten Vorlagen in allen Einzelheiten entspricht.
Irgendwelche klagbaren Ansprüche, welche von den Beispiel-
Vorlagen abgeleitet und mit ausgeführten Bauteilen bei Rekla-
mationen in Zusammenhang gebracht werden, sind aus-
geschlossen.

Die Herstellung und Montage sowie die Instandhaltung von Innentüren gehören zu den traditionellen Arbeiten des Tischler- und Schreinerhandwerks. Mit der Einrichtung leistungsfähiger, industrieller Türenfabriken wurde jedoch die Herstellung von Türblättern, Zargen, Futter und Bekleidung fast vollständig an große Serienproduktionen abgegeben. Eine straffe, an den menschlichen Maßen und an den Funktionen orientierte Normung der Türgrößen ermöglichte eine industrielle Serienproduktion unter Nutzung aller modernen Rationalisierungsmaßnahmen.

Die Umstellung der Türflächen von herkömmlichen Rahmen- und Füllungs-Konstruktionen zu glatten Sperrtüren erleichterte zudem die Massenfertigung. Dem Türblatt in roher, unbehandelter Oberfläche folgte bald das endbehandelte, mit Schloß und Bändern bestückte Türblatt. In der nächsten Stufe folgte dann die serienmäßige Herstellung von Zargen, Futter und Bekleidung. Das daraus resultierende einbaufertige Türelement ist in relativ kurzer Zeit aus der Zuständigkeit der handwerklichen Fertigung zur industriellen Vorfertigung delegiert worden.

Wie in nahezu allen Bereichen der Ausbautechnik vollzieht sich im Augenblick auch bei der Innentür ein Wandlungsprozeß größten Ausmaßes. Die Anforderungen der Türenkunden sind sowohl in der formalen Gestaltung, als auch in den Funktionen erheblich gestiegen. Sowohl in Neubauten als auch in der Althaus-Renovierung wird das uniformierte Massenprodukt abgelehnt. Statt dessen verlangen die Auftraggeber und Innenraumplaner Türen mit genau abgestimmten Formen, Farben, Holzarten, Strukturen (Profilen) und Funktionen. Eine Rückkehr zu Türblattformen früherer Stilepochen in Verbindung mit der Erfüllung hoher Dämm- und Sicherheitsfaktoren kennzeichnet die Innentür der Zukunft.

Durch diesen Wandel zum individuellen Türelement wird der Handwerksbetrieb immer umfangreicher wieder in das traditionelle Aufgabengebiet „Innentüren“ zurückgeführt. Allerdings gelten für die Bewältigung der jetzt anstehenden Aufgaben nicht mehr frühere Arbeits- und Konstruktions-Erkenntnisse. Erhöhte, den jeweiligen Anforderungen an den Raum entsprechende Schalldämmwerte, Wärmedämm- und Zuglufteigenschaften, Feuerwiderstandsdaten und Einbruchabsicherungen prägen den Aufbau von Innentüren einer neuen Generation. Der Handwerksmeister bekommt zwar die Chance, sehr anspruchsvolle Innentüren zu liefern und einbauen. Diese Aufgaben können jedoch nur bewältigt werden, wenn geeignete Zubehörteile und komplette, geprüfte und bewährte Konstruktionen in die Fertigung und Montage einfließen.

Das vorliegende, in seiner Aufmachung neuartige Fachbuch konzentriert sich deshalb auf die Darstellung und Erläuterung von konkreten Praxis-Angaben. In enger Zusammenarbeit mit einer Gruppe an der Innentür interessierter Zulieferer wurden die technischen Ausarbeitungen und die Prüfungen von der ita - Ingenieurgesellschaft für technische Akustik, Wiesbaden, übernommen. Wir danken ganz besonders der ita und dem Bearbeiter Dipl.-Ing. Sälzer für die umfangreiche, fachkundige Arbeit. Ebenso danken wir den beteiligten Zulieferern für die Unterstützung. Wir sind sicher, daß dieses Fachbuch die Qualität der Innentüren weiter aufwertet, Unsicherheiten und Unklarheiten abbaut und den Betrieben des Tischler- und Schreinerhandwerks wieder die Übernahme anspruchsvoller Innentüren-Aufträge ermöglicht.

Hannover, im März 1984

INSTITUT FÜR BETRIEBS- UND ARBEITSTECHNIK
DES TISCHLERHANDWERKS

Part of Fear

(Assessor Fleer)
Geschäftsführer

Friedrich Bauer

(Fr. W. Bosse)
Leiter des Instituts

H. Lubich

(Dipl.-Ing. Estrich)
Referat TECHNIK

1. Schallschutz		3. Brandschutz	
1.1 Einleitung	8	3.1 Einleitung	21
1.2 Anwendungsbereiche, Randbedingungen	9	3.2 Anforderungen	21
Schallschutzklassen	9	3.3 Aufbau der Brandschutztüren	21
1.3 Schallschutzkriterien	11	3.4 Hinweis für die Planung	23
1.3.1 Türblatt	11		
1.3.2 Einfluß der Zargendichtung und der		4. Bauteile	
Bodendichtung	11	4.1 Türblätter	27–31
1.3.3 Zarge	15	4.2 Bodendichtungen	32–35
1.3.4 Beschläge	16	4.3 Oberlichter und Türverglasungen	36–37
1.3.5 Außerhalb des Türelementes liegende		4.4 Verzeichnis der Prüfstellen	38–39
Übertragungsmöglichkeiten	17		
1.3.5.1 Estriche	17	5. Beispiele	
1.3.5.2 Oberlichte, Glasausschnitte	17	betriebsfertiger Türen mit Zargen	
1.3.5.3 Steckdosen, Schalter	17	5.1 Schallschutzklasse 1	
1.4 Konstruktion schalldämmender Türen	17	($R_w = 25$ dB bis 29 dB)	41–50
1.4.1 Zusammenwirken		5.2 Schallschutzklasse 2	
der einzelnen Komponenten	17	($R_w = 30$ dB bis 34 dB)	51–58
1.4.2 Konstruktion	18	5.3 Schallschutzklasse 3	
1.5 Messung des Schallschutzes		($R_w = 35$ dB bis 39 dB)	59–64
1.6 Beispiele gebrauchsfertiger Türanlagen	18	5.4 Schallschutzklasse 4	
		($R_w = 40$ dB bis 44 dB)	65–68
		5.5 Schallschutzklasse 5	
		($R_w = 45$ dB bis 49 dB)	69–72
		5.6 Schallschutzklasse 6	
		($R_w = 50$ dB bis 54 dB)	73–75
2. Wärmeschutz			
2.1 Einleitung	19		
2.2 Normen und Regelwerke			
für die Wärmedämmung	19		
2.3 Aufgabe und Verfahrensweise			
beim baulichen Wärmeschutz	19		
2.4 Behaglichkeit und Nutzwert			
als Aufgabe der wärmedämmenden Innentür	20		

1. Schallschutz

von Dipl.-Ing. E. Sälzer

1.1 Einleitung

Mit der Vorlage des Entwurfes zur DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, 1979 /1/ (zwischenzeitlich liegt ein neuer Entwurf vor /2/), wurde erstmalig der Schallschutz von Türen als eine zahlenmäßig exakt festzulegende, bauaufsichtlich möglicherweise zu fordernde und somit auch einzuklagende Eigenschaft von Innentüren ins Gespräch gebracht. Die Resonanz der Industrie und des Handwerks ist groß.

Auch in anderen technischen Richtlinien, z.B. den VDI-Richtlinien 3726 „Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen“ /3/, VDI 3728 „Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse, Türen, Tore, Mobilwände“ /4/, VDI-Richtlinie 3744 „Schallschutz bei Krankenhäusern und Sanatorien“ /5/ sowie VDI-Richtlinie 2569 „Schallschutz und akustische Gestaltung in Büroräumen“ /6/ wurde der Schallschutz von Türen einer besonderen Darstellung unterzogen.

Andererseits ist weder seitens der Hersteller von Türen, Zargen und Türzubehör noch von Seiten der Montagefirmen derartiger Produkte ausreichendes Fachwissen vorhanden, um die gestellten Schallschutzanforderungen sicher realisieren zu können. Selbst seitens der Planer wird das Instrumentarium „Schallschutz von Türen“ nur unzureichend beherrscht.

Wer diese Darstellung zu pessimistisch findet, mag vielleicht durch die nachstehende Aufführung von Schallmeßwerten überzeugt werden. Es sind ausdrücklich nur solche Türanlagen wiedergegeben, bei denen – dem Rang der Persönlichkeiten entsprechend – ein hoher Schallschutz verlangt und erwartet worden war und eine überdurchschnittlich teure Ausführung gezahlt worden ist.

Die Türen wurden von namhaften Architekten geplant und von besonders geeigneten Fachfirmen eingebaut, lediglich der akustische Berater hat gefehlt:

- Tür eines Ministerpräsidenten $R'_w = 23$ dB
- Tür des Vorstandsvorsitzenden einer Bank $R'_w = 19$ dB
- Tür eines Staatsministers $R'_w = 27$ dB
- Tür eines Vorstandsmitgliedes einer AG $R'_w = 24$ dB
- Tür eines Ministers $R'_w = 22$ dB

In allen Fällen wäre ein Wert von mindestens $R'_w = 37$ dB angemessen gewesen.

Bild 1 zeigt die Häufigkeitsverteilung von Güteprüfungen des Schallschutzes an Türen im Bau.

Aus der Vielzahl von Baumeasuren wurden 40 Meßergebnisse ausgewählt, bei denen folgende Randbedingungen erfüllt waren:

- die Türen sollten gemäß Ausschreibung mindestens $R'_w = 35$ dB erreichen,
- augenfällige Einbaumängel waren nicht vorhanden, die Masse der Türen waren von Architekten ordnungsgemäß abgenommen,
- Nebenwege waren bei den Messungen nicht festzustellen,
- es handelte sich ausschließlich um einflügelige Türen in üblichen Formaten.
- Es konnte normgerecht nach DIN 52210/7 gemessen werden.

Die Kurve zeigt, daß der größte Teil der Meßwerte zwischen 20 und 25 dB zu liegen kommt.

Die verwendeten Türblätter wiesen dagegen, nach DIN 52 210 /7/ im Labor eingekittet gemessen, durchweg Schalldämmmaße über $R_w = 35$ dB auf. Es muß angenommen werden, daß allgemein Unklarheit über die Anwendung von Laborprüfzeugnissen in der Baupraxis herrscht.

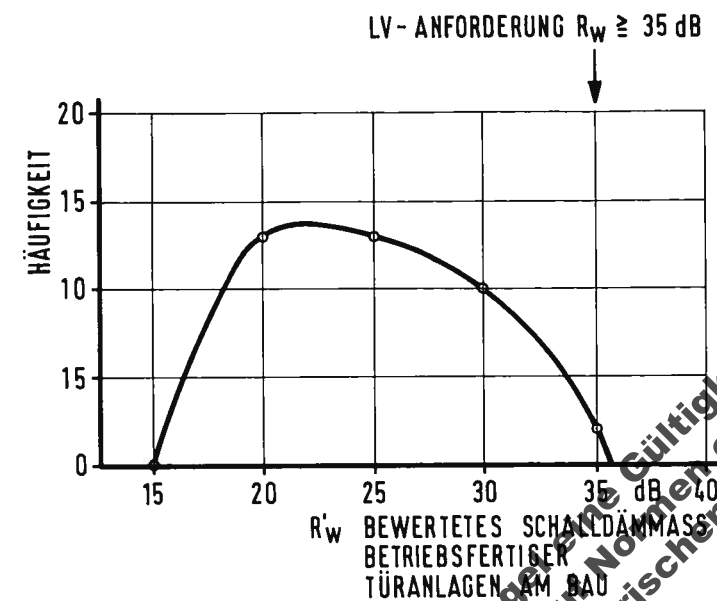


Bild 1: Häufigkeitsverteilung von Güteprüfungen des Schallschutzes an betriebsfertigen Türelementen im Bau im Jahr 1983. Der größte Teil der Meßergebnisse liegt weit unterhalb der ausgeschriebenen Schalldämmung $R_w = 35$ dB, nämlich lediglich zwischen $R'_w = 20$ und $R'_w = 25$ dB.

Nachstehend wird dargestellt, durch welche Einflüsse die Schalldämmung einer betriebsfertigen Türanlage bestimmt wird. Um auch am Bau höhere Schalldämmwerte, die dem Schutzbedürfnis der Nutzer entsprechen, mit hoher Sicherheit erfüllen zu können. Hierzu ist es notwendig, zum einen die Anforderungen in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich zu präzisieren, die für den Schallschutz wesentlichen Bauteile einer betriebsfertigen Türanlage mit ihren Randbedingungen zu beschreiben und auf häufige Fehler bei der Planung, Ausführung oder Abnahme der Türen hinzuweisen.

1.2 Anwendungsbereiche, Randbedingungen, Schallschutzklassen

Schalldämmende Türen werden als Wohnungsabschlußtüren, bei besonders zu schützenden Räumen (Schlafräumen) innerhalb von Wohnungen, in Schulen als Türen für Klassenzimmer, Verwaltungsräume und Verbindungstüren in Krankenhäusern für vertrauliche Untersuchungsräume, Krankenzimmer und Verwaltungsräume, in Behörden und Verwaltungsgebäuden für Räume mit besonderen Anforderungen an die Vertraulichkeit sowie bei Praxen, von Ärzten, Rechtsanwälten, Büros von Freiberuflern etc. benötigt.

Dabei sind Türen mit gleichem Schalldämmmaß in einzelnen Anwendungsbereichen durchaus verschieden hinsichtlich ihrer Maße, Beschläge und sonstigen Anforderungen.

Analog zur Praxis bei den Fenstern wird empfohlen, ähnlich wie in VDI-Richtlinie 3719 /1/ die Innentüren in Schallschutzklassen einzuteilen.

Dies sieht auch der Entwurf der VDI-Richtlinie 3728 E vor. Die jeweils 5 dB umfassenden Schallschutzklassen haben – wie Erfahrungen bei den Fenstern belegen – jedoch für die Hersteller den unguten Anreiz, in solchen Fällen, in denen der Meßwert am oberen Randbereich der Klasse liegt, durch Manipulation zu versuchen, den untersten Wert der nächsthöheren Klasse zu erreichen, ohne daß die Konstruktion verändert wurde.

Insofern wird vorgeschlagen, daß für die Zuordnung zu einer Schallschutzklasse mindestens ein Meßwert in der Klassenmitte Bedingung sein sollte:

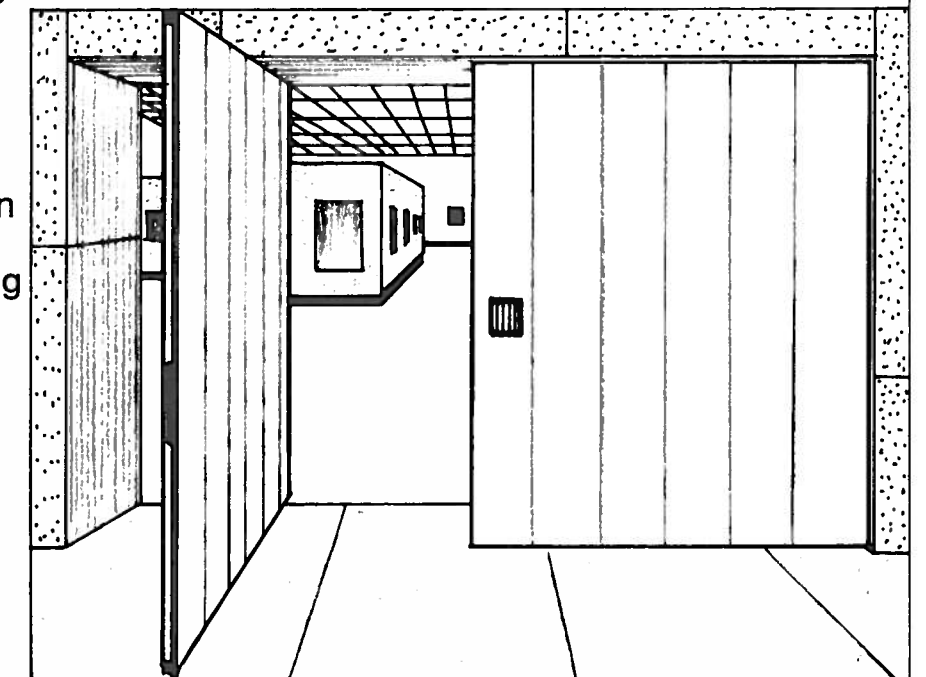
Tabelle 1: Schallschutzklassen von betriebsfertigen Türanlagen nach VDI 3728 E

Schallschutzklasse	bewertetes Bauschalldämmmaß R_w des funktionsfertig eingebauten Gesamtsystems	Mindestwert bei Baumusterprüfungen R_w	Mindestwert bei Güteprüfungen am Bau R'_w
0	20 bis 24 dB	22 dB	20 dB
1	25 bis 29 dB	27 dB	25 dB
2	30 bis 34 dB	32 dB	30 dB
3	35 bis 39 dB	37 dB	35 dB
4	40 bis 44 dB	42 dB	40 dB
5	45 bis 49 dB	47 dB	45 dB
6	50 bis 54 dB	52 dB	50 dB



Ihr Partner für individuelle Fertigung

- JONO-Holztüren
- JONO-Schallschutztüren
- JONO-Strahlenschutz Türen
- JONO-Türelemente
- Polyester u. DD-Lackierung
- Kunststoffbeschichtung
- Tür-Sonderzargen
- Wandverkleidungen
- Trennwände
- Schrankanlagen
- Sondergrößen und alle
- Furnierarten
- Fensteranlagen Holz
- Alu-Holzfenster



Jost GmbH & Co. Holzbauwerke – 7959 Schwendi 1 – Telefon (0 73 53) 10 12

In nachstehender Tabelle 2 sind die Anwendungsbereiche und die Randbedingungen für schalldämmende Innentüren tabellarisch zusammengefaßt. Allen Türen zu eigen sollte jedoch die Eigenschaft sein, geringe Schließgeräusche und Öffnungsgeräusche zu erzeugen, da ein großer Teil des erreichten psychologischen Effektes einer Schallschutztür wieder zunichte gemacht wird, wenn diese beim Öffnen oder Schließen impulsartige Schallereignisse hoher Intensität, verursacht von Schloß und Drücker, hervorruft.

Tabelle 2: Anwendungsbereiche und Randbedingungen für schalldämmende Innentüren

1	2	3	4	5	6
Nr.	Raumart	erforderl. bewertetes Schalldämmmaß R_w am Bau	durchschnittliche Maße (b · h · d) in cm	besondere Beschläge	Sonstige Anforderungen
1.	Wohnungen				
1.1	– direkte Tür zwischen Flur/Treppe und Wohnraum	42 dB*	100 · 200 · 4	einbruchhemmende Beschläge, Schließer Bodendichtung	Brandschutz im Hochhaus, Temperaturdifferenz innen/außen, einbruchhemmend
1.2	– Tür zwischen Flur/Treppe und Wohnungsflur	27 dB*	100 · 200 · 4	einbruchhemmende Beschläge, Schließer Bodendichtung	Brandschutz im Hochhaus, Temperaturdifferenz innen/außen, einbruchhemmend
2.	Schulen				
2.1	zwischen Flur und Unterrichtsräumen	27 dB*	100 · 200 · 4	Bodendichtung, oft Teilverglasung	Vandalismussichere Konstruktion
2.2	Verbindungs-türen zwischen Unterrichtsräumen	32 dB	100 · 200 · 4	Bodendichtung, oft Teilverglasung	Vandalismussichere Konstruktion
3.	Krankenhäuser				
3.1	Krankenzimmertüren zu Fluren	32 dB**	120 · 220 · >5,5	Bodendichtung, Armhebel-drücker, Schließer	hygienische Auflagen
3.2	Krankenzimmer untereinander	37 dB**	120 · 220 · >5,5	Bodendichtung, Armhebel-drücker, Schließer	hygienische Auflagen
3.3	Untersuchungsräume zu Fluren	27 dB**	100 · 220 · >5,5 oder 120 · 220 · >5,5	Bodendichtungen, Armhebel-drücker, Schließer	hygienische Auflagen
3.4	Untersuchungsräume untereinander	32 dB**	100 · 220 · >5,5 oder 120 · 220 · >5,5	Bodendichtung, Armhebel-drücker, Schließer	hygienische Auflagen
3.5	Audiometrie zu Fluren	42 dB**	100 · 220 · >5,5 oder 120 · 220 · >5,5	Bodendichtung	meist als Doppeltür
3.6	Audiometrie untereinander	47 dB**	100 · 220 · >5,5 oder 120 · 220 · >5,5	Bodendichtung	meist als Doppeltür
4.	Verwaltungsgebäude				
4.1	Büros u. Konferenzräume höchster Vertraulichkeit	47 dB	100 · 200 · >5,5	Bodendichtung	meist als Doppeltür
4.2	bei hoher Vertraulichkeit	42 dB*	100 · 200 · >5,5	Bodendichtung	
4.4	bei mittlerer Vertraulichkeit	32 dB*	100 · 200 · >5,5	Bodendichtung, oft teilverglast	
4.5	bei geringer Vertraulichkeit	27 dB*	100 · 200 · >5,5	Bodendichtung, oft teilverglast	
5.	Praxen, Einzelbüros				
5.1	wie 4.1 bis 4.5				

* nach DIN 409, F
** nach VDI 3744

Daneben sollte jedoch die leichte Bedienbarkeit auch durch Kinder, ältere Menschen oder Behinderte sichergestellt sein. Auch der Transport empfindlicher Güter per Hand durch die Tür, z. B. von Arzneitablets in Krankenhäusern, Getränke-tablets in Verwaltungsgebäuden oder chemischen oder physikalischen Versuchsaufbauten aus Glas in Schulen, erfordert häufig die Öffnbarkeit einer Tür, z. B. mit dem Ellenbogen, und die leichte Schließbarkeit, z. B. mit dem Körper.

1.3 Schallschutzkriterien

1.3.1 Türblatt

Die Schalldämmung des Türblattes wird zumeist im unverarbeiteten, ungefalteten, ungefrästen Zustand ermittelt, indem das Türblatt mit Kitt dicht in eine Massivwandöffnung eingebaut wird. Die Schalldämmung derartiger eingekitteter Türblätter hängt

- von der Flächenmasse
- der Schichtung des inneren Aufbaus
- dem Format und
- der Prüfmethode (insbesondere dem Prüfstand)

ab. Der Einfluß der Prüfmethode wird in jüngerer Zeit durch die präzisere Festlegung in DIN 51210, Ausgabe 1981 /7/, gegenüber früheren Messungen bedeutungslos. Kritisch ist dagegen noch der Einfluß des Formates, da nicht ohne weiteres das Ergebnis von einem 88,5 cm breiten Türblatt auf ein 1,25 m breites Türblatt übertragen werden kann. Bei der Anwendung von Prüfzeugnissen eingekitteter Türblätter ist deshalb zu überprüfen, ob vergleichbare Randbedingungen gegeben sind oder ob sich Sicherheitszuschläge erforderlich zeigen. Das bewertete Schalldämmmaß eingekitteter Türblätter in 40 mm Dicke erreicht heute im Regelfall Werte zwischen $R_w = 35$ bis 43 dB. Bei dickeren Türblättern in 55 oder 65 mm Dicke sind bewertete Schalldämmmaße bis zu $R_w = 48$ dB im eingekitteten Zustand erzielbar. Noch höhere Schalldämmwerte bis zu $R_w = 52$ dB können mit 100 mm dicken Türblättern dann erzielt werden, wenn diese aus einer akustisch einwandfrei aufgebauten Beplankung bestehen, die auf einem stranggepreßten Aluminiumrahmen montiert werden, wenn der Zwischenraum mit Mineralfaserplatten ausreichender Flächenmasse und ausreichenden Strömungswiderstandes gefüllt ist. Bei der Schalldämmung von Türblättern ist zu beachten, daß sich beim gleichen Türentyp des gleichen Herstellers folgende Abweichungen vom Wert des Prüfzeugnisses ergeben können, wobei die angegebenen Zahlenwerte zum Teil geschätzt, zum Teil jedoch auf statistisch ausreichenden Versuchen basieren.

Tabelle 3: Mögliche Abweichungen des bewerteten Schalldämmmaßes von Türblättern gegenüber Prüfzeugniswerten

Nr.	Ursache	mögliche Minderung des bewerteten Schalldämmmaßes
1.	Fertigungsunterschiede	–3 bis –6* dB
2.	Abweichungen vom geprüften Format	–2 dB
3.	Abweichung durch überbreiten Einleimer	–3 dB
4.	Abweichung durch zusätzlich eingeleimten Mittelriegel	–3 dB
5.	Abweichung der Oberfläche gegenüber dem Prüfobjekt	–1 dB
6.	Temperatur- und Feuchteinflüsse	–2 dB
7.	Meßtechnische Einflüsse	+2 dB bis –2 dB

*in Abhängigkeit von der Schwierigkeit des Innenaufbaus des Blattes

Es ist jedoch selbstverständlich nicht anzunehmen, daß alle Einflüsse parallel mit jeweils der maximalen, im Einzelfalle beobachteten Minderung sich auswirken können. Durch Beweissicherungsverfahren bei entsprechenden Mängelrügeprozessen ist jedoch eine Vielzahl von Fällen bekannt, bei denen die Summe aller dieser Einflüsse zwischen $\Delta R_w = 4$ dB bis 7 dB ausmachte. Wie bereits früher vorgeschlagen /8/, sollte deshalb für den Fall, daß mehrere der beschriebenen Einflüsse parallel auftreten, ein Sicherheitsabzug von 5 bis 10 dB allein bei den Schalldämmwerten des Türblattes eingerechnet werden. Dieser „Malus“ wirkt gleichzeitig mit dem nachstehend beschriebenen Minderungswert für den betriebsfertigen Zustand!

Bild 2 zeigt für zwei Kategorien von Türblättern die Abhängigkeit des Schalldämmmaßes von Türblättern von der Flächenmasse /9/, Herstellerangaben zu Türblättern sind unter Tabelle A 1 im Anhang zu finden.

1.3.2 Einfluß der Zargendichtung und der Bodendichtung

Wird das eingekittet gemessene Türblatt nun zu einer betriebsfertigen Tür verarbeitet, so sinkt die Schalldämmung dieses Elementes gegenüber den Werten des Blattes erheblich ab, da nicht zu vermeidende Undichtheiten in der Funktionsfuge zwischen Zarge und Türblatt einerseits sowie zwischen Türblatt und Boden andererseits Schall übertragen. Darüber hinaus ist auch das Türblatt durch Fälschung, Ausfräsungen für Schloß und Bodendichtung sowie Bohrungen geometrisch verändert. Letztlich ist auch die statische Lagerung des Türblattes in der Öffnung eine andere. Während das eingekittete Türblatt als allseitig plastisch eingespannte Platte angesehen werden kann, zeigt das betriebsfertig eingebaute Türblatt in der Zarge eine Dreipunkt-Gelenklagerung in den beiden Bändern und am Schloß mit allseitiger elastischer linienförmiger Unterstützung. Die Zargendichtung hat die Aufgabe, möglichst die Luftverbindung zwischen den beiden Türseiten vollständig zu unterbinden. Dies ist praktisch jedoch nicht möglich, da selbst minimale Unebenheiten in der Beschichtungsoberfläche, Staubablagerungen, plastische Verformungen der Dichtung etc. dies verhindern. Hinzu kommt, daß Türblätter eine erhebliche Krümmung aus der Ebene aufweisen dürfen, ohne daß dies beim Betroffenen zu einer Mängelrüge führen könnte. Es ist notwendig, daß speziell für Schallschutztüren diese Toleranzen erheblich reduziert werden. Bis auf weiteres muß jedoch die Zargendichtung die Aufgabe übernehmen, diese Unzulänglichkeit des Türblattes zu kompensieren. Unter Berücksichtigung der zulässigen Verformungen von Türblatt und Türzarge ist bei normal großen Türanlagen eine Überbrückung (Einfederung) durch die Zargendichtung von $T = 5$ mm anzustreben.

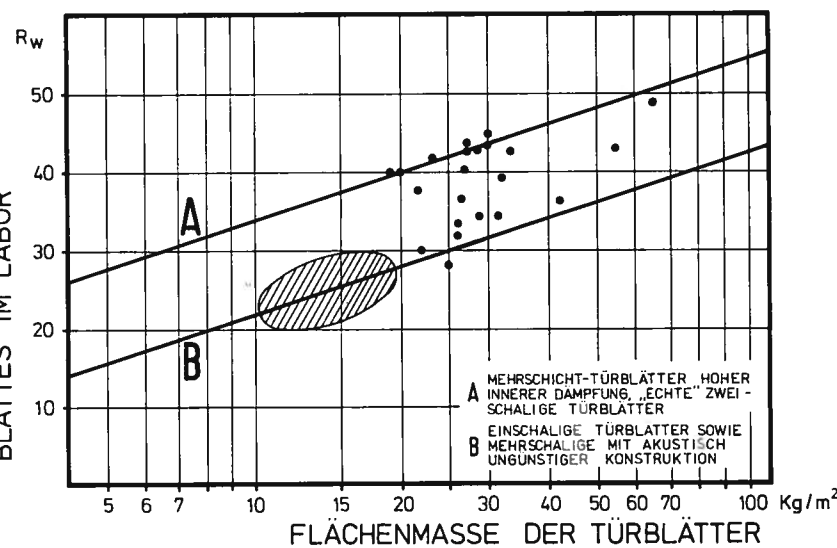


Bild 2 Abhängigkeit des bewerteten Schalldämmmaßes von Türblättern (im Labor eingekittet gemessen) von der Flächenmasse. Die Punkte entsprechen Meßergebnissen handelsüblicher Produkte, der schraffierte Bereich dem Streubereich von Messungen an üblichen „Normaltürblättern“ mit Wabenkern oder ähnlich leichtem Aufbau.

Dabei sollte der Verlauf der Kraft über dem Einfederungsweg möglichst linear verlaufen und nur geringfügig ansteigen. Da unter den bereits beschriebenen Randbedingungen hinsichtlich der Schließbarkeit von Türen eine horizontale, statische Anpreßkraft auf den Drücker von 50 N (5 kp) als Optimalwert gilt, bedeutet dies, daß pro lfd. m. Zargendichtung eine Einfederung von ca. 5 mm bei ca. 20 N/m (2 kp/m) erreicht werden sollte.

Bild 3 zeigt in Abhängigkeit von der Anpreßkraft die Einfederung akustisch ungeeigneter Dichtungen, bei denen entweder durch die Profilabmessungen bedingt die mögliche Einfederung begrenzt ist oder aber durch Materialwahl, eingeschlossene, steife Luftpolster oder die Profilwahl bedingt trotz ausreichender Abmessungen die erforderliche Anpreßkraft zu groß wird.

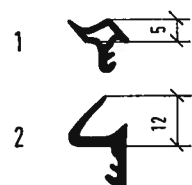
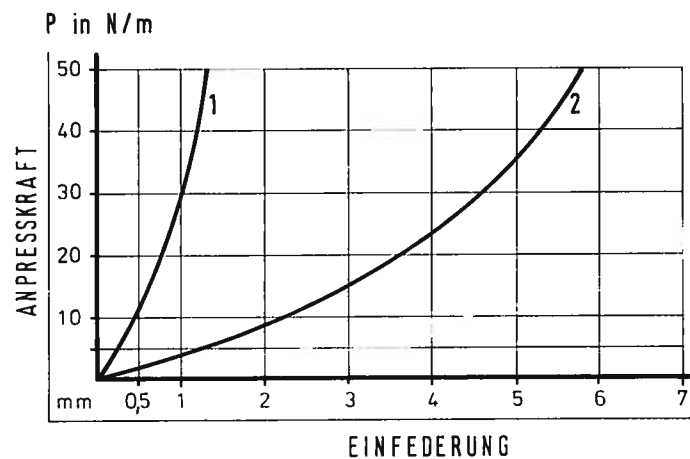
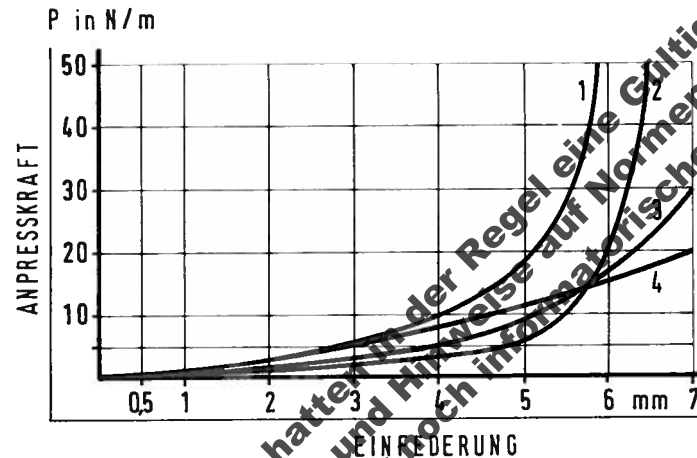


Bild 3 Schalltechnisch ungeeignete Zargendichtungen
Das Diagramm der Abhängigkeit der Einfederung von der Anpreßkraft zeigt, daß entweder keine ausreichende Einfederung erzielt werden kann oder aber die für die notwendige Einfederung von ca. 5 mm erforderliche Anpreßkraft zu groß ist.

Bild 4 zeigt dagegen die Verläufe der Anpreßkraft über der Einfederung für akustisch günstige Dichtungen.

Bei schweren Türen, die im Regelfall nicht mittels statischer Anpreßkraft, sondern aus der Bewegung heraus unter Einsatz ihrer Masse geschlossen werden („mit Schwung“), können diese Werte überschritten werden.

Dies ist deshalb von Bedeutung, weil im Regelfall mit wachsender Anpreßkraft auch die Dämmung der Zargendichtung, dargestellt durch das Schlitzschalldämmmaß $R_{ST}/10$, welches man an einem 1 m langen Zargen-Dichtungsmuster im Labor ermittelt, deutlich ansteigt. Bild 5 zeigt die Zusammenhänge, ermittelt an der Dichtung, die bei den meisten der im Anhang dargestellten Türen verwendet wurde.



KURVE 1: ZARGENDICHTUNG DEVENTER TYP K 4290



Bild 4 Akustisch günstige Zargendichtungen

Die anzustrebende Einfederung von 5 mm wird bei einer Anpreßkraft von weniger als 20 N/m sicher erreicht. Die Dichtungen sind freistehende Lippenprofile oder Kammerprofile mit angesetzter Lippe, hergestellt aus Elastomaterialien.

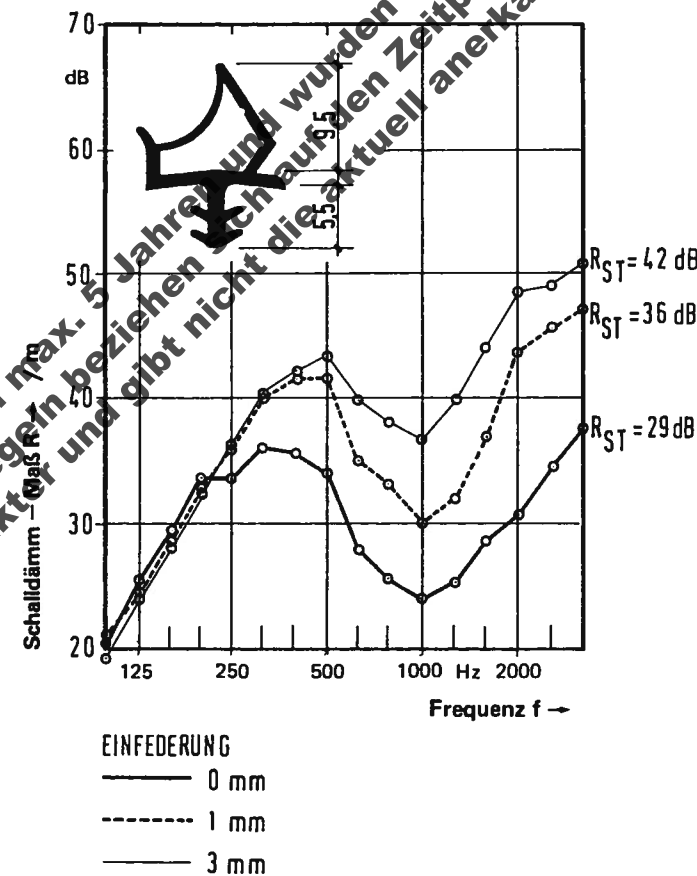
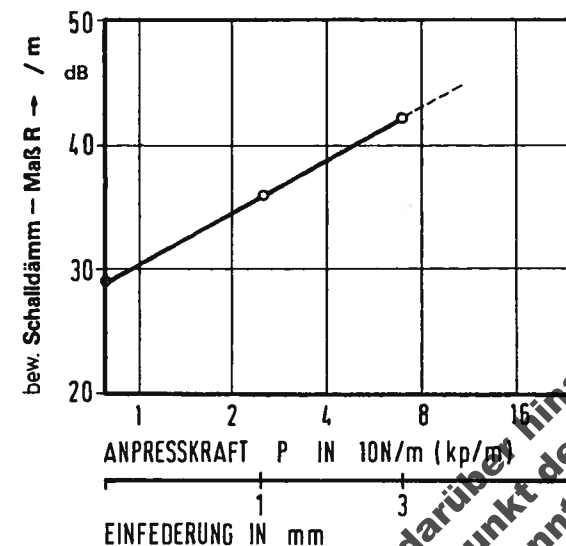


Bild 5 Schlitzschalldämmung einer 1 m langen Musterdichtung, in der Originalzarge eingebaut gemessen, auf 1 m^2 bezogen, im Schlitzprüfstand nach /10/. Mit wachsender Anpreßkraft zeigt sich eine deutliche Verbesserung des Schlitzschalldämmmaßes R_{ST} .

Mißt man, z. B. mittels einer im Drücker eingehängten Federwaage die erforderliche horizontale Kraft auf den Drücker, um die Tür zu schließen, so stellt man fest, daß subjektiv als „leicht schließbar“ eingestufte Türen mit höherem Gewicht eine höhere Anpreßkraft aufweisen können, als leichtere Türen. Dies hängt vom dynamischen Ablauf des Schließvorgangs ab. Bei leichteren Türen wirkt sich deren Massenträgheit beim Schließvorgang nicht nennenswert aus. Bei leichten Türen wird nämlich beim Schließvorgang das Türblatt von der Türdichtung nahezu vollständig abgestoppt und muß durch eine quasi statische Zugkraft am Drücker geschlossen werden.

Beim schweren Türblatt ist dagegen zunächst eine höhere Kraft erforderlich, um das schwere Türblatt zu beschleunigen.

Die im Verhältnis zur kinetischen Energie des Türblattes geringe Gegenkraft der Dichtung wird dann ohne eine nennenswerte Erhöhung der Zugkraft von der Massenträgheit des Türblattes überwunden.

Bild 6 zeigt den Vergleich gemessener Wert der horizontalen Kraft am Drücker, aufgetragen über der Flächenmasse des Türblattes (gültig für 1,2 m breite Türen), von solchen Türblattmontagen, die subjektiv als „leicht schließbar“ eingestuft worden waren.

Fernerhin zeigt das Bild einen Vorschlag für eine schematisierte Verknüpfung der statischen Anpreßkraft mit der Flächenmasse des Türblattes, da die Einstufung, ob eine Tür „leicht schließbar ist“, doch sehr individuell beurteilbar ist und im Streitfall sicherlich extrem verschieden interpretiert werden kann.

Für derartige Fälle soll die dargestellte Gerade einen ersten Anhaltswert geben.

Zargendichtungen, die diese Randbedingungen erfüllen, können im Regelfall nur als freistehende Lippendichtungen profiliert werden. Auch Mischformen (Kammerprofile mit angesetzter Lippe) sind möglich.

Bei reinen Kammerprofilen ergibt sich der Nachteil, daß die in der Kammer eingeschlossene Luft beim Einfederungsvorgang zu den Stirnseiten hin entweichen muß und somit die Elastizität der eingeschlossenen Luft zusätzlich überwunden werden muß.

Darüber hinaus ist speziell im stark komprimierten Zustand beim Kammerprofil geometrisch bedingt eine progressiv ansteigende Gegenkraft durch sich ausbildende Gewölbeeefekte unvermeidlich.

Die Zargendichtungen sollten in den oberen Ecken auf Gehung verschleißt werden, um auch geringfügige Luftdurchlässigkeit zu reduzieren. Wulstartige Aufquellungen an den Gehungen durch die Vulkanisierung oder Quellverschweißung sind zu verschleifen.

Bei hochschalldämmenden Türen, ca. $R_w = 37 \text{ dB}$ und mehr, ist darüber hinaus sicherzustellen, daß die Zargendichtungen nicht durch dynamische oder thermische Beanspruchung kontrahieren.

An den oberen Ecken der Zarge wird dies im Regelfall zweifelsfrei durch die kraftschlüssige Eckvulkanisierung vermieden (bei nicht an den Ecken vulkanisierten Dichtungen ziehen diese sich aus den Ecken um bis zu mehrere Millimeter heraus, wodurch Luftdurchgänge entstehen).

Um eine Schrumpfung der Dichtung von Fußbodenoberfläche hinweg nach oben zu vermeiden, ist bei derartigen Türen zweckmäßig eine mechanische Befestigung am Bodenanschluß durch ein anvulkanisiertes Massivstück mit seitlich eingedrehter Madenschraube erforderlich.

Die gestellten Anforderungen an die Einfederung der Zargendichtung und an die Anpreßkraft brauchen dann nicht erfüllt zu werden, ohne daß der Schallschutz gemindert wird, wenn die Dichtungen bei geschlossenem Türblatt an dieses angepaßt werden können, wie es fast immer bei der nachträglichen Montage von Dichtungen bei der Sanierung von Türen der Fall ist.

In diesem Fall können die Unebenheiten der Tür mit der Dichtung nachgeformt werden, so daß ca. 2 bis 3 mm Einfederung der Zargendichtung genügen.

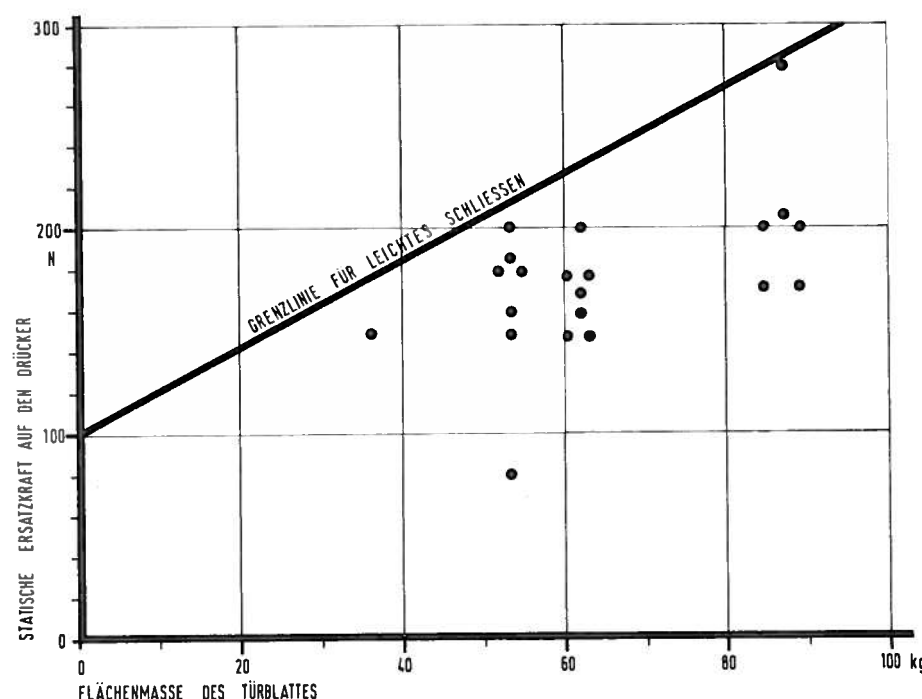


Bild 6 Gemessene statische Ersatzkraft auf den Drücker (mittels Federwaage gemessen), die zum Schließen der in der Zargendichtung anliegenden, unbewegten Tür erforderlich wurde, bei subjektiv als „leicht schließbar“ empfundenen Türanlagen. Die Gerade zeigt einen Vorschlag für Grenzwerte des „leichten“ Schließens. Bei Doppelfalttüren ist zu beachten, daß beide Dichtungen zusammen unter der anzustrebenden Anpreßkraft bleiben.

Die **Bodendichtung** kann nach zwei Prinzipien ausgebildet werden.

Zum einen ist die sich vollautomatisch absenkende Bodendichtung gebräuchlich, zum anderen eine sich auf einer am Boden befestigten Metall-Höckerschwelle seitlich aufklemmende oder aufwäzende Wulstdichtung üblich.

Beide Prinzipien sind schalltechnisch etwa gleichwertig, bei beiden ist vor allem rechtwinklig zur Zarge und planeben verlegter Estrich erforderlich.

Tabelle A 2 zeigt von beiden Dichtungsarten die wichtigsten Modelle.

Bei sich automatisch absenkenden Bodendichtungen wird häufig der Fehler gemacht, diese auf Oberkante Teppichflor enden zu lassen, was die schalltechnische Wirksamkeit erheblich einschränkt.

Hier sind gemäß nachstehendem Bild 7 Flachschweller aus Metall einzubauen, die den luftdichten Abschluß verhindern.

Das gleiche gilt auch für Höckerschwellen unter Wulstdichtungen, jedoch nur bei dicken Teppichen und hochschalldämmenden Türen (siehe Bild 8).

Bei diesen ist unterhalb der Höckerschwelle ein Hartfaserstreifen oder Metallstreifen von der Dicke des Teppichflors zwecks Unterbindung des Luftschallweges durch den Teppich zu montieren.

Der Anschluß der Bodendichtungen gegen die seitliche Zargendichtung ist von schalltechnischer Bedeutung bei hochschalldämmenden Türen.

Endet die Bodendichtung aufgrund der Falzausfräsung an der Außenseite des Türblattes, entsteht zwischen dem Ende der Bodendichtung und der Außenseite der Zargendichtung eine schlüsselförmige Öffnung beidseitig der Bodendichtung.

Dies kann dadurch vermieden werden, daß die Bodendichtung mittels einer Anschlaglippe seitlich aus dem Türblatt herausragt und an die Zargendichtung gepreßt wird.

Wird die Nut im Türblatt zu groß gefräst, ergeben sich dämmungsmindernde Einflüsse, wie Bild 9 erkennen läßt.

Sowohl für Zargendichtungen wie auch für Bodendichtungen

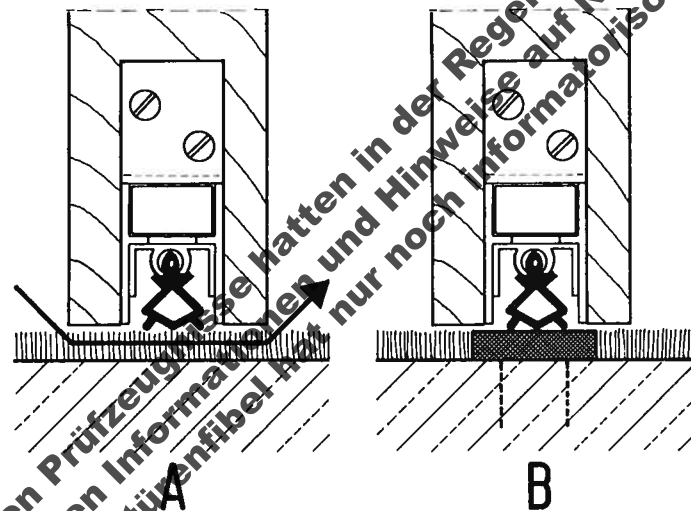


Bild 7 Bodendichtungsautomaten über Teppich sitzen auf dem Teppichflor auf, so daß Schallenergie durch den Teppichflor hindurch übertragen wird (Skizze A).

Durch eine eingelassene, gegen den Estrich verkittete Metallschwelle, an Oberkante Teppichflor bündig montiert, wird eine schalltechnisch einwandfreie Situation erreicht (Bodendichtung Athmer Schall-Ex-S, Firma Athmer, 5760 Arnsberg).

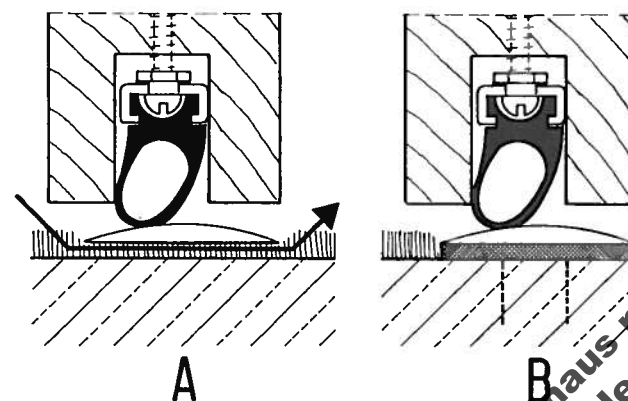


Bild 8 Höckerschwellen auf Teppich. Bei hochschalldämmenden Türen ($R_w \geq 37$ dB) ist auch unter Höckerschwellen ein luftdichter Anschluß zum Estrich herzustellen (Bodendichtung Jono-S, Firma Jost + Co., 7959 Schwendi).

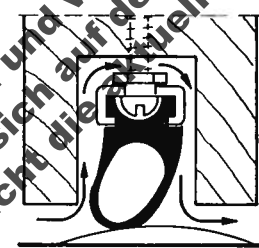


Bild 9 Bei zu groß gefrästen Nuten für Bodendichtungen entstehen schalltechnische Nachteile, die die Wirkung der Dichtung stark einschränken.

Tabelle 4: Vorschläge für physikalische Anforderungen an Materialien für Zargen- und Bodendichtungen für Schallschutztüren

Nr.	Beanspruchung	Minimalanforderung
1	Shore-Härte DIN 53 505	50
2	Zugfestigkeit DIN 53 504	19 N/mm ²
3	Weiterreißfestigkeit DIN 53 515	19 N/mm
4	Stoßbelastizität DIN 53 512	63 %
5	Bruchdehnung R1 DIN 53 504	600 %

sollte ein hochelastisches, beständiges Material ausreichender mechanischer Festigkeit Verwendung finden. Im Regelfall eignen sich hierzu Elastomere besser als Plastomere. In der nachstehenden Tabelle 4 werden Vorschläge für technische Anforderungen an Dichtungsmaterialien zur Diskussion gestellt.

Fernerhin ist zu beachten, daß ausreichende Verträglichkeit zwischen den Dichtungen und üblichen Beschichtungen/Anstrichen von Zargen und Türen gegeben sein müssen, die Dichtungen in Krankenhäusern mit Desinfektionsmitteln gereinigt werden können müssen und wegen der bereits

angeführten thermischen Schrumpfung möglichst geringe Längenänderungen infolge von Temperaturwechseln entstehen.

Bei einfachen PVC-Qualitäten ist die thermisch bedingte Schrumpfung häufig so stark, daß bei Montage von Türzargen in der Winterzeit im kommenden Frühjahr die Dichtungen bereits ausgetauscht werden müssen.

1.3.3 Zarge

Die Zarge muß zunächst ausreichende Flächenmasse aufweisen, um im direkten Durchgang der Schallenergie durch die Zarge den gleichen Dämmwert oder einen besseren Dämmwert zu erreichen wie die Tür.

Daneben entstehen jedoch auch durch den Einbau der Zarge bedingt Undichtheiten zwischen Zarge und Rohbau, die zu direkten Luftverbindungen von Raum zu Raum führen und selbst bei nur wenigen Quadratmillimetern Querschnitt die Schalldämmung oft erheblich mindern können.

In Massivwände eingebaute, mit Zementmörtel hinterfüllte **Stahlzargen** genügen bei ordnungsgemäßem Einbau grundsätzlich sämtlichen schalltechnischen Anforderungen bis hin zu höchsten Schalldämmwerten.

Bei Stahlzargen ist zu beachten, daß gerollte Zargenprofile im Regelfall weniger präzise Dichtungsführungen aufweisen als abgekantete Zargen, die auch geringere Maßtoleranzen aufweisen.

Stahlzargen in Gipskarton- oder Spanplattenleichtwänden erfordern für höhere Schalldämmwerte dickere Blechprofile ($d = 2$ mm) sowie sorgfältige, in mehreren Ebenen ausgeführte plastische Fugenabdichtungen an die Leichtbauteile.

Wegen der Empfindlichkeit der Zargen gegen mechanische Beanspruchungen ist im Regelfall ein stabiles Stahl-Tragprofil, z. B. aus Stahlrechteckrohr, als Grundprofil für die Zarge in der Leichtwand einzubauen und zwischen den Rohdecken zu verankern.

Schnellbauarten aus drei Einzelteilen, die lose ineinandergesteckt werden, sind für Schallschutzzwecke ungeeignet.

Aluminiumzargen sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand aufgrund ihrer präzisen Dichtungsführung trotz ihrer geringeren Flächenmasse auch in Leichtbauwänden guten Stahlzargen ebenbürtig, wenn einwandfreie Abdichtung und saubere konstruktive Übertragung der Kräfte des Türblattes auf den Rohbau sichergestellt ist.

Bei **Holz zargen** für schalldämmende Türen muß das Alterungsproblem beachtet werden und gegebenenfalls konstruktiv Berücksichtigung finden. Auch hier muß ausreichende Flächenmasse und einwandfreie plastische Anbindung an den Rohbau sowie einwandfreie Kraftübertragung vom Türblatt auf den Rohbau sichergestellt sein.

Massive Spanplatten-Blockzargen mit beidseitigen Kittfugenanschlüssen gestatten im Regelfall ebenfalls Schalldämmwerte über $R_w = 40$ dB, Holz zargen aus dünnen (19 bis 26 mm dicken) Futterzargen und beidseitigen Bekleidungen sollten für Schalldämmwerte über $R_w = 32$ dB keine Verwendung finden.

Bild 10 zeigt Beispiele schalltechnisch wirksamer Abdichtungen der Zargen an Mauerwerks- oder Gipskartonständerwände anhand einer Holz zargendarstellung, die jedoch auf Alu- oder Stahlzargen übertragbar ist.

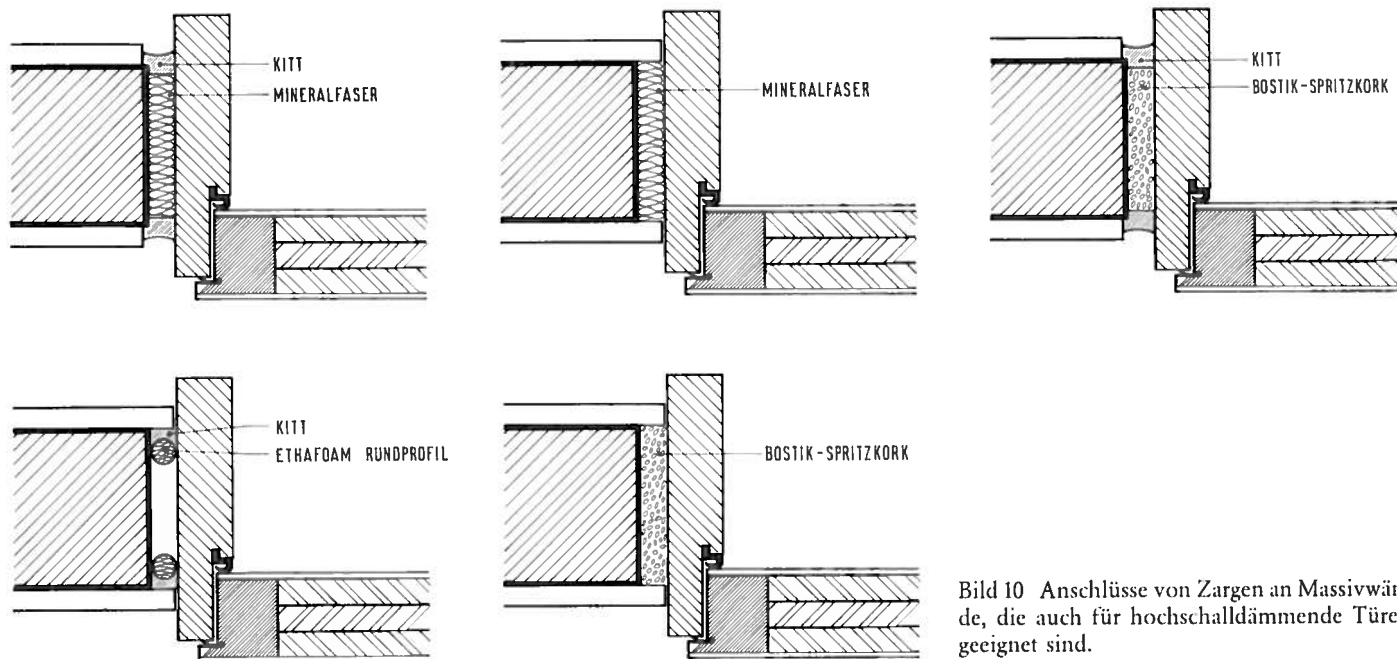


Bild 10 Anschlüsse von Zargen an Massivwände, die auch für hochschalldämmende Türen geeignet sind.

1.3.4 Beschläge

Für höhere Schalldämmwerte ist wegen der Justierbarkeit der Türblätter gegenüber der Zarge die Verwendung von von außen verstellbaren Bändern empfehlenswert, insbesondere dann, wenn die Türblätter schwer sind und dreiteilige Bänder Verwendung finden, die das einfache Ausheben der Tür und Nachstellen der Bänder unmöglich machen. Ebenfalls von Vorteil ist die Verstellbarkeit der Falle im Schloß, um ohne Veränderung an Bändern und Dichtungen die Schließbarkeit der Tür variieren zu können.

Auch nachträglich eingetretene Verformungen können bei verstellbaren Schließern und Bändern leicht kompensiert werden, häufig allerdings unter Verlust des anfangs gegebenen Schallschutzwertes.

Bei **steigenden Bändern** sind hohe Schalldämmwerte nicht möglich, da lediglich bei Sonderzargen in Verbindung mit Sondertürblattkonstruktionen es möglich ist, bei steigenden Bändern den oberen Anschluß des Türblattes an die Zargendichtungen im geschlossenen Zustand einwandfrei konstruktiv zu ermöglichen.

Bei höheren Schalldämmwerten ist häufig eine dauerhafte Schalldämmung nur in Verbindung mit einer unzumutbar hohen Anpreßkraft auf den Drücker realisierbar. Hierzu ist die Verwendung von Keilfallenschließern oder Basküle-Verschließern zu empfehlen, die eine zweistufige Schließung der Tür ermöglichen.

Zunächst wird die Tür mit geringer Anpreßkraft normal geschlossen, überwindet jedoch maximal 20 oder 30 % des Gesamteinfederungsweges der Zargendichtung.

Durch Drehung des Drückers nach oben oder Betätigung von Zusatzbeschlägen wird über schräge Ebenen mit geringem zusätzlichem Kraftaufwand im Falle der Erforderlichkeit die Tür weiter in die Dichtungen gepreßt und dadurch der Schallschutz deutlich verbessert.

Bei Besprechungsräumen können derartige Sonderschösser in Verbindung mit einer außen erscheinenden optischen

Signalanlage eingesetzt werden, die gleichzeitig die unbefugte Störung von außen unterbinden.

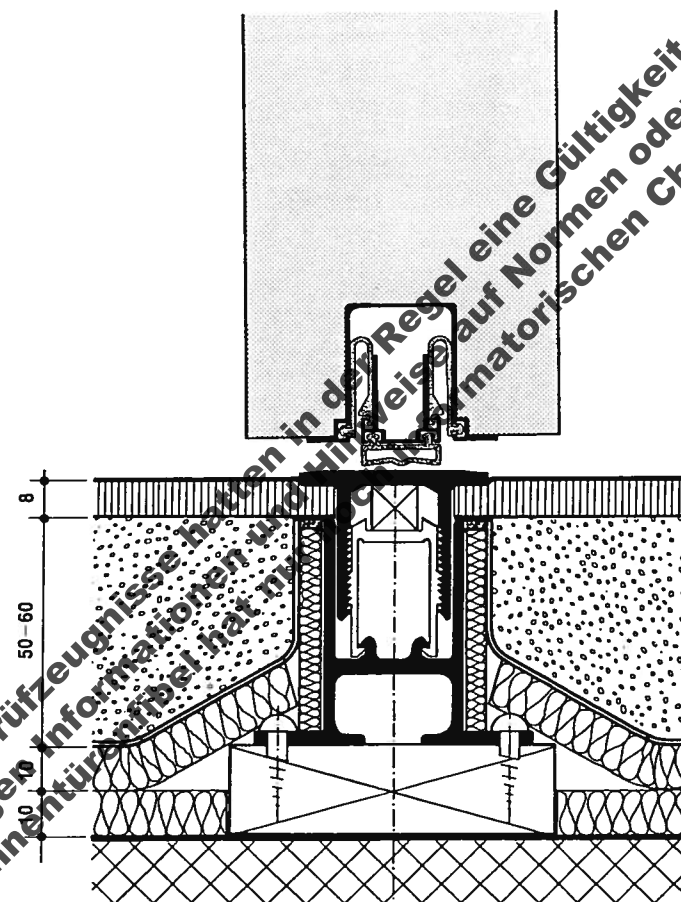


Bild 11 Trennung des schwimmenden Estriches unter hochschalldämmenden Türen, in Verbindung mit einem Gegenprofil für den Dichtungsautomaten, höhen- und seitenjustierbar (Profil Firma Dr. Hahn, 4050 Mönchengladbach).

1.3.5 Außerhalb des Türelementes liegende Übertragungsmöglichkeiten

1.3.5.1 Estriche

Bei hochschalldämmenden Türen, etwa ab $R'_{w,T} = 37$ dB, ist die Übertragung der Schallenergie durch durchlaufende schwimmende Estriche zu unterbinden, indem eine elastische Fuge unterhalb des Türblattes im Estrich angeordnet wird. Bild 10 zeigt hierfür eine Lösung der Firma Dr. Hahn, Mönchengladbach.

Bei Verbundestrichen ist keine Trennung notwendig.

1.3.5.2 Oberlichte, Glasausschnitte

Weitere Nebenwegübertragungsmöglichkeiten bestehen durch Oberlichter oberhalb der Tür, seitliche Verglasungen sowie durch Glasausschnitte.

Die Dimensionierung dieser Verglasungen sollte so erfolgen, daß das bewertete Schalldämmmaß der Verglasung allein mindestens um 5 dB über dem anzustrebenden Schalldämmmaß der Tür zu liegen kommt.

Bei der Dimensionierung kann VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern“ /11/ angewendet werden.

Für jede Schallschutzklasse ist im Anhang, Tabelle A 3, eine gut geeignete Verglasung dargestellt, die bei normalen Oberlichtflächen ausreichende Schalldämmung bringt.

Bei überhöhten Glasflächen, wenn z. B. seitliche Verglasungen und Oberlichter gleichzeitig angeordnet werden und möglicherweise die Glasfläche die Fläche der Tür übertrifft, ist zweckmäßig eine Verglasung der nächsthöheren Schallschutzklasse zu wählen.

1.3.5.3 Steckdosen, Schalter

Weitere Nebenwegübertragungsmöglichkeiten bestehen bei in unmittelbarer Nähe von der Tür liegenden Steckdosen- und Schalterbohrungen, insbesondere in Leichtbauwänden.

Bei unsachgemäßer Ausführung finden hier ebenfalls Schallübertragungen statt, welche wegen ihrer geometrischen Nähe zur Tür gelegentlich fälschlicherweise der Tür zugerechnet werden, jedoch eindeutig nicht vom Monteur der Tür zu verantworten sind.

1.4 Konstruktion schalldämmender Türen

1.4.1 Zusammenwirken

Bei betriebstüchtigen Türanlagen wird Schallenergie sowohl über das Türblatt wie auch über Zarge und die Funktionsflächen der Zarge und am Boden übertragen.

Rechnerisch kann, wenn von allen Übertragungswegen Meßwerte der Schalldämmung vorliegen, die Schalldämmung nach nachstehender Gleichung berechnet werden:

$$R'_{w,Tür} = -10 \lg (10^{-0,1 R_{w,Blatt}} + 10^{-0,1 R_{w,Zarge}} + 10^{-0,1 R_{w,Z-D}} + 10^{-0,1 R_{w,B-D}}) - k$$

Hierin bedeuten:

$R'_{w,Tür}$ = bewertetes Bauschalldämmmaß der betriebsfertigen Tür

$R_{w,Blatt}$ = bewertetes Schalldämmmaß des (im Labor eingekittet gemessenes) Türblattes, ungefäلت, ungefräst

$R_{w,Zarge}$ = bewertetes Schalldämmmaß der Zarge, (nur bei besonderen Bedingungen zu berücksichtigen)

$R_{w,Z-D}$ = bewertetes Schalldämmmaß der Zargendichtung, aus Laborwerten der Schlitzschalldämmung $R_{w,ST}$ errechnet nach

$$R_{w,Z-D} = R_{w,ST} \cdot 10 \lg \frac{1}{l}$$

l = Länge der Dichtung in der Zarge in m

$R_{w,B-D}$ = bewertetes Schalldämmmaß der Bodendichtung, wie $R_{w,Z-D}$ zu errechnen

k = Korrekturwert zur Erfassung von Besonderheiten

Beispiel: Türblatt $R_{w,Blatt} = 43$ dB
Zarge $R_{w,Zarge} = 48$ dB
Zargendichtg. $R_{w,Z-D} = 42$ dB
($R_{ST} = 49$ dB, $l = 5$ m)
Bodendichtung $R_{w,B-D} = 42$ dB
 $R'_{w,Tür} = 37$ dB

Strenggenommen sind in dieser Formel die Schalldämme pro Terz einzusetzen, die Berechnung bei sämtlichen 16 Terzmittenfrequenzen durchzuführen und aus dem Endwert dann wiederum das bewertete Bauschalldämmmaß zu bilden.

In erster Näherung genügt jedoch die beschriebene orientierende Berechnung.

Es zeigt sich, daß das bewertete Bauschalldämmmaß $R'_{w,Tür}$ deutlich niedriger zu liegen kommt, als die einzelnen Komponenten erwarten lassen.

1.4.2 Konstruktion

Bei der Auswahl der einzelnen Komponenten muß dies beachtet werden, indem zweckmäßig beim Türblatt um 5 bis 7 dB höhere Werte für das eingekittete Türblatt gewählt werden und für die Boden- und Zargendichtungen um ca. 7 bis 9 dB höhere Werte gewählt werden.

Die Zargen kann man, da sie mit $R_{w,Zarge} \approx 50$ dB bei Berücksichtigung der unter Ziffer 1.3.3 angegebenen Zusammenhänge in die Berechnung einfließen, im Regelfall weglassen.

Während für die Türblätter ausreichende Zahlen vorliegen, sind für Zargen- und Bodendichtungen nur wenige Meßwerte bekannt. Es ist deshalb erforderlich, daß durch weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet mehr Klarheit in die theoretischen Zusammenhänge gebracht wird.

Zum Beispiel ist erstaunlich, daß bei bestimmten Türblättern durch die Anordnung einer zweiten Zargendichtung trotz abgekitteter Bodenfuge keine Verbesserung der Schalldämmung erreicht werden konnte, obgleich eine Abkittung der umlaufenden Zarge – offensichtlich aufgrund des zähplastischen Verhaltens des Kittes und der dadurch bedingten äußeren Bedämpfung des Türblattes – eine Verbesserung um 3 dB ergab.

Bei einem anderen Versuch wurde festgestellt, daß durch das **Herausnehmen** einer der beiden Zargendichtungen die Schalldämmung bei sonst gleich schließender Tür um 1 dB verbessert werden konnte.

Die hier vorliegenden Untersuchungen sind jedoch noch nicht ausreichend, um allgemeine Aussagen machen zu können.

1.5 Messung des Schallschutzes von Türelementen

Die Messung des Schallschutzes von Türelementen sollte nach DIN 52 210 /7/, jeweils neueste Ausgabe, durchgeführt werden.

Handelt es sich um die Überprüfung in Leistungsverzeichnissen vorgegebener Anforderungen oder – nach Einführung der gegenwärtig als neuer Entwurf vorliegenden DIN 4109 – um die Überprüfung bauaufsichtlich vorgegebener Anforderungen, ist die Messung als Güteprüfung nach DIN 4109 durch eine amtlich anerkannte Güteprüfstelle durchzuführen. Die amtlich anerkannten Güteprüfstellen für den Schallschutz im Hochbau sind in einer vom Institut für Bautechnik, Berlin, herausgegebenen Liste veröffentlicht; die gegenwärtig gültige Liste ist in der Tabelle A 4 im Anhang veröffentlicht.

1.6 Beispiele gebrauchsfertiger Türanlagen

Zur Überprüfung des an praxisgerecht eingebauten, leichtgängigen Türanlagen erreichbaren Schallschutzes wurden im schalltechnischen Labor der ITA – Ingenieurgesellschaft, Wiesbaden, in einem Türenprüfstand nach DIN 52 210, Ausgabe 1981, vom Typ DIN 52 210 – P-T-81 ca. 50 verschiedene Messungen des Schallschutzes betriebsfertiger Türanlagen durchgeführt.

Durch den Prüfstand bedingt sind Flankenübertragungen („Nebenwegeinflüsse“) ausgeschlossen.

Es zeigten sich in allen Schallschutzklassen erheblich niedrigere Werte, als aufgrund der Schalldämmwerte des Türblattes oder

aufgrund bereits vorliegender Laborprüfzeugnisse betriebsfertiger Türanlagen ähnlicher Typen erwartet worden war.

Mit den gleichen Türanlagen konnten, ohne daß diese konstruktiv verändert wurden, erheblich höhere Schalldämmwerte dadurch erzielt werden, daß – mit erheblich größeren Anpreßdrücken auf den Drücker bedingt – eine größere Einfederung in die Zargendichtungen erreicht wurde.

Auch durch leichte Manipulationen an der Bodendichtung ließ sich bei allen Türen die Schalldämmung deutlich verbessern.

In die Bewertung wurden jedoch nur solche Türanlagen aufgenommen, die zum einen die unter Kapitel 1.3.2 beschriebenen Kriterien hinsichtlich der Anpreßkraft erfüllten, die vor Durchführung der Messungen mehrere Male geöffnet und geschlossen worden waren und bei denen Zargendichtungen, Bodendichtungen, Türblattoberflächen etc. von Fett, Kittresten etc. sorgfältig, jedoch nur „hausfrauenüblich“, gereinigt worden waren. Sämtliche Türen wurden mit den in der Anlage dargestellten Zargen gemessen, wobei die lichte Rohbauöffnung

1,25 x 2,00 m

betrug.

Die Form der Andichtung der Zargen an die Massivbauöffnung ist jeweils dargestellt.

Literatur

- /1/ DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, 5 Blätter, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1962
- /2/ DIN 4109, E. „Schallschutz im Hochbau, Teile 1 bis 3 und 5 bis 7“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1984
- /3/ VDI 3726 E „Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1981
- /4/ VDI 3728 E „Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse, Türen, Tore, Mobilwände“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1984
- /5/ VDI 3744 E „Schallschutz bei Krankenhäusern und Sanatorien, Hinweise für die Planung“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1983
- /6/ VDI 2569 E „Schallschutz und akustische Gestaltung in Büroräumen“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1983
- /7/ DIN 52 210 „Bauakustische Prüfungen, Teil 1 „Luft- und Trittschalldämmung, Meßverfahren“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1975
Teil 2 „Luft- und Trittschalldämmung, Prüfstände für Schalldämm-Messungen an Bauteilen“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1981
Teil 3 „Luft- und Trittschalldämmung, Eignungs-, Güte- und Baumusterprüfungen“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1981
Teil 4 „Luft- und Trittschalldämmung, Ermittlung von Einzelschallwerten“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1975
Teil 5 „Luft- und Trittschalldämmung, Messung der Trittschalldämmung von Fenstern und Außenwänden am Bau“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1976
Teil 6 „Luft- und Trittschalldämmung, Bestimmung der Schachtpegeldifferenz“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1980
- /8/ Schäfer, R. „Hoher Schallschutz in Verwaltungsgebäuden mit elementiertem Ausbau bei vertretbarem Kostenaufwand“, VDI-Bericht Nr. 329, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1979
- /9/ Schäfer, R. „Schallschutz elementierter Bauteile“, Bauverlag, Wiesbaden/Berlin, 1979
- /10/ Gösele, K. „Schalldämmung von Türen, Berichte aus der Bauforschung, Heft 63, Verlag Wilhelm Ernst + Sohn, 1969
- /11/ VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln, 1983
- /12/ Moll, W. „Zur Schalldämmung von Wohnungseingangstüren“, Bauphysik, Heft 5, 1980

2. Wärmeschutz

von Dipl.-Ing. J. Estrich

2.1 Einleitung

Bei der Auswahl und Konstruktionsbestimmung von Innentüren werden nur in ganz seltenen Fällen erhöhte Anforderungen an den Wärmedämmwert gestellt. Man geht üblicherweise davon aus, daß Türen für die Abtrennung und Verbindung von Innenraum-Bereichen Zonen abschließen, die kein Temperatur-Gefälle aufweisen. Türblätter und Türdichtungen in gleichmäßig geheizten Räumen benötigen keine besonderen Maßnahmen für einen erhöhten Wärmeschutz. Es gibt jedoch auch im Anwendungsbereich von Innentüren Abtrennungen zwischen Räumen unterschiedlicher Heizwärme. Typisch hierfür ist die Korridortür: Sie trennt den kalten Flur bzw. den Treppenaufgang gegenüber dem warmen Wohn- und Aufenthaltsbereich. Auch innerhalb von Wohn-, Büro- und anders genutzten Etagen werden nebeneinander liegende Räume entsprechend ihrer Nutzung unterschiedlich geheizt. Allerdings entsprechen die Temperatur-Differenzen in diesen Fällen nicht den Anforderungen an außenliegenden Türen.

Die Beachtung von baulichen Wärmeschutz-Maßnahmen bei Innentüren beschränkt sich demnach auf wenige Objekte. Aber selbst bei diesen Anforderungen können mit üblichen Ausführungen und der standardmäßig eingebauten Dichtung die gleiche Wärmedämmung erreicht werden wie in der Fläche der flankierenden Wand- und Deckenbereiche. Die Innentür darf jedoch nicht zu einem „Dämmgefälle“ führen. Schlechter dämmend als die Wand, in welche die Tür als Durchgang und Verschluss eingebaut ist, dürfen Innentüren nicht ausgebildet werden.

2.2 Normen und Regelwerke für die Wärmedämmung

Für die Festlegung der Anforderungen und Ausführungen der baulichen Wärmeschutz-Maßnahmen wurde die DIN 4108 „Wärmeschutz im Hochbau“ August 1981 (1) herausgegeben. In fünf Teilen werden Maßnahmen und bauphysikalische Grundsätze erläutert, wobei die damit verfolgte Energie-Einsparung vom Aufenthaltsraum ausgeht. Es werden Rechen- und Kennwerte für die Wärmebedarfsberechnung festgelegt und mit den darauf abgestimmten Maßnahmen erläutert.

Die Wärmeschutz-Verordnung ist ein weiteres Regelwerk mit Mindestforderungen an den baulichen Wärmeschutz. Als erste Ausführungsbestimmung zu dem im Jahr 1976 herausgegebenen Energie-Einsparungsgesetz wurde die Wärmeschutz-V.O. aus dem Jahr 1977 novelliert und mit durchschnittlich um 20 bis 25 % verschärften Dämmforderungen an Bauteile verschiedenster Art mit Wirkung vom 1.1.1984 neu herausgebracht. Die Wärmeschutz-Verordnung ist in allen Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt und damit Bestandteil der Länderbauordnung. Ebenfalls die DIN 4108 ist in den meisten Ländern inzwischen bauaufsichtlich festgeschrieben.

Für die meisten Bauteile müssen entsprechend der Regelwerke die geforderten Mindest-Dämmwerte nachgewiesen werden. Einige Länder haben dafür Formblätter herausgegeben. Das Durchführen von baulichen Maßnahmen zum Energieein-

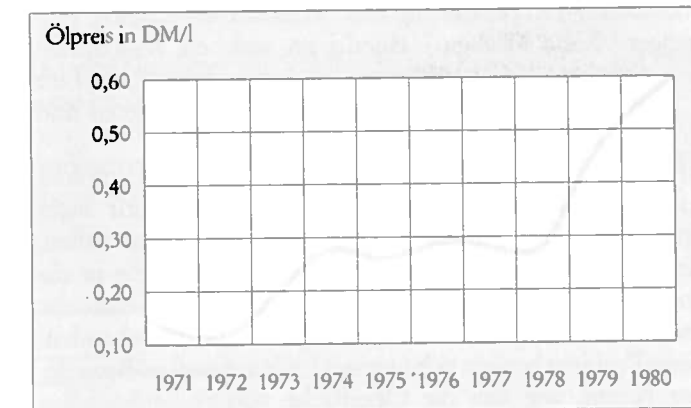
sparen wird sehr genau überwacht; Bauteile, die den Mindestforderungen nicht entsprechen, werden ihrer Benutzung nicht übergeben. Dabei müssen die beiden Regeln: DIN 4108 und Wärmeschutz-Verordnung als sich ergänzende Werke angesehen werden. Die Grenzwerte aus DIN 4108 (dort sind sie aus bauphysikalischen hygienischen Gesichtspunkten festgeschrieben) bleiben auch in der Wärmeschutz-Verordnung als Obergrenze bestehen.

2.3 Aufgabe und Verfahrensweise beim baulichen Wärmeschutz

Für die Hersteller von Bauteilen jeder Art ist es wichtig, die übergeordneten Zusammenhänge zu kennen, die zur Einführung der Normen und Verordnungen geführt haben. Der bauliche Wärmeschutz wurde bekanntlich durch die Energie-Verknappung – auch als „Energie-Krise“ bezeichnet – seit 1973 mit allen Mitteln erforscht und anschließend in Regelwerke umgesetzt. Teuer werdende Energie kann zwar an vielen Punkten der Gebäude, aber auch an anderen Verbrauchsstellen, gespart werden.

Entwicklung der Anforderungen an den Wärmeschutz

Die Notwendigkeit von Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden wurde während der letzten Jahre immer dringender. Es mußte den enorm gestiegenen Energiepreisen Rechnung getragen werden, die, wie nachstehendes Bild zeigt, besonders in den Jahren 1973 und 1978/1979 sprunghaft hochschnellten.



Da man jedoch inzwischen weiß, daß über 50 % aller Energien, die im privaten Bereich verbraucht werden, in die Heizwärme fließen, schien es sinnvoll, zu allererst den Wärmeverlust an schlecht dämmenden Bauteilen aufzuwerten. Es wird in diesem Zusammenhang in der Wärmeschutz-Verordnung von der „gebäudeumhüllenden, energieübertragenden“ Gebäudefläche gesprochen. Damit ist die Summe aller Außenhautbereiche eines Gebäudes gemeint. Hier wird sinnvollerweise unterschieden in „transparente Felder“ und „nicht transparente Felder“ der Außenwände. Damit wird automatisch zwischen Fenstern und Türen und zwischen Vollwänden, Dächern usw. unterschieden.

Die geforderten und mit Mindestwerten belegten Grenzwerte der Wärmedurchgangs-Koeffizienten (k-Wert) beziehen sich in Normen und Vorschriften sowohl auf Fenster als auch auf die Vollwand- und Dachteile. Führt man die dahinterstehenden Bemühungen um Einsparung teurer Energiemengen auf die baulichen Möglichkeiten zurück, so werden alle Flächen aufgewertet, die in irgendeiner Weise Heizwärme aus dem Rauminneren in die Atmosphäre transportieren. Dazu gehören auch Türen, die unmittelbar ins Freie öffnen, jedoch im Sinne dieser Regeln keine Innentüren.

Erst in dem Kapitel, in dem die Wärmeschutz-Verordnung zwischen „normal temperierten“ Räumen (mindestens 19° C Erwärmung) und „niedrig temperierten“ Räumen (12° – 19° C) unterscheidet, treten auch Türen im Rauminneren in den Kreis der Forderungen. Man ist sich dabei im klaren, daß über diese Innentüren keine Heizwärme direkt in die Atmosphäre fließen kann. Trotzdem können unter gewissen Umständen auch Innentüren Wärmeschutz- und Raumklima-aufgaben übernehmen und sich dann auf bestimmte, objekt-bezogene Anforderungen einstellen.

2.4 Behaglichkeit und Nutzwert als Aufgabe der wärmedämmenden Innentür

Neben dem Transmissions-Wärmeverlust an Außenbauteilen und -flächen – ausgedrückt durch die Energiemenge, welche in einer Stunde über 1 qm der betreffenden Fläche bei einem Temperaturunterschied von 1° C geleitet wird – wird die Oberflächen-Temperatur in den Maßnahmen-Katalog einbezogen. Kalte Flächen – einerlei an welchen Wandzonen diese auftreten – beeinträchtigen das Raumklima. Kalte Luft ist schwer, fällt in unmittelbarer Wandnähe nach unten und wird dort als Zugluft empfunden.

Für Innenwandflächen ist deshalb die unverbindliche Empfehlung aufgestellt worden, die Oberflächentemperatur nicht kälter als 3° C gegenüber der Raumtemperatur zu halten. Dies gilt für Trennwände ebenso wie für Türen, die in die Innenwand einbezogen werden. Allerdings ist die Gefahr der Kondensatbildung auf Innentüren so gut wie nicht vorhanden. Dieses Problem bezieht sich in erster Linie auf Außen-Bauteile. Eine Norm, wie kalt die Oberfläche von Außenbauteilen gegenüber der Raumwärme sein darf, damit kein Schwitzwasser niederschlägt, gibt es jedoch auch für Außenwände nicht.

In der DIN 4108 (Aug. 1981), Teil 2, Seite 4, ist eine Tabelle mit Mindestwerten der Wärmedurchlaßwiderstände und Maximalwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten k von Bauteilen abgedruckt. Diese Tabelle 1 befaßt sich in Zeile 2 mit Wohnungstrennwänden und Wänden zwischen fremden Arbeitsräumen. Für nicht zentralbeheizte Räume ist hier ein k-Wert von 1,96 W/(m² · K) als maximaler Wert festgelegt. Für zentralbeheizte Räume liegt dieser Maximalwert bei 3,03 W/(m² · K). Auch wenn die Innentür als Bestandteil von Innenwänden nicht gesondert ausgewiesen ist, müssen diese Werte auch für alle Bauteile angesetzt werden, die Bestandteil der Trennwände sind – einerlei, ob es sich um eine massive, statisch tragende oder um eine leichte, statisch nicht tragende Wand handelt.

Unter dem Gesichtspunkt der Raum-Behaglichkeit müssen Innentüren darüber hinaus zugfrei sein. Besonders an Positionen zwischen unterschiedlichen Temperaturbereichen ist die Anordnung einer elastischen Anschlagdichtung notwendig. Im übrigen wird die umlaufende Anschlagdichtung für den Schallschutz (siehe Kapitel 1), für den Brandschutz (siehe Kapitel 3) sowie für das geräuscharme Schließen der Türen benötigt. Maßstäbe, wie sie für die Außenbauteile in DIN 18055 „Fugendurchlässigkeit und Schlagregensicherheit“ notwendig sind, werden aufgrund der nicht vorhandenen, direkten Winddruckbelastung bei Innentüren entbehrlich.

In der Praxis hat es sich im übrigen gezeigt, daß die für das gesunde Raumklima notwendige Luftzufuhr und Zirkulation bei immer dichter werdenden Außenwand-Bauteilen mehr und mehr auf die luftausgleichende Funktion der Innentür angewiesen ist. Bei allem Verständnis für Energie-Sparwünsche sollte deshalb auch bei der Innentür an die Luftzufuhr innerhalb der Räume gedacht werden und – sofern es die Lärm-minderung und der Brandschutz erlauben – die Zugluft-dichtigkeit nicht übertrieben werden. Innentüren übernehmen, so gesehen, für die Klimate Regulierung eine wichtige trennende, aber ebenso verbindende, regulierende Aufgabe.

Literatur

- 1./ DIN 4108 „Wärmeschutz im Hochbau“ 8/84, 5 Teile Beuth-Vertrieb, Berlin/Köln
- 2./ Wärmeschutz Verordnung vom 24. 2. 1982 (gültig ab 1. 1. 84). Bundesministerium für Wirtschaft, Postfach, 5300 Bonn 1 (Duisdorf)
- 3./ Bauphysik-Taschenbuch 1984. Salzer, E. und Gothe, U., Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin

3. Brandschutz

von Dr.-Ing. Horst Witte

3.1 Einleitung

Feuerhemmende und feuerbeständige Wände sollen die Ausbreitung eines Brandes verhindern oder mindestens verzögern. Öffnungen in solchen Wänden sind Gefahrenpunkte. Andererseits können Türen Hindernisse auf einem Rettungsweg darstellen. Fluchtwege können Leben retten. Deshalb muß den Brandschutztüren besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Es gibt technisch ausgereifte Brandschutztüren, die sowohl den feuerwiderstandsfähigen Raumabschluß garantieren als auch durch leichtes Öffnen den Rettungsweg nicht behindern.

3.2 Anforderungen

Die Anforderungen sind in bauaufsichtlichen oder sonstigen Brandschutzvorschriften festgelegt. Für Wände gelten nach DIN 4102, Teil 1 die Feuerwiderstandsklassen F 30 (feuerhemmend), F 60, F 90 (feuerbeständig), F 120, F 180 (hochfeuerbeständig). Für Türen gelten analog die Widerstandsklassen nach DIN 4102, Teil 5: T 30, T 60, T 90, T 120, T 180. Es ist jedoch nicht immer erforderlich, in Wänden einer bestimmten Feuerwiderstandsklasse Türen der gleichen Widerstandsklasse anzubauen, so können z. B. in bestimmten Fällen in feuerbeständigen Trennwänden feuerhemmende Türen zulässig sein. Öffnungen in Brandwänden, soweit sie zulässig sind, müssen mit Abschlüssen der Feuerwiderstandsklasse T 90 verschlossen werden. In den Vorschriften werden die Brandschutztüren dem Oberbegriff „Feuerschutzabschlüsse“ zugeordnet. Dieser Begriff schließt auch Klappen, Schiebetore und Rolll Tore mit ein. Hier werden von den Feuerschutzabschlüssen nur ein- und zweiflügelige Türen behandelt. Feuerschutzabschlüsse müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- * Sie müssen beim Brandversuch während einer Prüfdauer entsprechend der geforderten Feuerwiderstandsdauer die raumabschließende Wirkung bewahren und den Durchgang des Feuers verhindern.
- * Sie müssen selbstschließend sein.

Einzelheiten über die erforderlichen Prüfungen, wie z. B. mechanische Prüfungen durch Öffnen und Schließen, regelt DIN 4102, Teil 5. Die Branchbarkeit nicht genormter Bauarten von Feuerschutzabschlüssen kann nicht allein durch Prüfzeugnisse nach dieser Norm beurteilt werden.

Es sind weitere Eignungsnachweise zu erbringen, z. B. im Rahmen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Für die in DIN 4102, Teil 4 in eine Feuerwiderstandsklasse eingestuft Bauteile ist ein weiterer Nachweis nicht erforderlich. Genormte oder durch das Institut für Bautechnik, Berlin, bauaufsichtlich allgemein zugelassenen Türen müssen auf ihre ordnungsgemäße Beschaffenheit in der Fertigung überwacht werden. Dies geschieht durch laufende Eigenüberwachung und durch eine Fremdüberwachung. Dies gilt auch für Einzelteile, wie z. B. Schösser, Feststellanlagen usw. Maßgebend hierfür sind die einschlägigen Normen (z. B. DIN 18 082, Teil 1: Stahltüren T 30-1) oder die Richtlinien für die Zulassung von Feuerschutzabschlüssen des Instituts für Bautechnik.

Genormte oder zugelassene Bauarten von Türen dürfen nur in Wände mit bestimmten Mindeststärken und Mindestfestigkeiten und unter Beachtung bestimmter konstruktiver Details eingebaut werden. Bei leichten Innenwänden in Montagebauweise werden in der Regel Wand und Tür als Einheit im Brandversuch geprüft.

3.3 Aufbau der Brandschutztüren

Die wesentlichen Bestandteile der Feuerschutztüren sind:

- das Türblatt, vollwandig oder mit Verglasung,
- Schösser und Beschläge,
- Schließmittel, d. h. die zum Schließen notwendigen Bauteile,
- Zargen,
- Feststellanlagen.

Einen Schnitt durch eine einflügelige Brandschutztür zeigt Bild 1.

Es gibt Türblätter aus Stahlblech mit Dämmplatten, aus Holz- und Holzwerkstoffen und aus anderen Werkstoffkombinationen, z. B. aus besonderem Brandschutzmaterial. Schösser müssen geschlossene Schloßkästen besitzen. Die Fallen müssen beim Schließen unabhängig von der Druckerbetätigung einfallen.

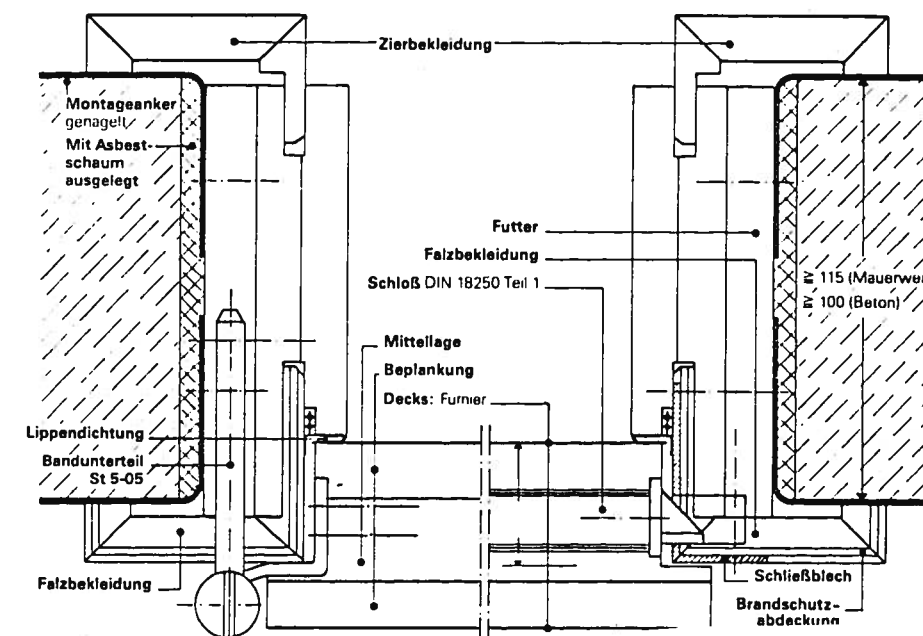


Bild 1 Waagrechter Schnitt durch eine Brandschutztür

Falls der Drückerstift aus einem Werkstoff besteht, der unterhalb 1000° C schmilzt, muß er einen Stahlkern enthalten, der mit dem Drückervierkantstift verbunden ist. Feststehende Knöpfe erfordern eine Genehmigung der örtlichen Baubehörde.

Schließmittel sind z. B. Türschließer mit hydraulischer Dämpfung. Federbänder dürfen nur verwendet werden für Türen mit einem Blattgewicht bis zu 800 N (80 kg). Bei zweiflügeligen Türen unterscheidet man den Standflügel und den Gehflügel. Hierfür gibt es Schließer mit Schließfolgereger.

Türzargen bestehen in der Regel aus Stahl oder Holz. Sie müssen in der Wand fest verankert werden. Die Verankerung wird in der Norm oder Zulassung detailliert vorgeschrieben. Die meisten Türen sind für Wände aus Mauerwerk oder Beton in vorgeschriebenen Festigkeitsklassen zugelassen:

Mauerwerk (12 N/mm²) 11,5 – 24 cm dick,

Beton (B 15) 10 – 15 cm dick.

Einige Türen sind auch für Montagewände aus Gipskartonplatten und für Glastrennwände (F 30, F 90) zugelassen. Beispiele für vorgeschriebene Verankerungen zeigt Bild 2.

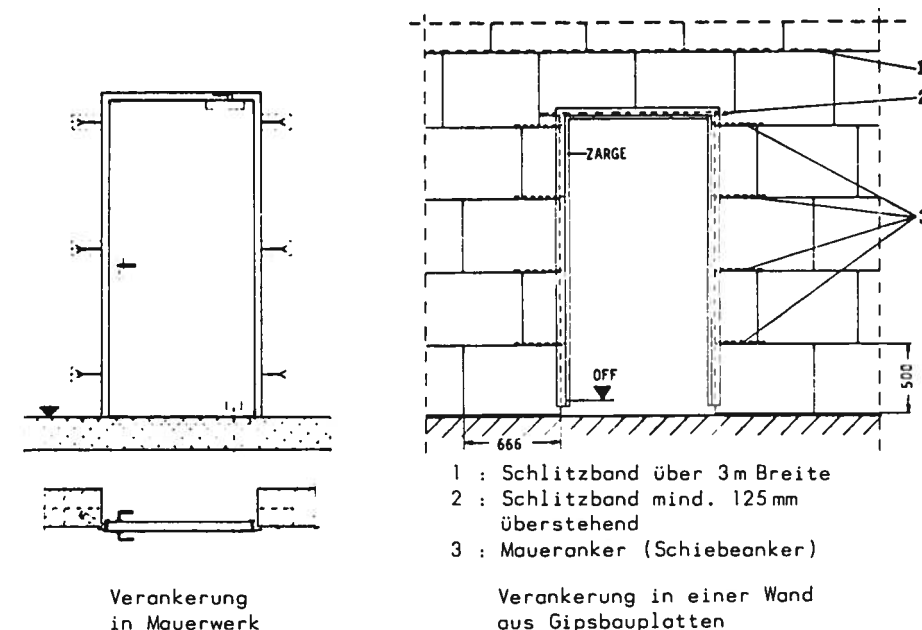
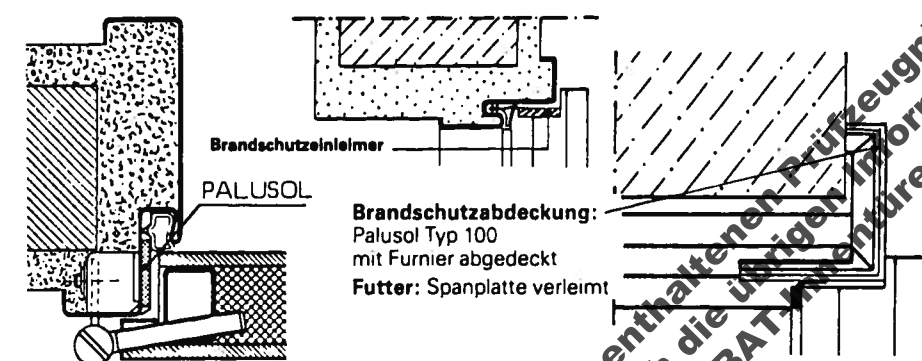


Bild 2 Verankerungen von Brandschutztürzargen

Dichtigkeit

Die Dichtigkeit zwischen der Zarge und der Tür wird durch den Türfalz hergestellt. Viele Brandschutztüren haben Dichtungen, die im Brandfall expandieren und den Spalt dicht abschließen. Es sind Stoffe auf Wasserglas-Silikat-Basis. Die bekanntesten sind die bauaufsichtlich zugelassenen Dichtungen Palusol in Streifen oder Plattenform und Thelesol in Form von Leisten.

Bild 3 a zeigt eine Stahlfassungszarge mit einem Palusol-Streifen, der unter einer Blechabdeckung angeordnet ist. In Bild 3 b ist eine Stahleckzarge dargestellt. Dort ist der Brandschutzumleimer am Holztürblatt angebracht. Eine dritte Variante zeigt Bild 3 c. Der Palusol-Streifen ist dort durch ein Holzprofil verdeckt. Im Brandfall wird dieses Profil durch das Expandieren des Palusol-Streifens gegen die Holz zarge gedrückt.



a) Stahlfassungszarge b) Stahleckzarge c) Zarge aus Holz

Bild 3 Zargen und die Abdichtung zum Türblatt

Aufbau der Türblätter:

Es werden einflügelige Brandschutztüren T 30-1, T 60-1 und T 90-1 beschrieben. Die zweiflügeligen Türen T 30-2 usw. entsprechen in ihrem Aufbau den einflügeligen Türen. In der Dicke gibt es geringfügige Unterschiede.

Stahltüren bestehen in der Regel aus einem abgekanteten, ausgesteiften Stahlblechkasten. Einige sind mit Profilrahmen ausgesteift.

Holztüren haben als äußerste Deckschicht entweder ein Furnier oder eine Schichtpreßstoff-Platte. Viele der nachfolgend aufgeführten Bauarten können eine Verglasung auf Brandschutzglas F 30 oder F 90 haben.

Feuerhemmende Türen T 30

Ausführung	Dicken mm
Mehrere Schichten Holzspanplatten	58
Kantenverdichtete Flachspanplatten (mit 51 mm Dicke auch F 60)	42, 44
Rahmen aus Massivholz oder Furnierplatten oder Verbundplatten aus Holzspan- und Asbest-Kalzium-Silikat-Platten, Einlage aus Holzfasern, Hartplatten und Mineralfaserplatten, beplankt mit Spanplatten, einige zusätzlich mit Palusol-Brandschutzplatten	42, 52, 60
Eine oder mehrere Schichten Flachpreßplatten mit Beplankung aus Hartfaserplatten	45, 46
Stahlblech mit Mineralfaserplatten	47, 48, 52, 54, 56, 60, 62
Stahlblech mit Mineralfaser-Platten, unter dem Blech Silikat-Asbest-Platten (Isoternit, Promabest, Promatect), Stahlblechbeplankung kunststoffbeschichtet	41, 56, 69

Geringe Türblätter haben Palusol-Umleimer. Bei einigen Fabrikaten ist diese Palusoldichtung unter einem Massivholz-Umleimer angeordnet.

Brandschutztüren T 60

Ausführung	Dicken mm
Asbest-Silikat-Platten mit Zwischenlage aus Mineralfaserplatten, Oberfläche lackiert oder furniert	40
Kantenverdichtete Flachspanplatte	51
Stahlrahmen mit bewehrter Dämmplatte (Feuerlit)	40
Stahlrahmen mit Beplankung aus Gipskartonplatten und Stahlblech	67
Stahlblech mit Mineralfaserplatten	62

Feuerbeständige Türen T 90

Ausführung	Dicke mm
Thermax MO-Platte, beplankt mit Platten Thermax A und Holz furnier oder Schichtpreßstoff	62
Mehrere Schichten Vermiculite-Platten, Deckschicht Holz furnier oder Schichtpreßstoff-Platte	62
Kantenverdichtete Flachspanplatte, beplankt mit Spanplatten und Palusol-Brandschutzplatten, Palusol-Umleimer	60
Stahlblech mit Mineralfaser-Einlage	92
Stahlblech mit Mineralfaser-Einlage und Asbest-Silikat-Platten unter dem Stahlblech	59, 62, 71, 92, 94
Stahlblech mit Mineralfaser-Einlage und Palusol-Platten unter dem Stahlblech	63, 70
Stahlblech mit Mineralfaser-Einlage, zwischen Mineralfaser-Einlage und Stahl, Gipsvliesplatten und Silikat-Asbest-Platten	65
Stahlblech mit Einlage aus Gasbeton-Platten oder Gipskartonplatten	81, 85

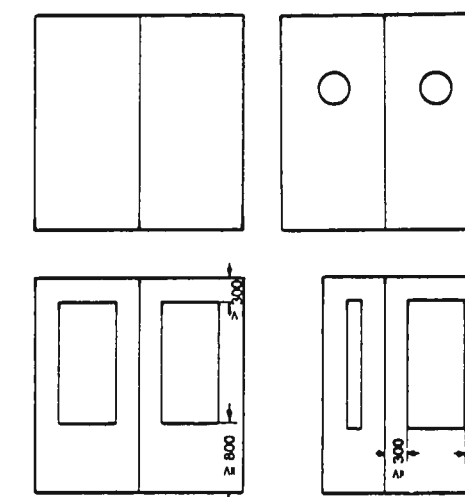
Benutzte und ergänzende Literatur

- 1/ Musterbauordnung (MBO), Fassung 1982, als Manuskript herausgegeben von der Bundesarchitektenkammer, Bonn 1983
 - 2/ Kordina, K., Meyer-Ottens, C.: Beton-Brandschutzhandbuch, Beton-Verlag, Düsseldorf 1981
 - 3/ Kordina, K., Meyer-Ottens, C.: Holz-Brandschutzhandbuch DGfH, München 1983
 - 4/ Klose, A.: Brandsicherheit baulicher Anlagen, Bd. 1, 1978, Bd. 2, 1982, Werner-Verlag, Düsseldorf
 - 5/ DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Beuth-Verlag, Köln/Berlin
 - 6/ Bauphysik Taschenbuch 1984, Bauverlag, Wiesbaden 1984
- Den Bildern liegen Prospekte der Firmen Danzer, Isselwerk, Engelking und Schörghuber zugrunde.

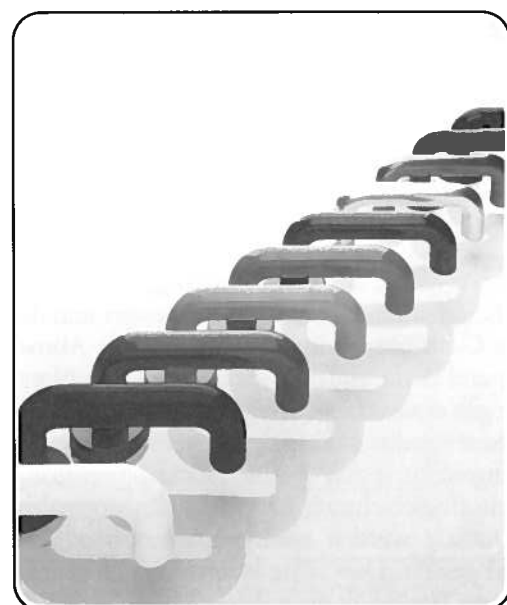
3.4 Hinweise für die Planung

Brandschutztüren bilden für den Entwurf und die architektonische Gestaltung keine Einengung. Die Abmessungen für Höhe und Breite entsprechen den üblichen Normen. Für die Dicke gibt es verschiedene Varianten. Es können Verglasungen eingebaut werden. Bild 4 zeigt einige Ausführungen. Die Oberflächengestaltung mit Furnier, Schichtpreßstoffplatten oder Kunststoffbeschichtung entspricht den normalen Türen. An die Qualität werden naturgemäß entsprechende Anforderungen gestellt. Dies sollte bereits bei der Planung beginnen. Die beste Tür erfüllt nicht ihren Zweck, wenn sie später entgegen den Vorschriften zugestellt wird. Türen sollten so angeordnet sein, daß sie bei der späteren Nutzung nicht stören, sondern ihre Funktion erfüllen. Das betrifft besonders die Fluchtwege. Eine Brandschutztür ist wirkungslos, wenn sie später mit unplanmäßigen Feststellern, z. B. Keilen, dauernd offengehalten wird. Wo eine solche Gefahr besteht, sollten vorschriftsmäßige Feststeller vorgesehen werden. Es gibt genügend technische Varianten und architektonisch ansprechende Lösungen für Brandschutztüren, so daß eine fast unbegrenzte Gestaltungsfreiheit gegeben ist.

Bild 4 Beispiele für Verglasungen



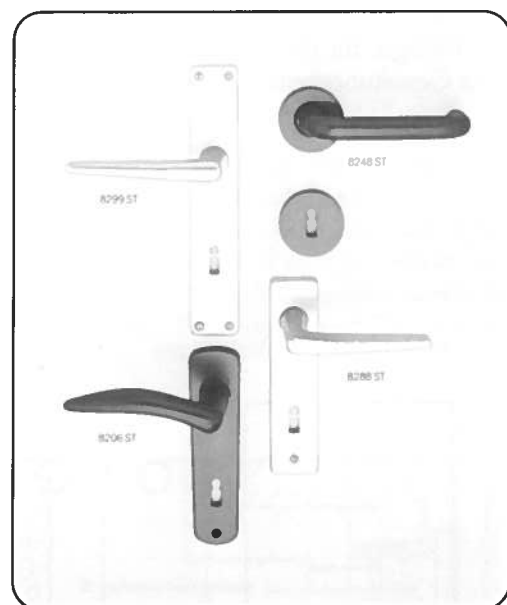
Das attraktive
Objektprogramm
mit dem stabilen
Innenleben



Drei Programme –
für jeden Anspruch
und Bedarf



Das preisgünstige
Lagerprogramm



Türgriffe aus
Rundmaterial



Otto Großsteinbeck GmbH · Postfach 15 01 40 · 5620 Velbert 15
Telefon 0 20 53/4 95-0 Telex 8 516 826 ogro d

4. Bauteile

- 4.1 Türblätter
- 4.2 Bodendichtungen
- 4.3 Oberlichter und Türverglasungen
- 4.4 Verzeichnis der Prüfstellen

Die enthieltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden darüber hinaus nicht verlängert. Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984). Die gesamte iBAT-Türrentenfibrel hat nur noch informativischen Charakter und gibt nicht die aktuell anerkannten Regeln der Technik wieder.

Die enthaltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden darüber hinaus nicht verlängert.
Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984).
Die gesamte iBAT-Innentürenfibel hat nur noch informatorischen Charakter und gibt nicht die aktuell anerkannten Regeln der Technik wieder.

SCHALLSCHUTZKLASSE 0, $R'_w \geq 22$ dB(EMPFOHLENES SCHALLDÄMMMASS DES BLATTES $R_w = 27$ dB)

NR.	HERSTELLER/LIEFERANT	TYP	g (kg/m ²)	d (mm)	AUFBAU	R _{w, BLATT} (EINGEKITTET IM LABOR)
	BOGA TÜRENFABRIK GMBH POSTFACH 121 5100 AACHEN	STABILE	25	40	RS	28
	KARL DANZER KG WESTSTRASSE 33 7640 KEHL	PRODUKTUMSTELLUNG, BEIM HERSTELLER ERFRAGEN				
	JOST GMBH & CO. 7951 SCHWENDI 1	JONO	17	40	RSS	26
	MORALT-FERTIG- ELEMENTE POSTFACH 11 30 8867 OETTINGEN/ BAYERN	EHF	12	40	RSS	26
	UNTIEDT GMBH & CO. 8876 JETTINGEN- SCHEPPACH		21	40	RS	30
	WIRUS-WERKE GMBH POSTFACH 28 20 4830 GÜTERSLOH 1	OPTIMA 30	20	40	RS	30

RS=RÖHRENSPAN, VS=VOLLSPAN, MS=MEHRSCHICHTSPAN, RSS=RÖHRENSPANSTREIFEN, VSS=VOLLSPANSTREIFEN

SCHALLSCHUTZKLASSE 1, $R'_w \geq 27$ dB

(EMPFOHLENES SCHALLDÄMMMASS DES BLATTES $R_w \geq 32$ dB)

NR.	HERSTELLER/LIEFERANT	TYP	g (kg/m ²)	d (mm)	AUFBAU	R _w BLATT (EINGEKITTET IM LABOR)
	BOGA TÜRENFABRIK GMBH POSTFACH 121 5100 AACHEN	STABIL V1 STABIL 45	31 29	40 45	VS VS	32 33
	KARL DANZER KG WESTSTRASSE 33 7640 KEHL	PRODUKTUMSTELLUNG, BEIM HERSTELLER ERFRAGEN				
	JOST GMBH & CO. 7951 SCHWENDI 1	JONO	30	40	RS	32
	MORALT-FERTIG-ELEMENTE POSTFACH 11 30 8867 OETTINGEN/ BAYERN	EHF EHF	17 25	40 40	RS VS	33 34
	WESTAG+GETALIT AG POSTFACH 26 29 4840 RHEDA- WIEDENBRÜCK	ROYAL-TÜR GETALIT-TÜR ROYAL-TÜR GETALIT-TÜR	18 19 22 22	40 40 40 40	RS RS VS VS	32 32 34 34
	WIRUS-WERKE GMBH POSTFACH 28 20 4830 GÜTERSLOH 1	OPTIMA 34	28	40	VS	30

RS= RÖHRENSPAN, VS= VOLLSPAN, MS= MEHRSCHICHTSPAN, RSS= RÖHRENSPANSTREIFEN, VSS= VOLLSPANSTREIFEN

SCHALLSCHUTZKLASSE 2, $R'_w \geq 32$ dB

(EMPFOHLENES SCHALLDÄMMMASS DES BLATTES $R_w \geq 37$ dB)

NR.	HERSTELLER/LIEFERANT	TYP	g (kg/m ²)	d (mm)	AUFBAU	R _w BLATT (EINGEKITTET IM LABOR)
	BOGA TÜRENFABRIK GMBH POSTFACH 121 5100 AACHEN	STABIL V3 STABIL V5	33 31	40 40	MS MS	39 41
	KARL DANZER KG WESTSTRASSE 33 7640 KEHL	PRODUKTUMSTELLUNG, BEIM HERSTELLER ERFRAGEN				
	JOST GMBH & CO. 7951 SCHWENDI 1	JONO	30	45	MS	40
	UNTIEDT GMBH & CO. 8876 JETTINGEN- SCHEPPACH		18	40	MS	38
	WESTAG+GETALIT AG POSTFACH 26 29 4840 RHEDA- WIEDENBRÜCK	GETALIT - SCHALL - STOPTÜR ROYAL-SCHALL- STOPTÜR	19 23 19	40 50 40	MS MS MS	40 41 40
	WIRUS-WERKE GMBH POSTFACH 28 20 4830 GÜTERSLOH 1	OPTIMA	27	40	MS	41

RS= RÖHRENSPAN, VS= VOLLSPAN, MS= MEHRSCHICHTSPAN, RSS= RÖHRENSPANSTREIFEN, VSS= VOLLSPANSTREIFEN

SCHALLSCHUTZKLASSE 3 , $R'_w \geq 37$ dB

(EMPFOHLENES SCHALLDÄMMMASS DES BLATTES $R_w \geq 42$ dB)

NR.	HERSTELLER/LIEFERANT	TYP	g (kg/m ²)	d (mm)	AUFBAU	R _w BLATT (EINGEKITTET IM LABOR)
	BOGA TÜRENFABRIK GMBH POSTFACH 121 5100 AACHEN	STABIL V7-68	43	68	MS	43
	KARL DANZER KG WESTSTRASSE 33 7640 KEHL	PRODUKTUMSTELLUNG, BEIM HERSTELLER ERFRAGEN				
	JOST GMBH & CO. 7951 SCHWENDI 1	JONO-SPEZIAL	40	80	MS	44
	MORALT-FERTIG-ELEMENTE POSTFACH 1130 8867 OETTINGEN/ BAYERN	EHF-SPEZIAL EHF-SPEZIAL	25 33	40 55	MS MS	42 45
	WESTAG+GETALIT AG POSTFACH 26 29 4840 RHEDA- WIEDENBRÜCK	GETALIT - SCHALLSTOP- TÜR	28	65	MS	43

RS= RÖHRENSPAN , VS= VOLLSPAN , MS= MEHRSCHICHTSPAN , RSS= RÖHRENSPANSTREIFEN , VSS= VOLLSPANSTREIFEN

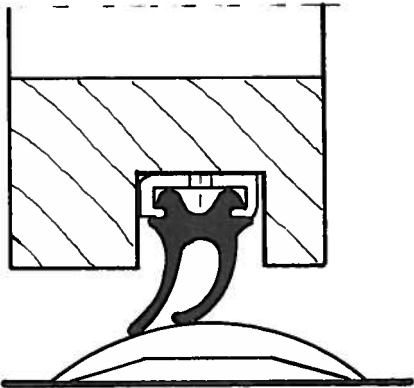
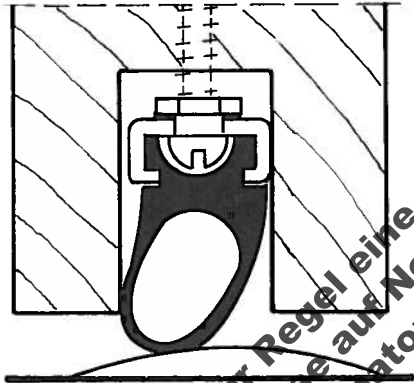
SCHALLSCHUTZKLASSE 4 , $R'_w \geq 42$ dB

(EMPFOHLENES SCHALLDÄMMMASS DES BLATTES $R_w \geq 47$ dB)

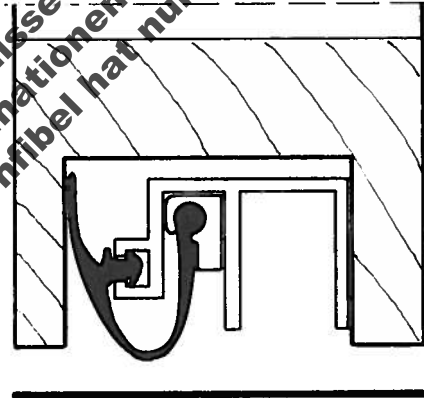
NR.	HERSTELLER/LIEFERANT	TYP	g (kg/m ²)	d (mm)	AUFBAU	R _w BLATT (EINGEKITTET IM LABOR)
	MORALT-FERTIG-ELEMENTE POSTFACH 11 30 8867 OETTINGEN/ BAYERN	EHF-SPEZ.	37	65	MS	48
	UNIFEDT GMBH & CO. 8876 OETTINGEN- SCHEPPACH		39	65	MS	48

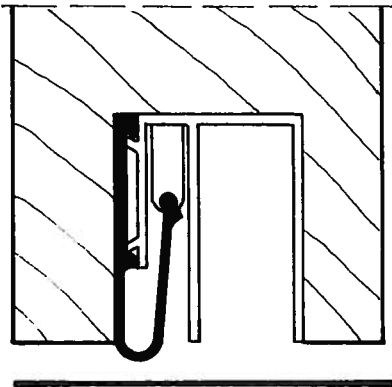
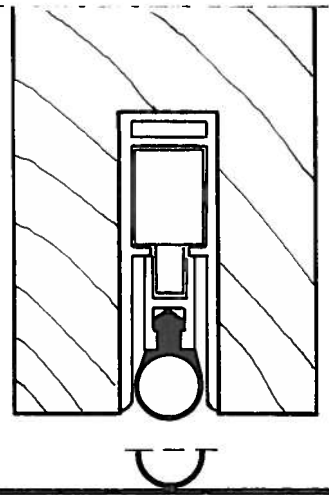
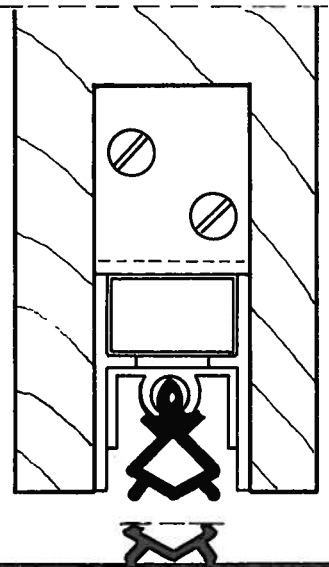
RS= RÖHRENSPAN , VS= VOLLSPAN , MS= MEHRSCHICHTSPAN , RSS= RÖHRENSPANSTREIFEN , VSS= VOLLSPANSTREIFEN

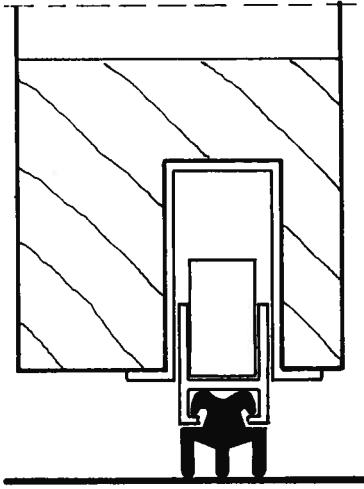
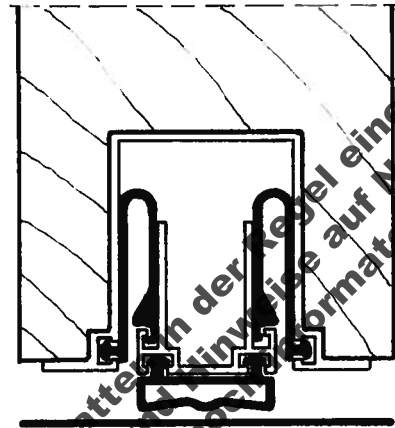
A AUFLAUFDICHTUNGEN MIT HÖCKERSCHWELLEN

NR.	HERSTELLER / LIEFERANT	TYP	BILO
1	BRINER HEBGO AG WILERWEG 37 CH-4600 OLTEN	HEBGO 655/125	
2	JOST GMBH + CO. KG 7959 SCHWENDI 1	JONO-S	

B AUTOMATEN

3	AUTOMATISCHE TÜRDICHTUNGSSYSTEME HORST TRUM MOLTKESTR. 28 4000 DÜSSELDORF 30	ATS	
---	---	-----	--

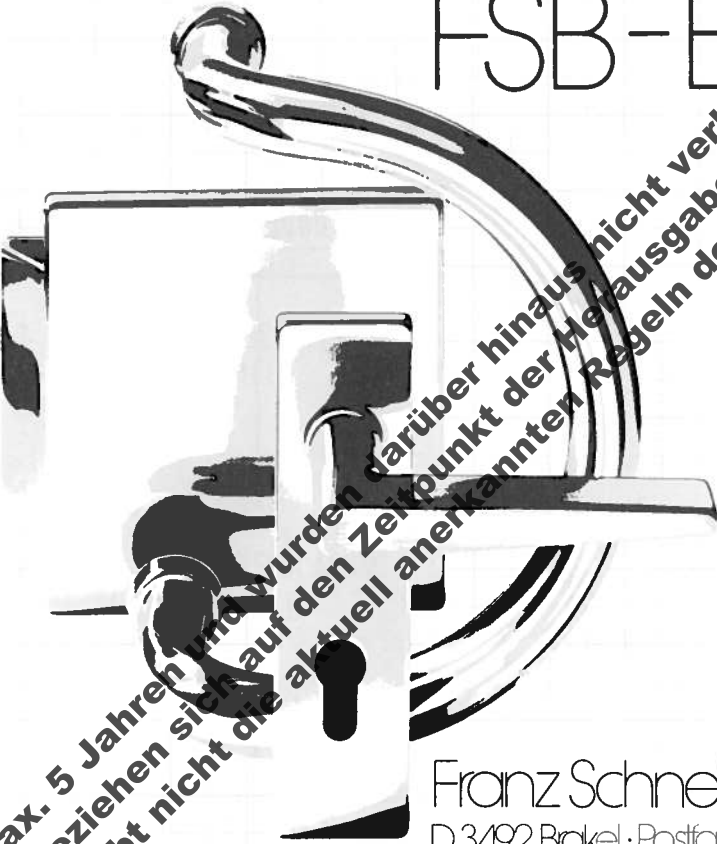
NR.	HERSTELLER / LIEFERANT	TYP	BILO
4	AUTOMATISCHE-TÜRDICHTUNGSSYSTEME HORST TRUM MOLTKESTR. 28 4000 DÜSSELDORF 30	ATS 400	
5	F. ATHMER SOPHIENHAMMER 5760 ARNSBERG 1	DOPPELDICHT	
6	F. ATHMER SOPHIENHAMMER 5760 ARNSBERG 1	SCHALL-EX	

NR.	HERSTELLER/LIEFERANT	TYP	BILO
7	DR. HAHN GMBH + CO. KG 4050 MÜNCHENGLADBACH 4	PLANET A3	
8	DR. HAHN GMBH + CO. KG 4050 MÜNCHENGLADBACH 4	PLANET PH	

Die enthaltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden darüber hinaus nicht verlängert.
Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984).
Die gesamte iBAT-Innentürenbibel hat nur noch informativen Charakter und gibt nicht die aktuell anerkannten Regeln der Technik wieder.

FSB-Beschläge

Harmonie in
Werkstoff
und Form



FSB®

Franz Schneider Brakel GmbH & Co
D 3492 Brakel · Postfach 1440 · ☎ (05272) 18-1 · ☐ 0931748



Rand- und Schwellendichtungen

für schallhemmende Türen – für Eingangstüren

JONO-Schwellendichtung-S

bestehend aus einem Spezial-Weichgummiprofil
gefaßt in einer verzinkten Profilschiene
Höckerschwelle Hart-Alu F25 oder Messing 35/5 mm

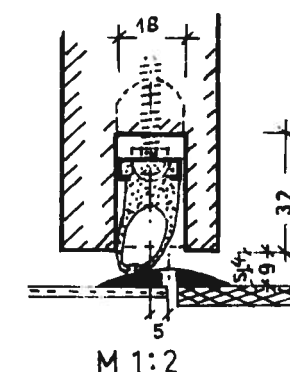
Vorteil: ● hohe Schalldämmung
● nachstellbar
● Anpassung an Fußboden
● keine Mechanik

JONO-Randabdichtungen

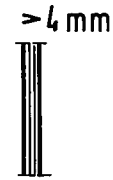
Steg tannenzapfenförmig Hart-PVC, Lippe Weich-PVC
Farbe hellgrau, braun (RAL 8011), schwarz und weiß
JONO-Falzdichtung III a
JONO-Falzdichtung IV a

Zargengummiprofile

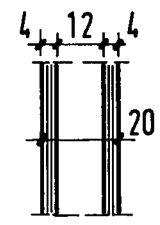
JOST PROFIL-SYSTEM GMBH Rosenstraße 10, 7959 Schwendi 1
Telefon (0 73 53) 10 12



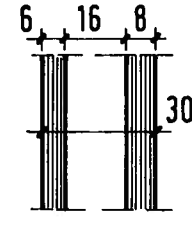
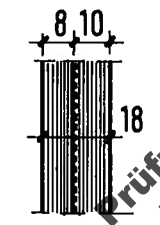
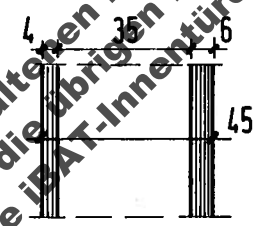
SCHALLSCHUTZKLASSE 1, $R'_w \geq 27$ dB

NR	BESCHREIBUNG	BILD	K_v [W/m ² K]
1	EINSCHIEBENVERGLASUNG		5,8

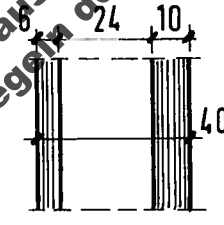
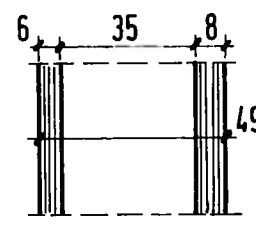
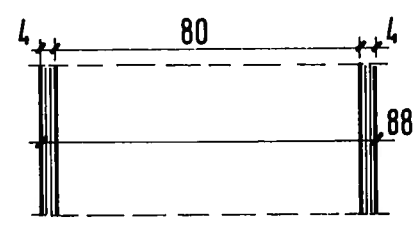
SCHALLSCHUTZKLASSE 2, $R'_w \geq 32$ dB

2	EINSCHIEBENVERGLASUNG		5,8
3	ZWEISCHIEBEN-ISOLIERVERGLASUNG (BEISPIEL)		3,0

SCHALLSCHUTZKLASSE 3, $R'_w \geq 37$ dB

4	ZWEISCHIEBEN-ISOLIERVERGLASUNG (BEISPIEL)		3,0
5	VERBUNDGLAS (BEISPIEL)		WERT BEIM HERSTELLER ERFRAGEN
6	DOPPELVERGLASUNG (BEISPIEL)		2,8

SCHALLSCHUTZKLASSE 4, $R'_w \geq 42$ dB

NR.	BESCHREIBUNG	BILD	K_v [W/m ² K]
7	SCHALLSCHUTZ-GLAS (BEISPIEL)		2,8
8	DOPPELVERGLASUNG (BEISPIEL)		2,8
9	DOPPELVERGLASUNG (BEISPIEL)		2,8

SCHALLSCHUTZKLASSE 5, $R'_w \geq 47$ dB

(ENTSPRICHT 2 MAL SCHALLSCHUTZKLASSE 1)

SCHALLSCHUTZKLASSE 6, $R'_w \geq 52$ dB

(ENTSPRICHT 2 MAL SCHALLSCHUTZKLASSE 2)

Verzeichnis der Prüfstellen für die Durchführung von Schallpegelmessungen nach DIN 4109

Stand: März 1983, veröffentlicht in: Mitteilungen Institut für Bautechnik, Heft 3/1983

(Entsprechend den Einführungs-erlassen der obersten Bauaufsichtsbehörden zu DIN 4109, Aus. 1962, z. B. Erlaß des Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten des Landes Nordrhein-Westfalen vom 14. 6. 1963, Nr. 2.3.1 [MBI NW, Jahrg. 1963, S. 1191] und Erlaß des Innenministers des Landes Nordrhein-Westfalen vom 8. 4. 1976 [MBI NW 1976, S. 721])

Prüfstellen der Gruppe I für Eignungs- und Güteprüfungen nach DIN 4109 Teil 2

1. Institut für Technische Akustik der Technischen Universität Berlin
Prof. Dr. M. Heckl
Einsteinufer 27, 1000 Berlin 10

A 2 Schallschutz, Verzeichnis der Prüfstellen

2. Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)
Laboratorium 2.43
Schallschutz, Erschütterungsschutz
ORR Dr. Ing. W. Rückward
Unter den Eichen 87, 1000 Berlin 45
3. Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig
Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen
ORR Dip.-Phys. Schulze
Beethovenstraße 52, 3300 Braunschweig
4. Staatliches Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
ORR Dipl.-Ing. Kutzer
Marsbruchstraße 186, 4000 Dortmund 41 (Aplerbeck)
5. Institut für Schall- und Wärmeschutz
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. Zeller
Krekelerweg 48 und Bochumer Landstraße 193, 4300 Essen 14 (Steele)
6. Institut für Bauphysik
Prof. Dr. rer. nat. F. P. Mechel
Königsstraße 74, 7000 Stuttgart 70

Prüfstellen der Gruppen II für Güteprüfungen nach DIN 4109 Teil 2

1. Ingenieurbüro für Raum- und Bauakustik, Lärminderung, Schallimmissionsschutz
W. Moll, Beratender Ingenieur VBI
Elvirasteig 11, 1000 Berlin 37
2. Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
Laboratorium für raum- und bauakustische Meßtechnik
Prof. Dr. P. Dämmig
Bundesallee 100, 3300 Braunschweig
3. Prüfstelle für bauakustische Güteprüfungen
Prof. Dr.-Ing. habil. Karlhans Weisse
und Ingenieur Wolfgang Höhns
Rödelheimer Landstraße 108-110, 6000 Frankfurt/Main 90
4. Institut für Schall- und Schwingungstechnik
Günther Wilmsen AIV VDI, Beratender Ingenieur
Fehmarnstraße 12, 2000 Hamburg 70

5. „gestrichen“

38

6. Laboratorium für Schalltechnik im Institut für Baustofftechnologie der Universität Karlsruhe
Dr.-Ing. H. Lang,
Kaiserstraße 12, 7500 Karlsruhe 1
7. Prüfstelle für Bau- und Raumakustik der Amtlichen Prüfstellen an der Fachhochschule des Landes Rheinland-Pfalz, Abt. Koblenz
Prof. Dr. Metzger
Am Finkenherd 4, 5400 Koblenz-Karthause
8. Müller-BBM GmbH
Schalltechnisches Beratungsbüro
Dipl.-Phys. H. A. Müller
Robert-Koch-Straße 11, 8033 Planegg bei München
9. Landesgewerbeanstalt Bayern
Materialprüfamt
Dipl.-Phys. Müller
Gewerbemuseumsplatz 2, 8500 Nürnberg 1
10. Ingenieurbüro Dr. H. Schäcke
Bauphysikalische Beratung: Schallschutz, Lärmschutz, Raumakustik, Feuchtigkeitsschutz, Wärmeschutz
Dipl.-Ing. Ch. Beyer
Hartweg 21, 7050 Waiblingen-Hegnach
11. Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz
Dr.-Ing. R. Klapdor, Beratender Ing.
Kalkumer Straße 173, 4000 Düsseldorf 30
12. Institut für Bauphysik
Dipl.-Ing. Horst R. Grün
Großenbaumer Straße 240
4330 Mühlheim/Ruhr
13. Amtliche Prüfstelle für Bauphysik an der Fachhochschule des Landes Rheinland-Pfalz, Abt. Trier
Irminenfreihof 8, 5500 Trier
14. Institut für Prüfung und Forschung im Bauwesen
Hildesheim e.V. an der Fachhochschule Hildesheim/Holzschuender
Prüfstelle für Wärme- und Schallschutz
Prof. Dipl.-Ing. S. Tepper
Hohnsen 2, 3200 Hildesheim
15. Bayerisches Staatliches Prüfamt für Technische Physik bei der Technischen Universität München
Prof. Dr. E. Lüscher, 8046 Garching
16. Technischer Überwachungsverein Rheinland e.V.
Fachbereich Umweltschutz/Lärm
Dr. rer. nat. Thomassen
Am Grauen Stein/Konstantin-Wille-Straße 1,
5000 Köln 91 (Poll)
17. Ingenieurbüro H. Gräber
Techn. Akustik, Bauphysik, Lärmschutz
Lichteneck 15, 5060 Bergisch Gladbach 2
18. Prüfstelle für Schall- und Wärmetechnik
Ing. (grad.) P. Lohme VDI
Zum goldenen Acker 34, 5222 Morsbach (Sieg)
19. Prof. Dr.-Ing. Siekmeier, Beratender Ingenieur
Bau- und Raumakustik, Schallschutz,
Lärmbekämpfung, Geräuschmessungen
Bismarckplatz 10, 4350 Recklinghausen
20. Institut für Baustoff-Forschung Buchenhof
Dr. W. Grün, Fachbereich Akustik
Preußenstraße 31/35, 4030 Ratingen 6

21. Technischer Überwachungsverein Bayern e.V.
Fachbereich Materialprüfung
Gruppe Geräusch- und Schwingungsmessung
Dr.-Ing. R. Kurz
Eichstätter Straße 5, 8000 München 21
22. Ingenieurbüro O. Taubert
Beratender Ingenieur für Akustik VSI
Saseler Mühlenweg, 2000 Hamburg 65
23. ITA-Ingenieurgesellschaft für technische Akustik mbH
Beratende Ingenieure VBI
Dipl.-Ing. H. U. Wilhelm, Ing. (grad.) E. Sälzer
Kapellenstraße 7, 6200 Wiesbaden
24. Technischer Überwachungs-Verein Hannover e.V.,
Zentralabteilung Meßtechnik,
Güteprüfstelle für Bauakustik der Gruppe II
Dipl.-Ing. Wein
Loccumer Straße 63/Tiestestraße 16-18, 3000 Hannover 82
25. Ingenieurbüro für Bauphysik,
Schall-Wärme-Feuchtigkeitsschutz
Schallschutz im Städtebau
L. Kulka
Untere Mühle, Postfach 1235, 7163 Markgröningen
26. Ing.-Büro für Akustik
Dipl.-Ing. Ernst-Jo. Völkel
Vereidigter Sachverständiger
Kiesweg 22, 6370 Oberursel 6
27. Ingenieurbüro für Bauphysik, Akustik und Fenster
C. J. Mitten, Beratender Ingenieur VDI/VBI
Freslauer Straße 198, 4150 Krefeld 11
28. SWA-Schall- und Wärmemeßstelle Aachen GmbH
Dipl.-Ing. L. Siebel, Dipl.-Ing. B. Gebing
Im Grüntal 22, 5100 Aachen
29. Institut für Rundfunktechnik GmbH
Dipl.-Ing. H. Lamparter
Floriansmühlstraße 60, 8000 München 45
30. Technischer Überwachungs-Verein Saarland e.V.
Obering. Dipl.-Ing. Monstadt
Saarbrücker Straße 8, 6603 Sulzbach
(Stadtverband Saarbrücken)
31. CN Bauphysik G. Nedder,
Wagenburgstraße 10, 7000 Stuttgart 1
32. Institut für Materialprüfung,
öffentliche Baustoffprüfstelle
an der Fachhochschule Lünebeck
Dr.-Ing. H.-J. Gober
Stephensonstraße 1, 2400 Lünebeck
33. Von Rekowski-Wolff, Beratende Ingenieure VBI
Schall- und Wärmetechnik
Jahnstraße 17, 6940 Weinheim
34. Ing.-Büro für technische Akustik
Eugen Bauer, Ulrich Schwetzke
Wittbräucker Straße 410, 4600 Dortmund 30
35. Rheinisch-Westfälischer Technischer
Überwachungsverein e.V. Essen
Zentralabteilung Akustik und Schwingungstechnik
Dipl.-Ing. Struwe
Steubenstraße 53, 4300 Essen
36. Ingenieurbüro Alfred Funke
Dipl.-Ing. Beratender Ingenieur
Schallschutz-Lufthygiene-Bauphysik
Nachtigallenweg 40, 4005 Meerbusch 3

37. Laboratorium für Schall- und Wärmeschutz
im Hochbau der Gesamthochschule Wuppertal
Prof. Dr. rer. nat. Breuer
Pauluskirchstraße 7, Wuppertal 2

38. Institut für Bautechnik Eckard Grün
Hessensstraße 2, 4030 Ratingen 6
39. Werner Hoffmann, Beratender Ingenieur (grad.)
Barzenbaumweg 11, 6382 Friedrichsdorf
40. Ruhruniversität Bochum,
Lehrstuhl für allgemeine Elektrotechnik und Akustik
o. Prof. Dr.-Ing. Blauert
Universitätsstraße 150 (Gebäude IC/1), 4630 Bochum 1
41. Dipl.-Phys. Th. J. Meyer
Beratungsbüro für Akustik und Bauphysik
Holztwiete 8, 2000 Hamburg 52
42. Beratungsbüro für Bau- und Raumakustik GmbH
W. Jensen
Niendorfer Höhe 36, 2000 Hamburg 61
43. Akustik-Labor Berlin
Dr.-Ing. H. Braune, Dipl.-Phys. F. Thele
Hortensienstraße 14, 1000 Berlin 45
44. Institut für Lärmschutz
Dr.-Ing. E. Buchta
Christophstraße 12, 4000 Düsseldorf 1
45. Ingenieurbüro für Bauakustik und Lärmschutz IBL
Prof. Dipl.-Phys. P. Lutz
Hamletstraße 14, 7000 Stuttgart 80
46. Laboratorium für Bau- und Raumakustik
an der FHS Köln, Fachbereich Bauingenieurwesen/Architektur
Prof. Dr.-Ing. Knop/Prof. Dipl.-Phys. Rostock
Reitweg 1, 5000 Köln 21
47. Fachhochschule Rosenheim
Labor für Schallmeßtechnik
Prof. Fritz Holtz
Gamghoferstraße 27, 8200 Rosenheim-Aisingerwies
48. Akustik-Labor Kiel
Ing. (grad.) H.-O. Gresser, Dr.-Ing. P. Lehmann
Kopperpahler Allee 33
2300 Kronshagen/Kiel
49. Peutz & Partner GmbH
Beratende Ingenieure
Kaiserstraße 28, 4000 Düsseldorf
50. Planungsbüro Obermeyer
Ges. für Planungen im Bauwesen mbH
Hansastraße 40, 8000 München 21
51. Technischer Überwachungs-Verein Hessen e.V.
Frankfurter Allee 27, 6236 Eschborn/Ts.
52. Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Hans-Joachim Müller
Hüttenstraße 28, 4006 Hochdahl (Erkrath 2)
53. Ingenieur-Geologisches Institut
Dipl.-Ing. S. Niedermeyer
8821 Westheim über Gunzenhausen/Mfr.
54. beratungsgruppe BAUPHYSIK SÜD gbr
Dr. Rolf Schumacher
Josef-Schwarz-Weg 11, 8000 München 70
55. AC-Bauphysik Alexander Carroux
Am Schloß 16a, 6367 Karben 2-Kloppenheim

GfA GfA-Porenprofile für Türen GfA

Diese GfA-Dichtungen sind sofort vom Lager oder kurzfristig lieferbar.

Profilsansicht	GfA-Profil	für Falzbreite	Kopfhöhe	für Nutbreite	schwarz	braun	helleiche	weiß	VE m	Anwendung	Profilsansicht	GfA-Profil	für Falzbreite	Kopfhöhe	für Nutbreite	schwarz	braun	helleiche	weiß	VE m	Anwendung
	TF 1	12	6,5	4	X	X	X	X	200	Zimmertür		TF 9	12	6,5	4		X			200	Zimmertür
Überhöhe 	ÜTF 395	12	9,5	4		X	X		200	Zimmertür		TF 10	12	6,5	4	X	X	X	X	200	Zimmertür
	TF 3	12	6,5	4	X	X	X	X	200	Zimmertür		TF 11	12	6,5	4		X			200	Zimmertür
Überhöhe 	ÜTF 375	12	7,5	4		X	X		200	Zimmertür		TF 15V	12	6,5	2,5-3	X	X	X	X	200	Zimmertür
	TF 6	10	6,5	4		X		X	200	Zimmertür		TF 17	11-12	6,5	4		X			200	Zimmertür
	TF 8	14	6,5	4	X	X	X	X	200	Haustür		SF-2	15 und 18	8	5		X			180	Haustür
	HT 15-4	15	8	4	X				180	Haustür		TF 13					X			200	Zimmertür
	HT 15-4,5	15	8	4,5	X	X			180			TF 14			5	X				300	
	HST-1	-	-	3-3,5	X				HST-1 200	Hebe-Schiebe-Tür		V 5211	-	-	3	transparent				300	z.B. Zimmertür
	HST-2	-	-	3-3,5	X				HST-2 140												

Lackverträglichkeit: Ist gegeben bei DD-Lacken, Kunstharzlacken, säurehärtenden 2-Komponenten-Lacken. Vorsicht bei Acryllacken (Verarbeitungsvorschriften der Lackhersteller beachten!). Keine Nitrolacke, säurehärtende 1-Komponenten-Lacke oder Nitro-Lösungsmittel verwenden! – VE = Verpackungseinheit = Kartoninhalt in Metern.

5. Beispiele betriebsfertiger Türen mit Zargen

5.1 Schallschutzklasse 1
(R_w = 25 dB bis 29 dB)

Bewertetes Schalldämmmaß am Bau mindestens

$$R'_w = 27 \text{ dB}$$

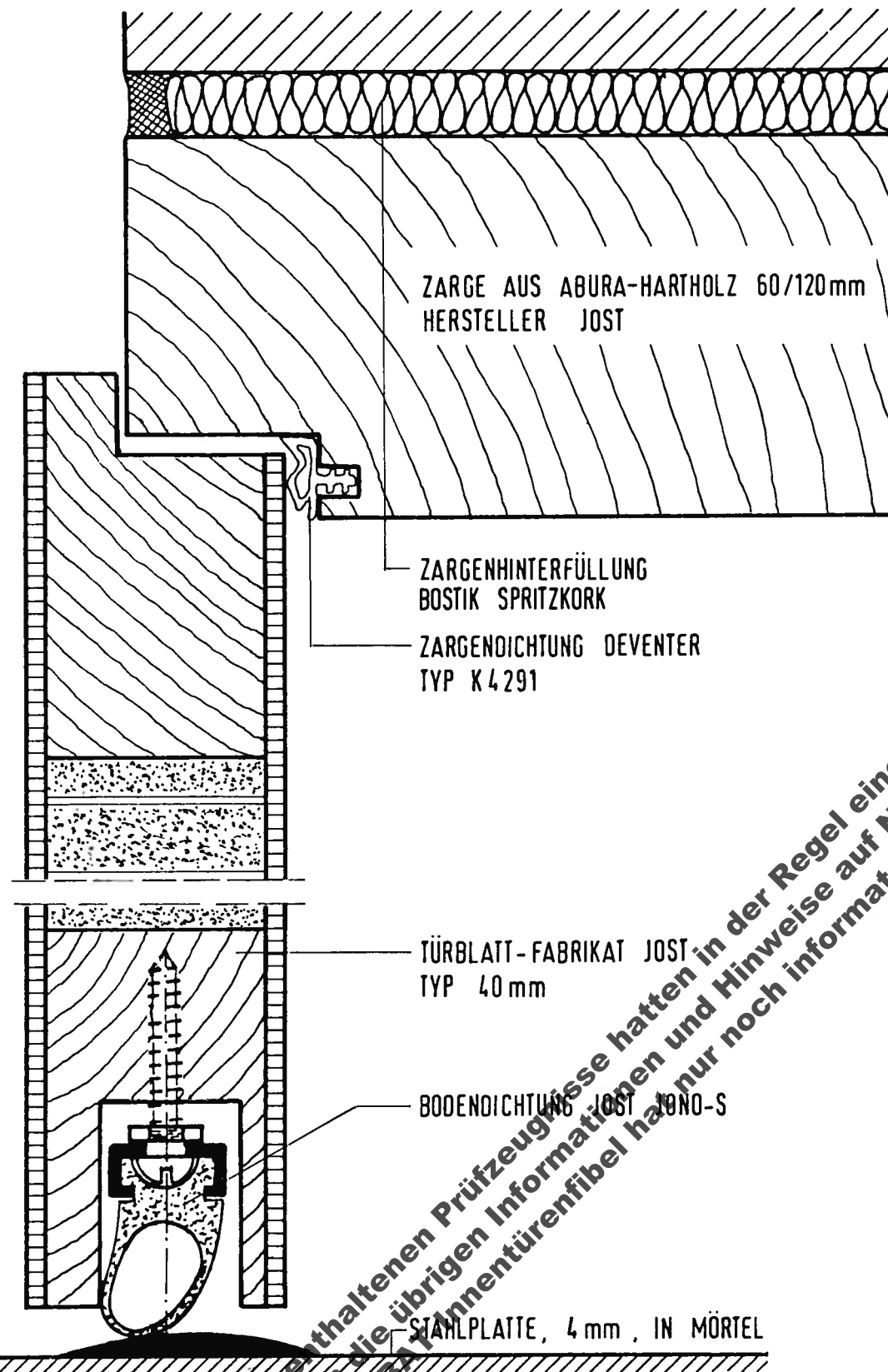
GfA - Dichtungstechnik *Joachim Hagemoier GmbH* · Berlin · Hamburg

Postfach 74 03 64 · Grusonstraße 22 · 2000 Hamburg 74 · Telefon: (040) 7 32 03 21-3 · Telex: 2 13 443 gfa d

Profilübersicht Blatt 207

Ausg. 0384/022





LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210

Auftraggeber: Jost GmbH + Co. KG - Holzbauwerke
7959 Schwendi 1

Aufbau des Prüfgegenstandes:

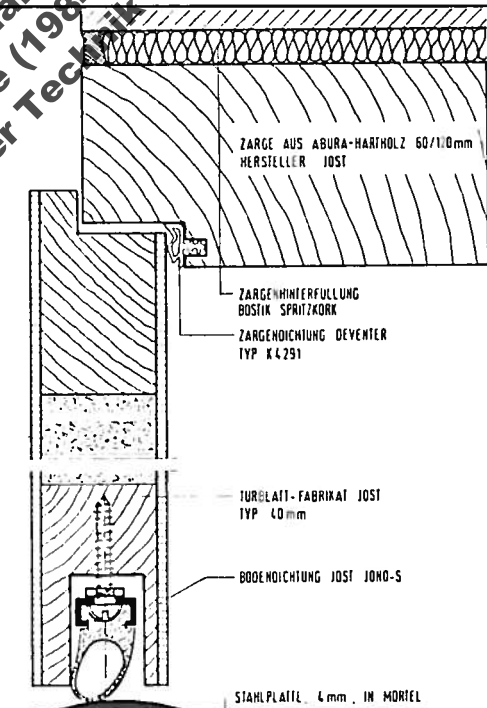
Betriebsfertiges Türelement,
bestehend aus

ca. 40 mm Türblatt Jost
Jost-Holz-zarge

Zargendichtung Deventer K 4291
Bodendichtung Jost Jono-S

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiert



Flächengewicht: 27 kg/m^2

Brüfläche: $2,39 \text{ m}^2$

Prüfräume:

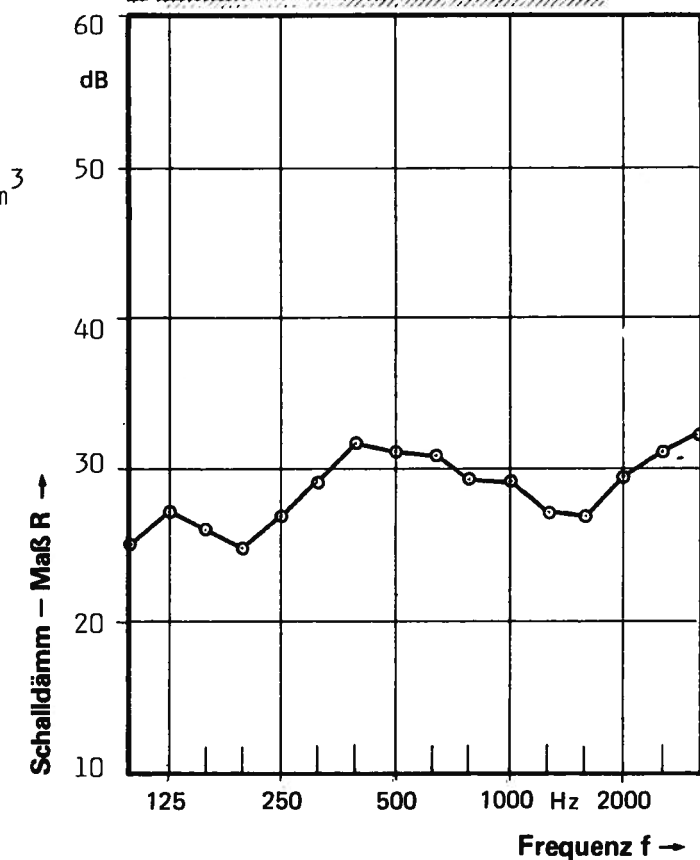
Volumina V_S $121,3 \text{ m}^3$ V_E $55,1 \text{ m}^3$

Zustand: Labor

Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

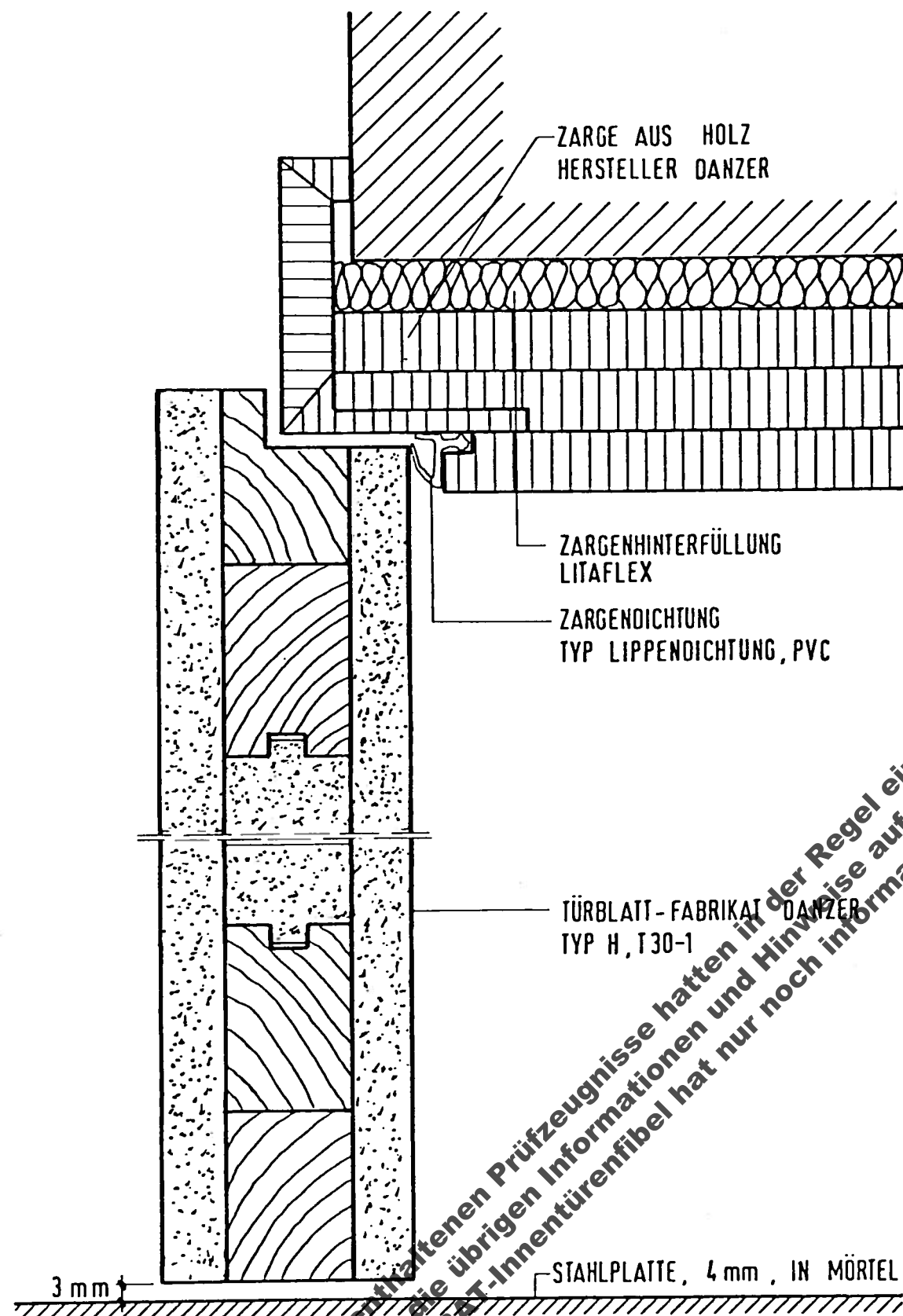
Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 30 dB



Prüfschall Terzrauschen
Empfangsfilter Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 1 ZUM BERICHT 147.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984



Karl Danzer KG
Auftraggeber: Weststraße 33 (Hafen), 7640 Kehl/Rhein

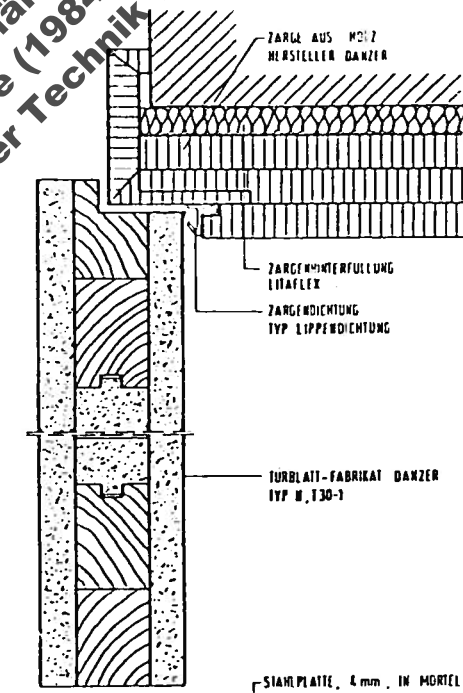
Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Türelement,
bestehend aus

ca. 40 mm Türblatt Danzer T. 30
Danzer-Holzzarge
Zargendichtung aus PVC

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiert



Flächengewicht: ca. 26 kg/m²

Prüffläche: 2,39 m²

Prüfräume:

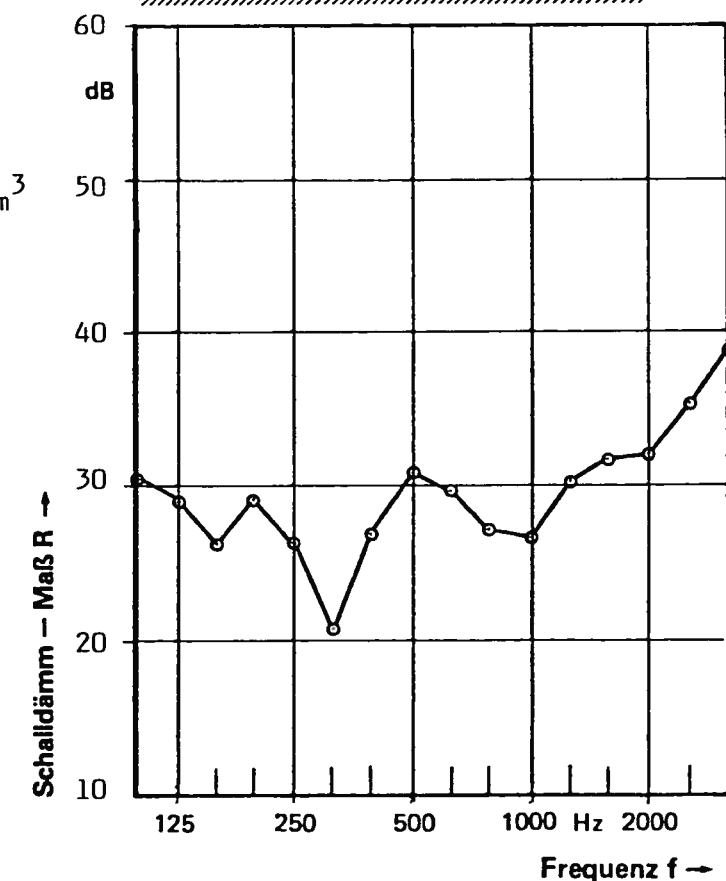
Volumina V_S 121,3 m³ V_E 55,1 m³

Zustand: Labor

Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

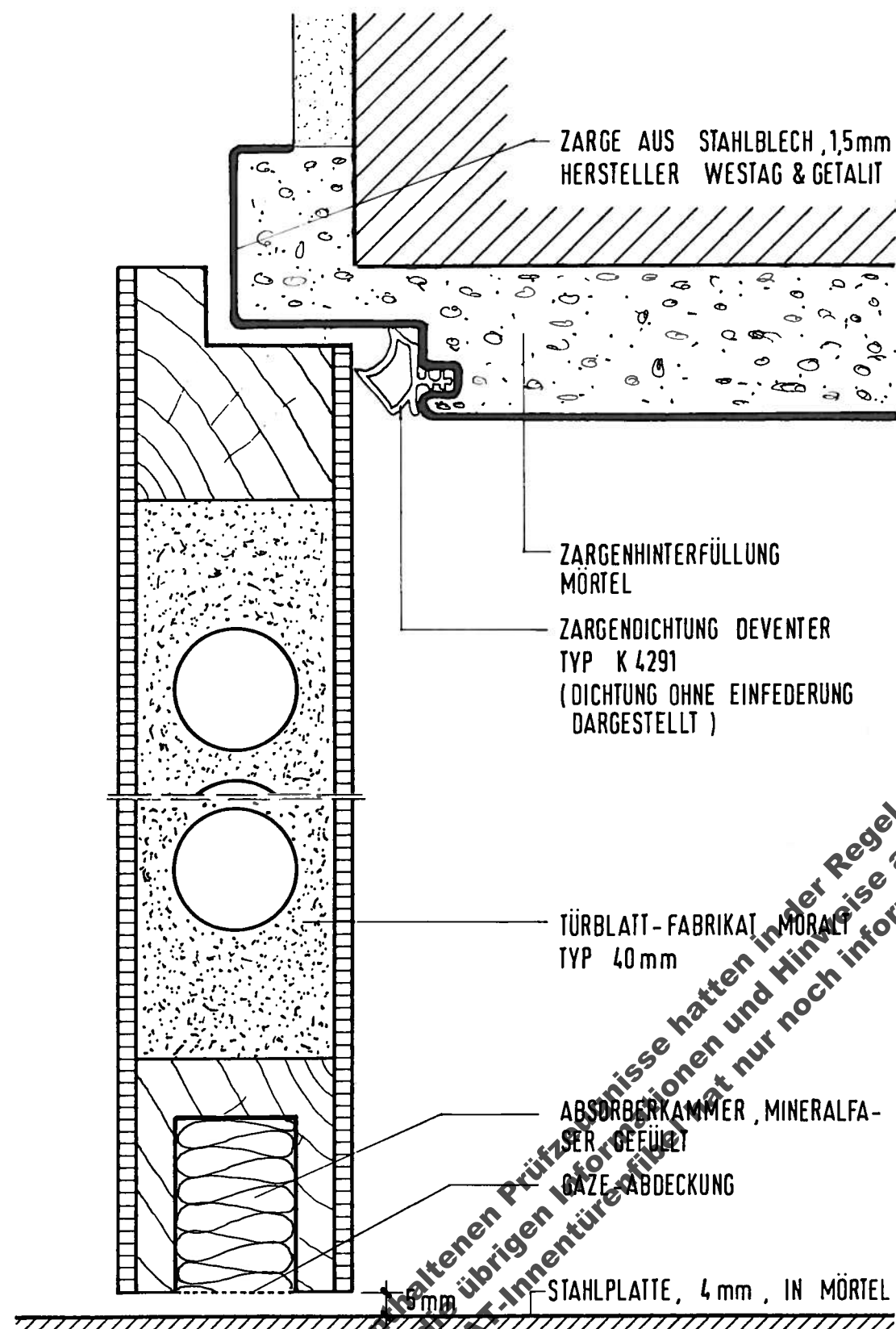
Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 30 dB



Prüfschall Terzrauschen
Empfangsfilter Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 061 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 1 ZUM BERICHT 233.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984



LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210

Moralt-Fertigelemente GmbH + Co.,
Auftraggeber: Postfach 1130, 8870 Oettingen

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Türelement,
bestehend aus

ca. 40 mm Türblatt Moralt
Westag + Getalit-Stahlzarge
Zargendichtung Deventer K 4291
Absorberkammer

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiert

Flächengewicht: ca. 12 kg/m²

Prüffläche: 2,39 m²

Prüfräume:

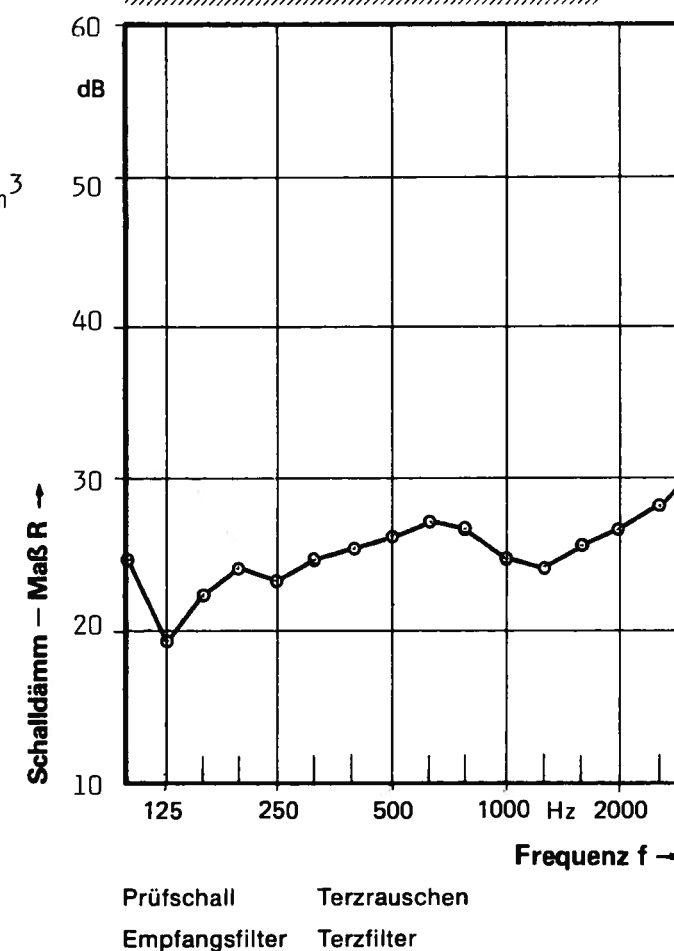
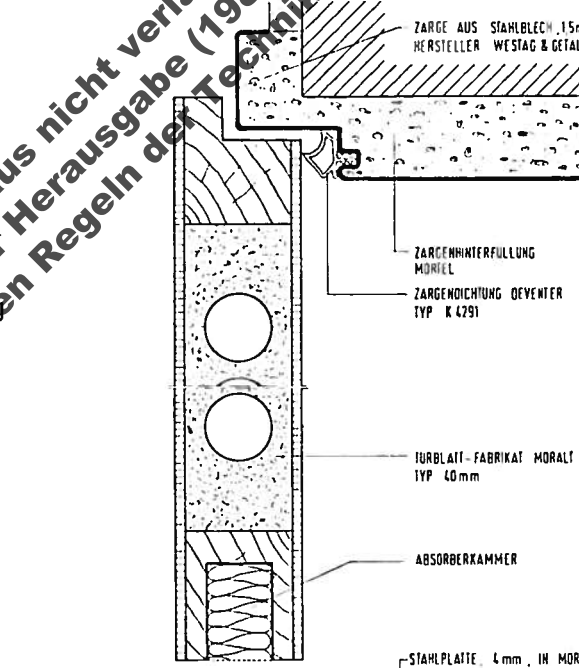
Volumina V_S 121,3 m³ V_E 55,1 m³

Zustand: Labor

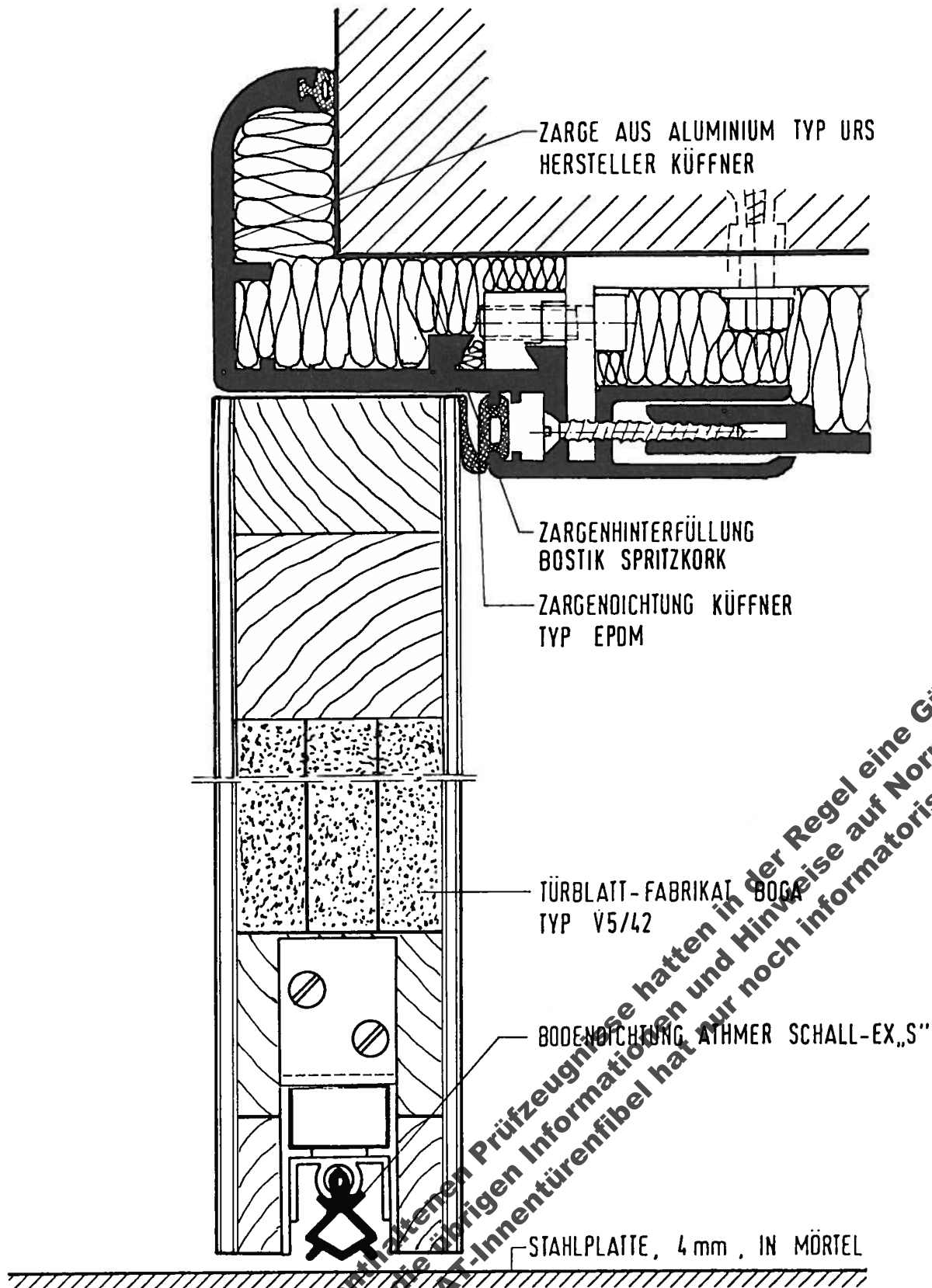
Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 27 dB



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 1 ZUM BERICHT 146.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984



LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210



Baumusterprüfung

Firma Küffner Vertriebsgesellschaft mbH
Auftraggeber: Kutschenweg 12, 7512 Rheinstetten

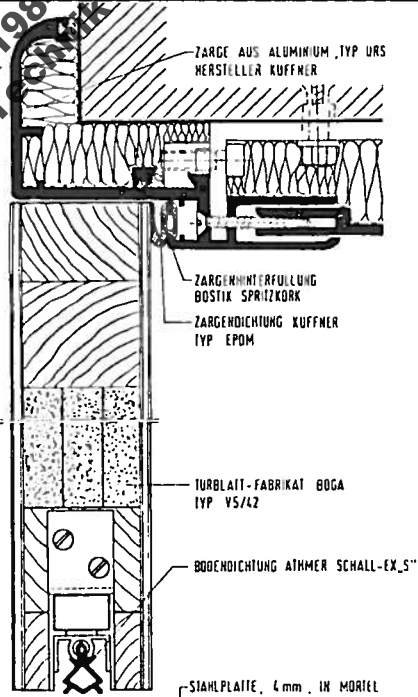
Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Türelement
bestehend aus

ca. 42 mm Türblatt Boga V 5/42
Küffner Aluzarge URS mit
Zargendichtung EPDM
Bodendichtung Athmer Schall-EX „S“

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiert



Flächengewicht: 27,49 kg/m²

Prüffläche: 2,33 m²

Prüfräume:

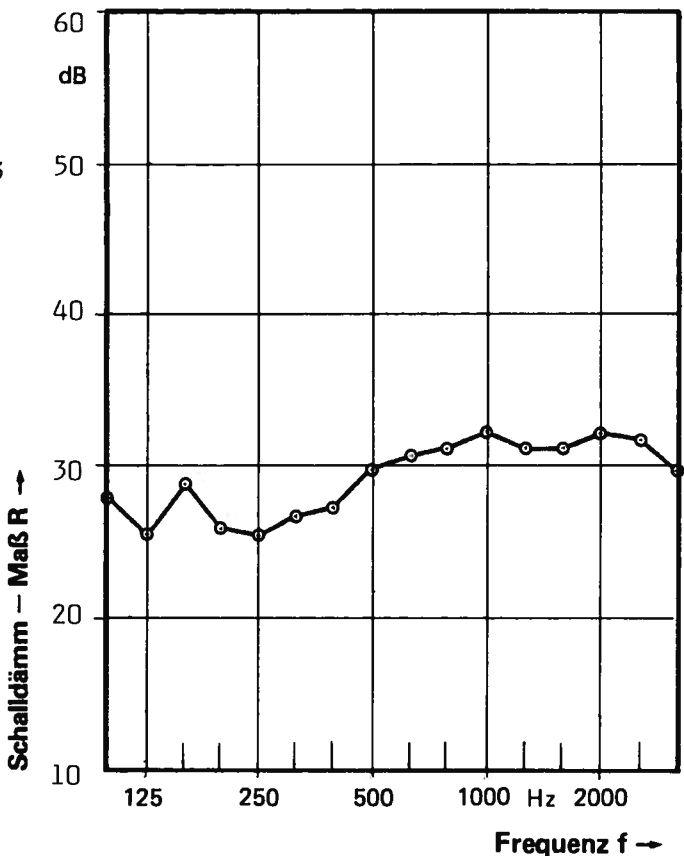
Volumina V_S 121,3 m³ V_E 55,1 m³

Zustand: Labor

Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 31 dB



Prüfschall Terzrauschen
Empfangsfilter Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 2 ZUM BERICHT 209.83 - P 190/82 VOM 21.11.1983

Die Technik spricht für Weinig



Kehlautomaten	Hobelköpfe
Fenstermaschinen	Profilmesserköpfe
Hobelwerke	Mosaik-Parkett-Anlagen
Mechanisierungen	Schallschutz
Fertigungsstraßen	Beratung
Werkzeugschleifmaschinen	Service



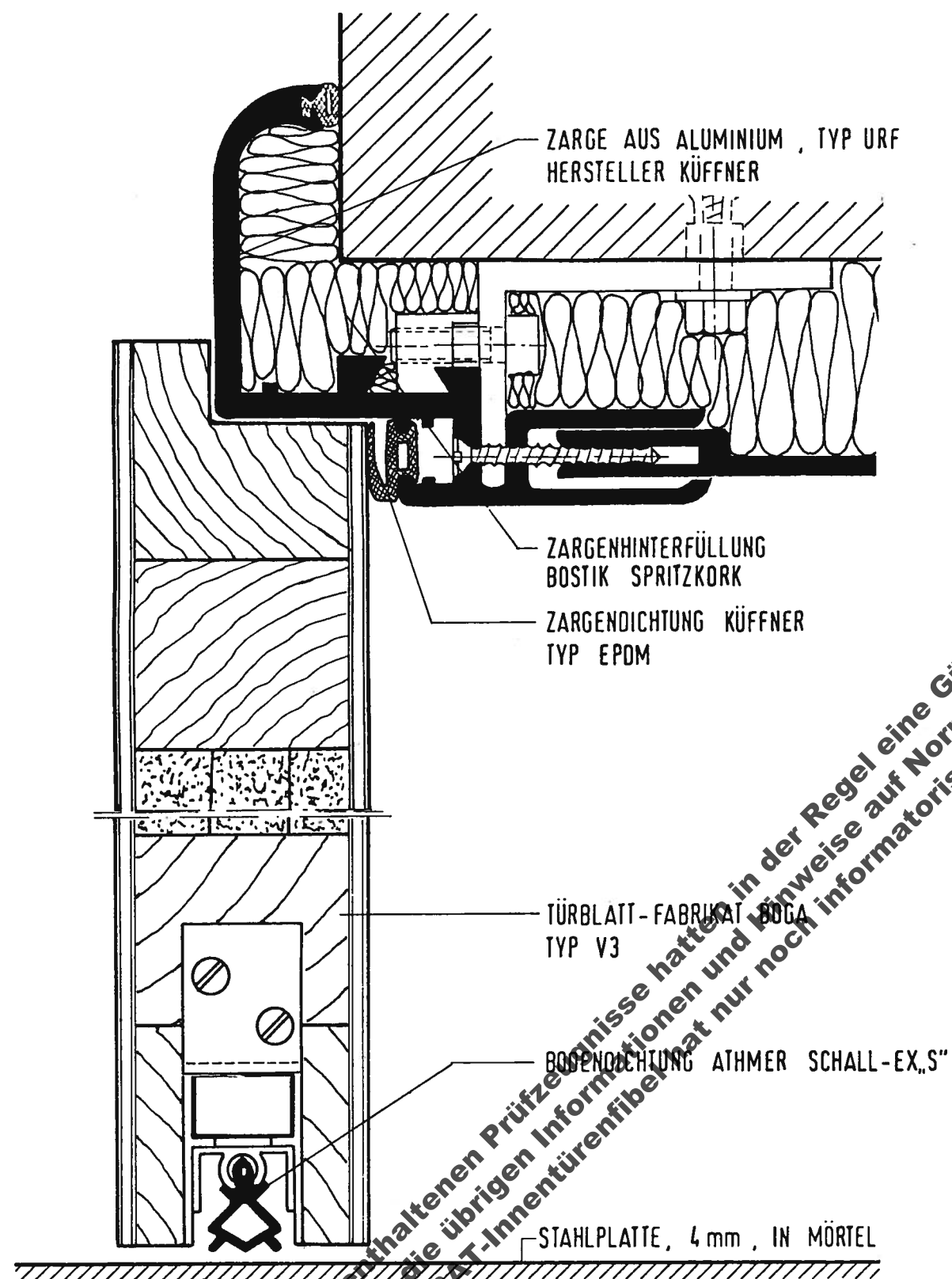
Michael Weinig
GmbH & Co. Kommanditgesellschaft

Weinigstraße 2/4, Postfach 1440
D-6972 Tauberbischofsheim
Telefon (0) 93 41/86-0, Telex 6 89 511
Bundesrepublik Deutschland

5.2 Schallschutzklasse 2
($R'_w = 30 \text{ dB}$ bis 34 dB)

Bewertetes Schalldämmmaß am Bau mindestens

$$R'_w = 32 \text{ dB}$$



LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210

Boga-Türenfabrik GmbH
Auftraggeber: Königsberger Straße 1, 5100 Aachen

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Türelement
bestehend aus

ca. 40 mm Türblatt Boga V 3
Küffner Aluzarge URF mit
Zargendichtung EPDM
Bodendichtung Athmer Schall-EX„S“

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiert

Flächengewicht: $25,9 \text{ kg/m}^2$

Prüffläche: $2,39 \text{ m}^2$

Prüfräume:

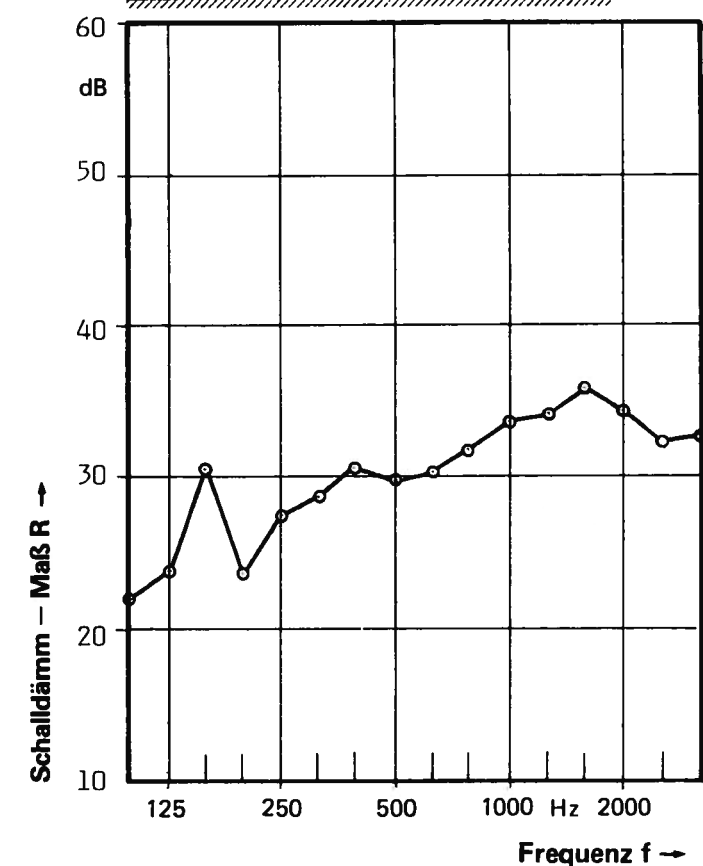
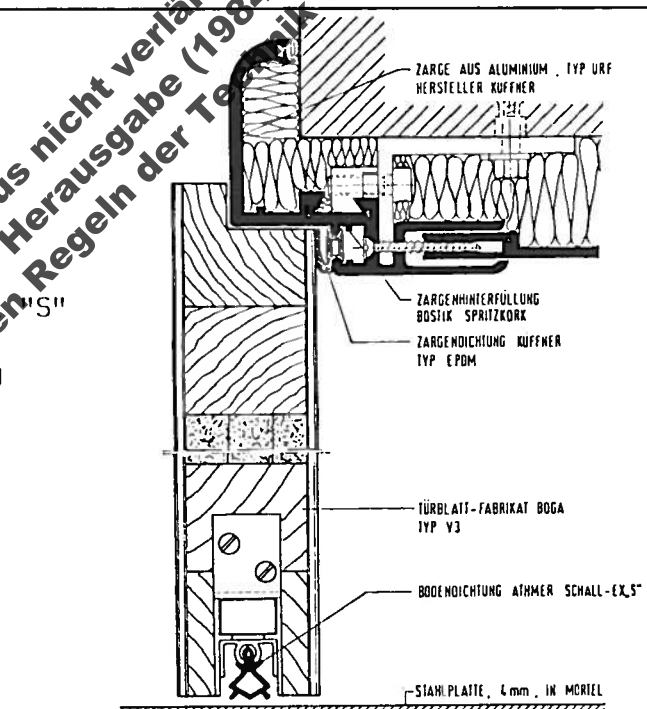
Volumina $V_S 121,3 \text{ m}^3$ $V_E 55,1 \text{ m}^3$

Zustand: Labor

Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

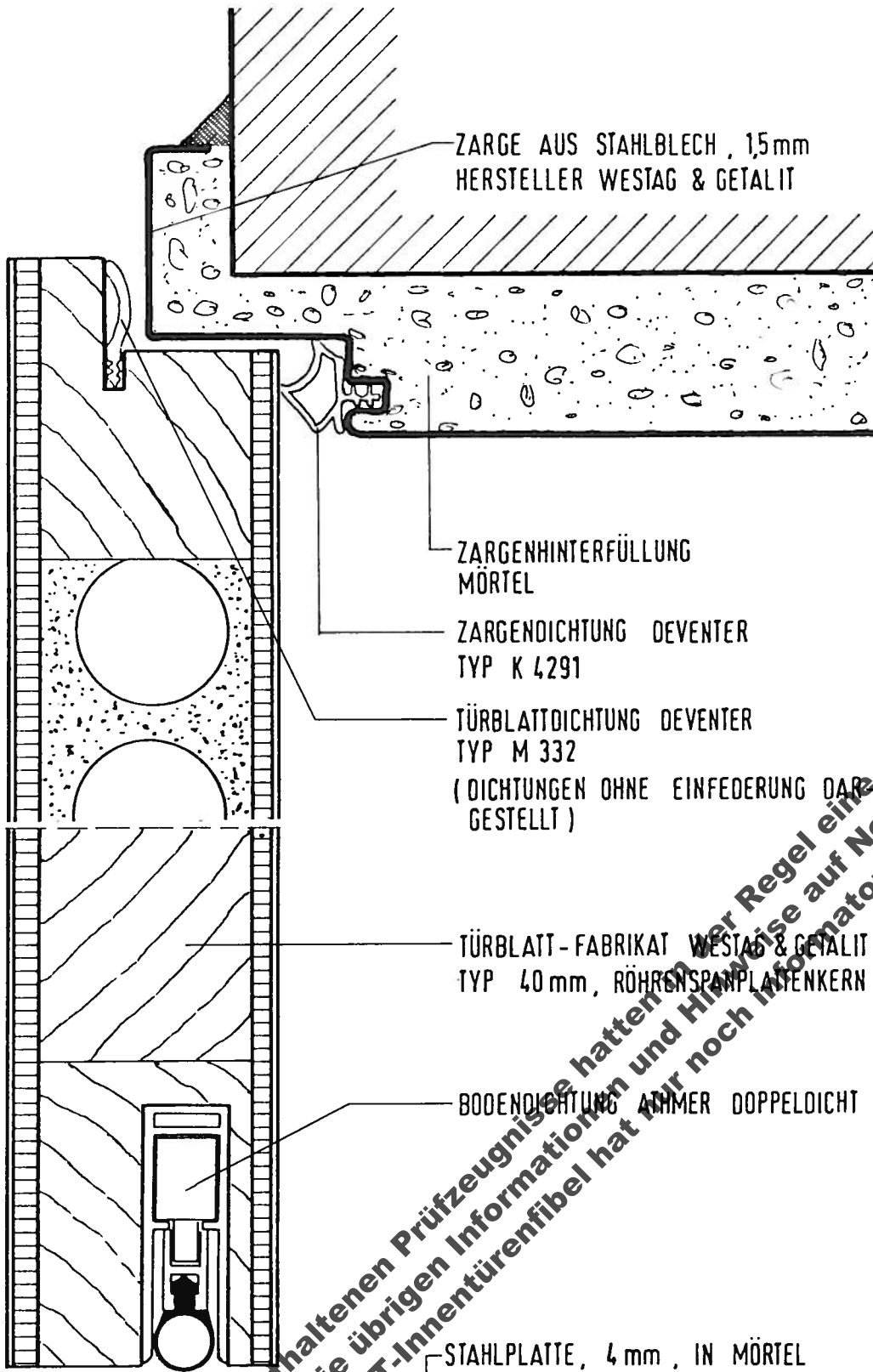
Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 33 dB



Prüfschall Terzrauschen
Empfangsfilter Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 1 ZUM BERICHT 210.83 - P 190/82 VOM 21.11.1983



LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210

Westag + Getalit AG
Auftraggeber: Postfach 2629, 4840 Rheda-Wiedenbrunn



Baumusterprüfung

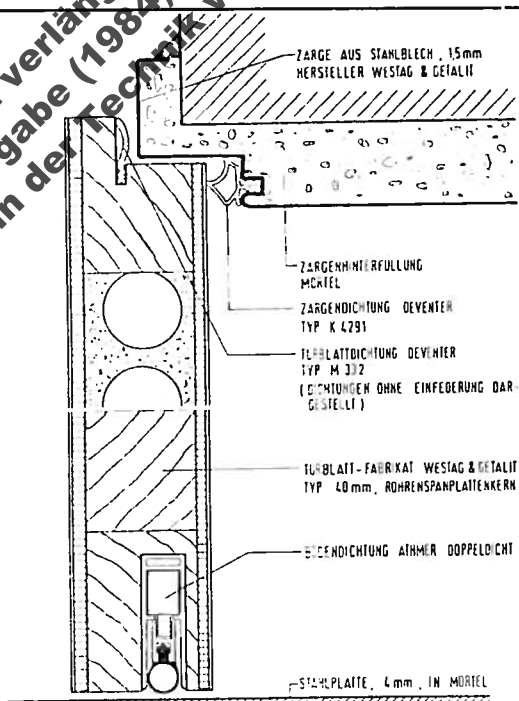
Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Türelement,
bestehend aus

ca. 40 mm Türblatt Westag +
Getalit (mit Röhrenspanplatten-
kern)
Westag + Getalit-Stahlzarge
Zargendichtung Deventer K 4291
Türblattdichtung Deventer M 332
Bodendichtung Athmer-doppeldicht

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiert



Flächengewicht: 22 kg/m²

Prüffläche: 2,39 m²

Prüfräume:

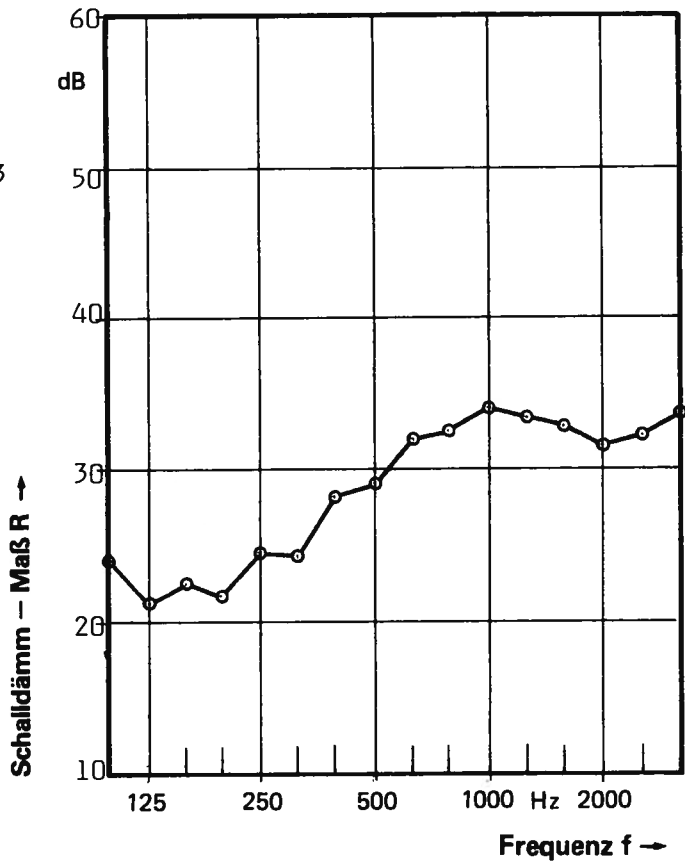
Volumina V_S 121,3 m³ V_E 55,1 m³

Zustand: Labor

Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 32 dB



Prüfschall Terzrauschen
Empfangsfilter Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 1 ZUM BERICHT 145.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984

Moralt-Fertigelemente GmbH + Co.

Auftraggeber: Postfach 1130, 8870 Oettingen

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Türelement,
bestehend ausca. 65 mm Türblatt Moralt EHF 48 dB
Westag + Getalit-Stahlzarge
Zargendichtung Deventer
Bodendichtung Athmer Schall-Ex „S“

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiertFlächengewicht: 37 kg/m^2 Prüffläche: $2,39 \text{ m}^2$

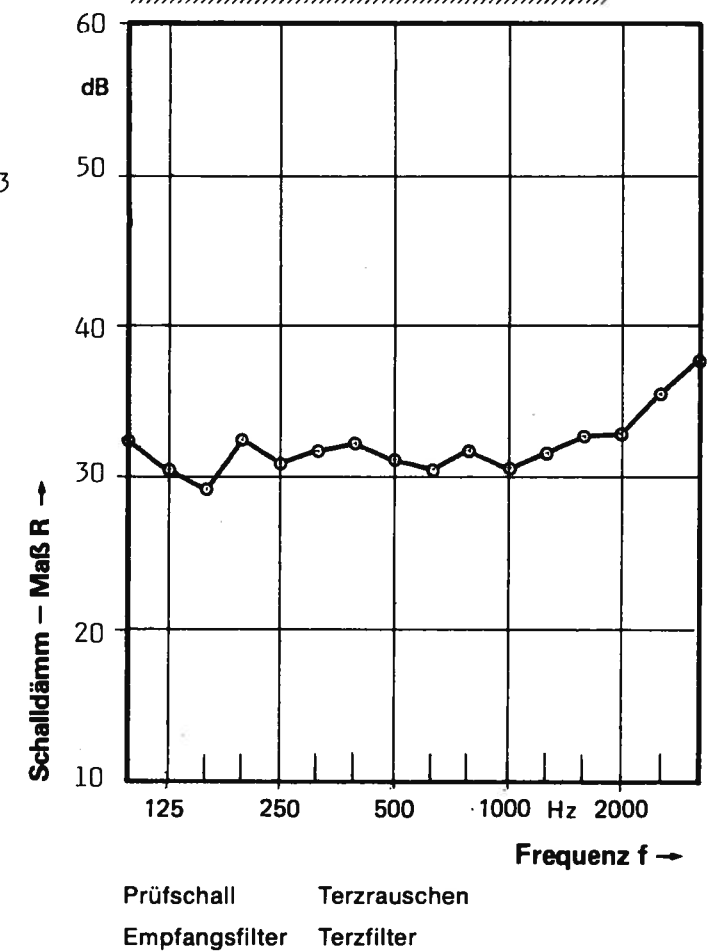
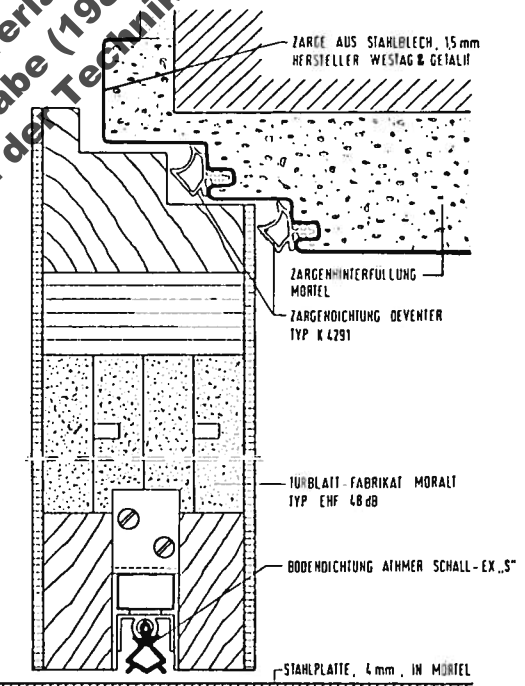
Prüfräume:

Volumina $V_S 121,3 \text{ m}^3$ $V_E 55,1 \text{ m}^3$

Zustand: Labor

Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 33 dB

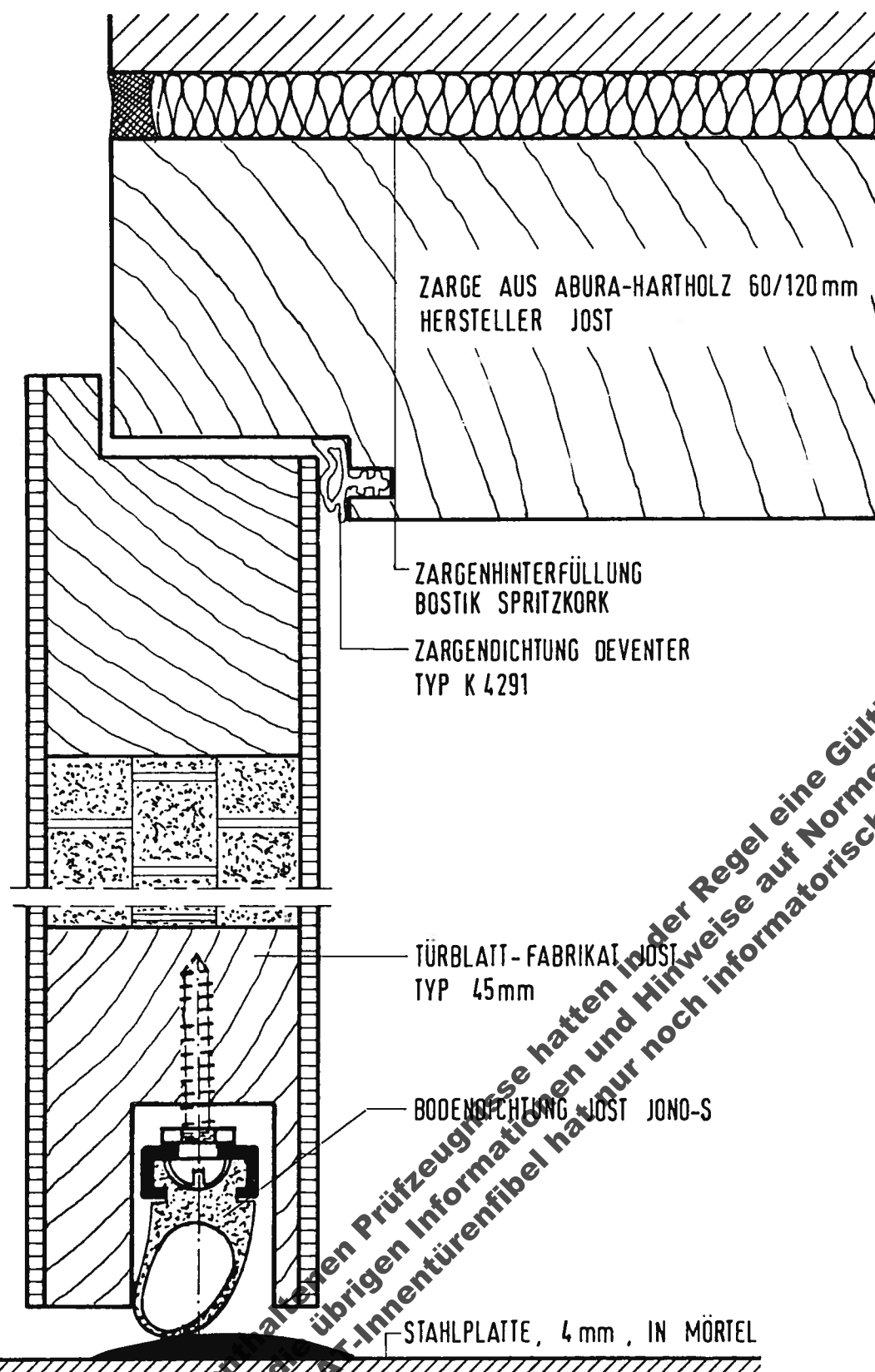
ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 2 ZUM BERICHT 146.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984

Die enthaltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden darüber hinaus nicht verlängert.
Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984).
Die gesamte iBAT-Innentürenfibel hat nur noch informatorischen Charakter und gibt nicht die aktuell anerkannten Regeln der Technik wieder.

5.3 Schallschutzklasse 3
($R_w = 35 \text{ dB}$ bis 39 dB)

Bewertetes Schalldämmmaß am Bau mindestens

$$R'_w = 37 \text{ dB}$$



LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210

Auftraggeber: Jost GmbH + Co. KG - Holzbauwerke
7959 Schwendi 1

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Türelement,
bestehend aus

ca. 45 mm Türblatt Jost

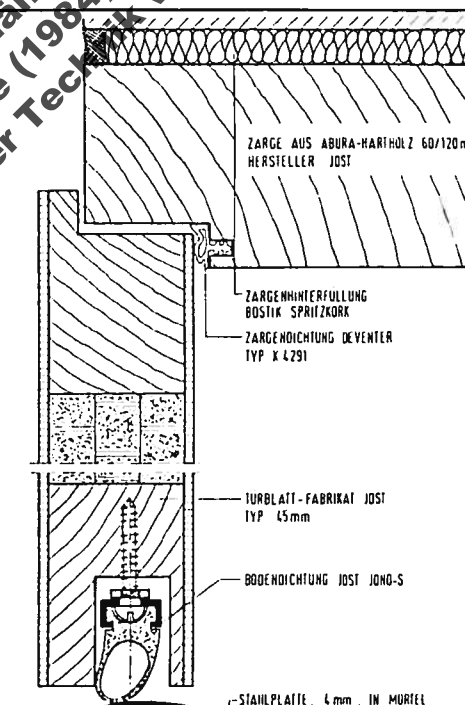
Jost-Holzzarge

Zargendichtung Deventer K 4291

Bodendichtung Jost Jono-S

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiert



Flächengewicht: 30 kg/m^2

Prüffläche: $2,39 \text{ m}^2$

Prüfräume:

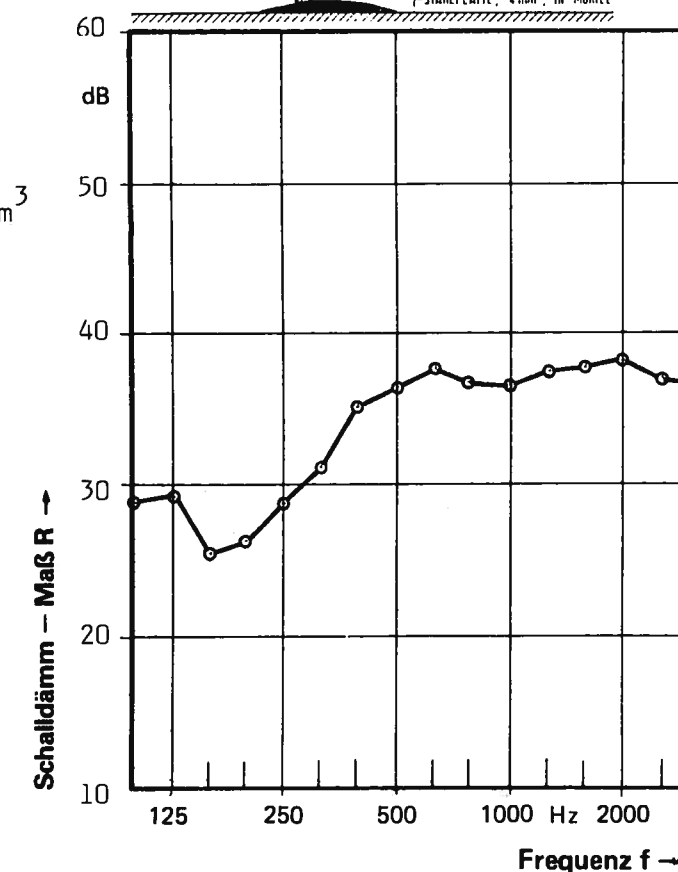
Volumina V_S $121,3 \text{ m}^3$ V_E $55,1 \text{ m}^3$

Zustand: Labor

Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

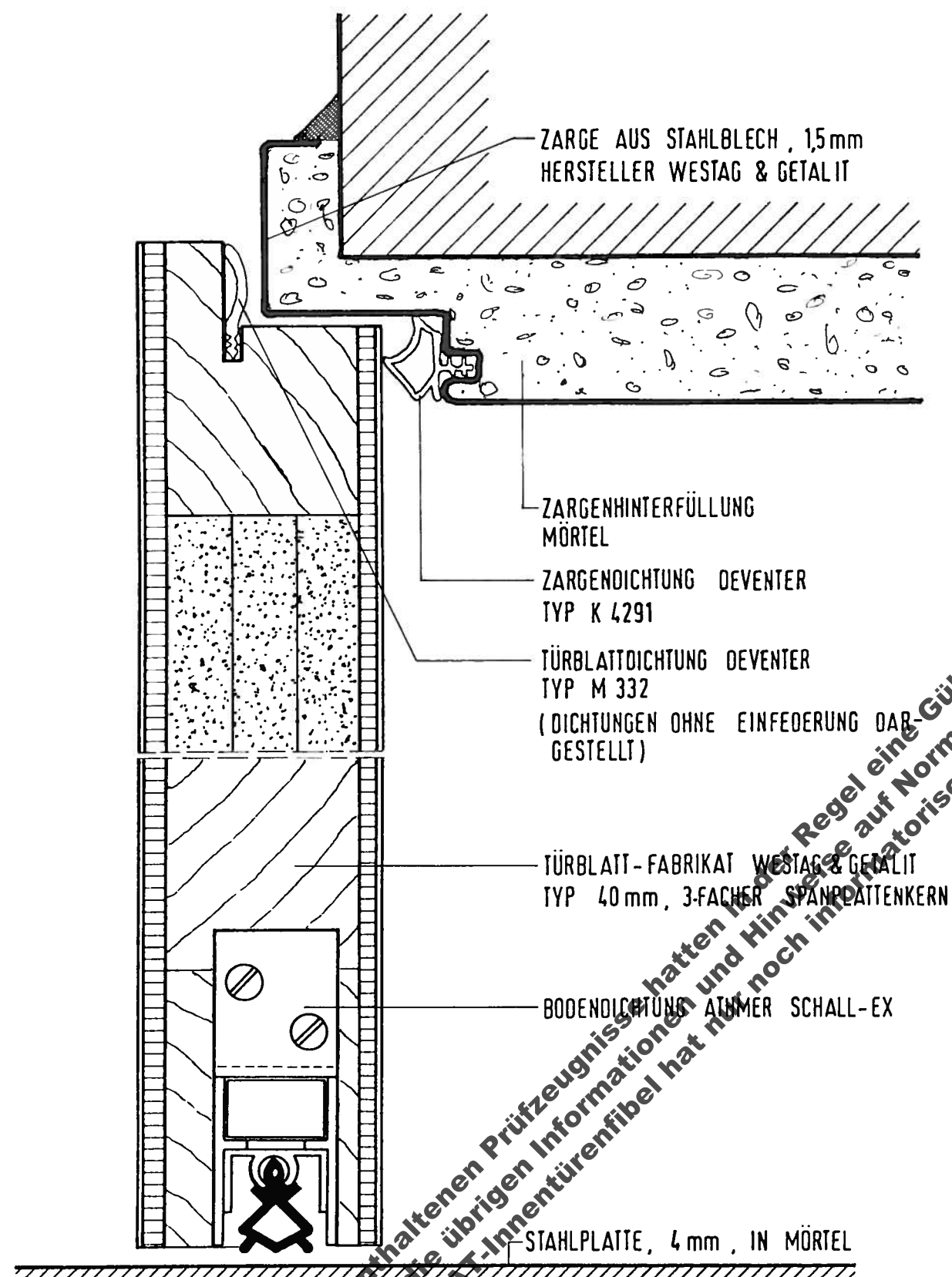
Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 37 dB



Prüfschall Terzrauschen
Empfangsfilter Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 2 ZUM BERICHT 147.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984



LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210

Westag + Getalit AG
Auftraggeber: Postfach 2629, 4840 Rheda-Wiedenbrück

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Türelement,
bestehend aus

ca. 40 mm Türblatt Westag +
Getalit (dreifacher Spanplatten-
kern)
Westag + Getalit-Stahlzarge
Zargendichtung Deventer K 4291
Türblattdichtung Deventer M 332
Bodendichtung Athmer-Schall-Ex

gemäß nebenstehender Abbildung

leicht öffnen- und schließbar
montiert

Flächengewicht: 26 kg/m^2

Prüffläche: $2,39 \text{ m}^2$

Prüfräume:

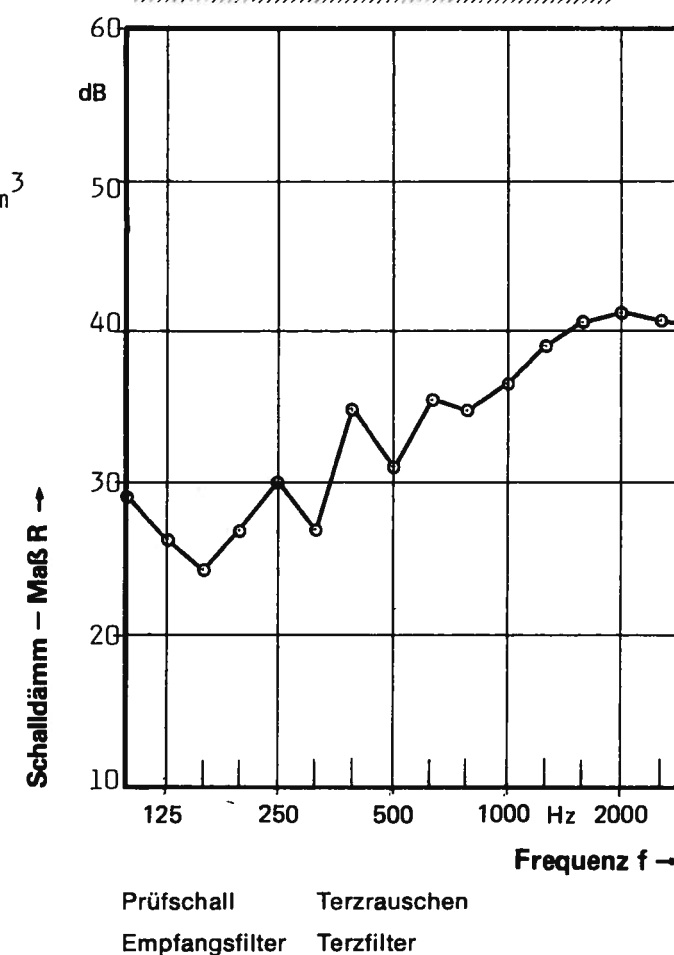
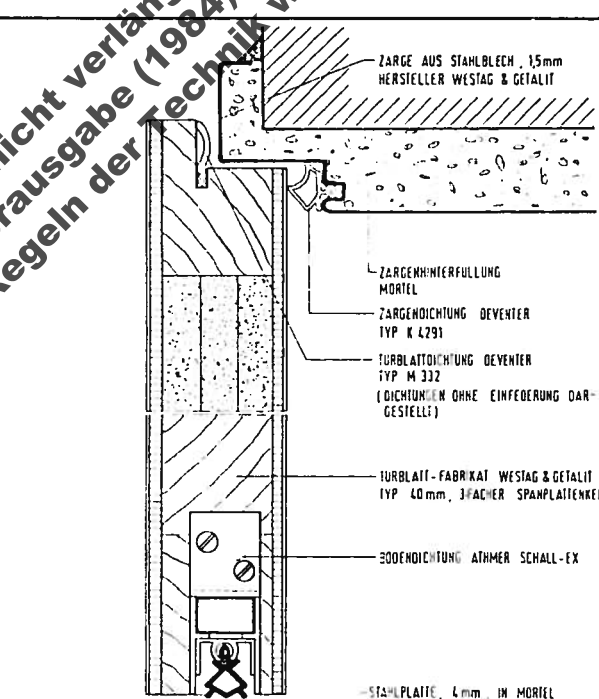
Volumina V_S $121,3 \text{ m}^3$ V_E $55,1 \text{ m}^3$

Zustand: Labor

Art: Türenprüfstand
DIN 52 210 P-T

Bewertetes

Schalldämm-Maß R_w 37 dB



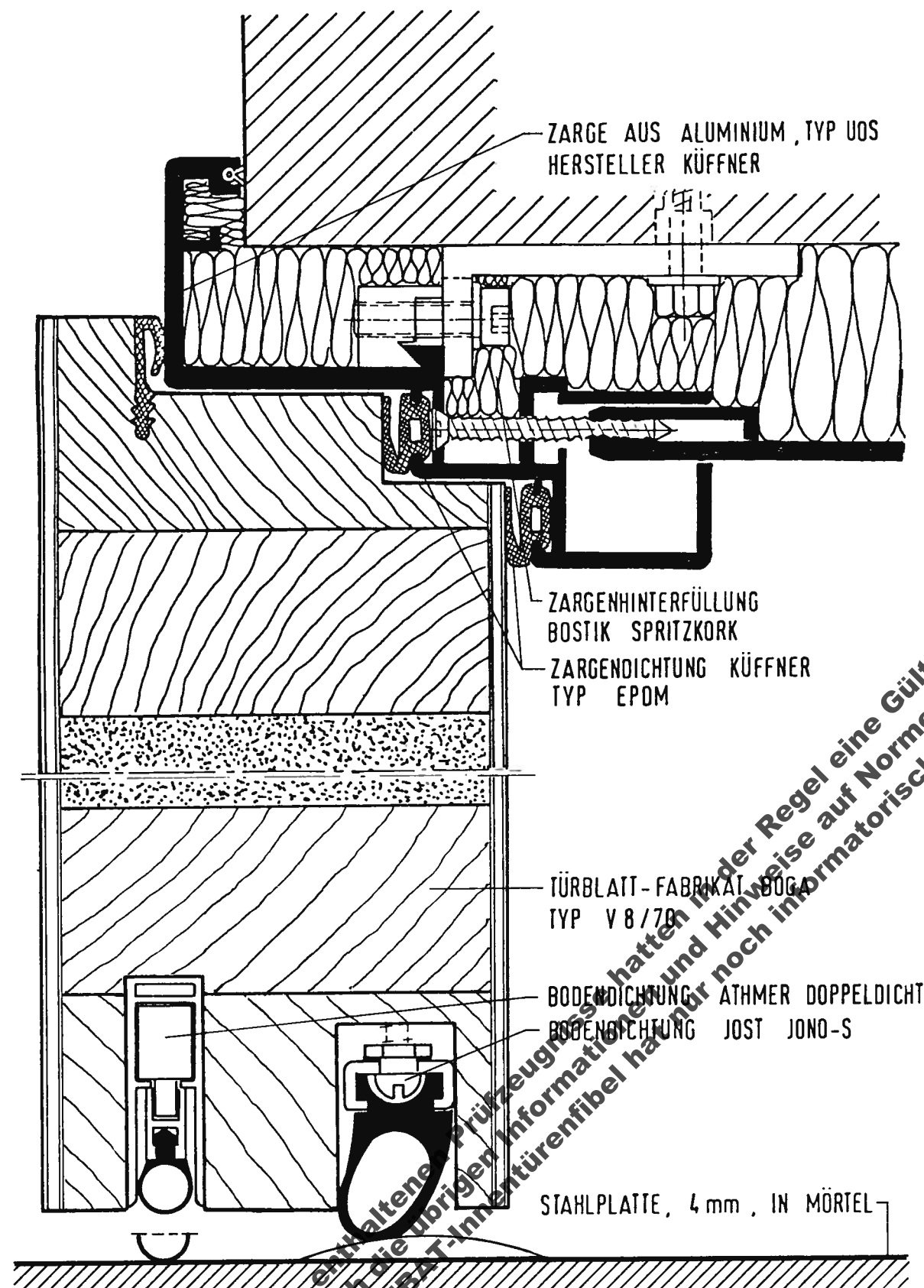
ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 2 ZUM BERICHT 145.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984

Die enthaltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden darüber hinaus nicht verlängert.
Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984).
Die gesamte iBAT-Innentürenfibel hat nur noch informatorischen Charakter und gibt nicht die aktuell anerkannten Regeln der Technik wieder.

54 Schallschutzklasse 4
($R_w = 40$ dB bis 44 dB)

Bewertetes Schalldämmmaß am Bau mindestens

$$R'_w = 42 \text{ dB}$$



Automatisch Schall dämmen:

Schall-Ex »S« 45 dB

Schallhemmende automatische Türabdichtung

Für die volle Wirksamkeit schallhemmender Türblätter ist die Abdichtung der unteren Türkante entscheidend. Schall-Ex »S« 45 dB wurde entwickelt, damit die hohen Dämmwerte schallhemmender Türblätter auch in der Praxis erhalten bleiben.

Funktionsprinzip: Das Dichtprofil senkt und hebt sich mit dem Schließen und Öffnen der Tür durch band- und schlossseitige Auslösung, ohne über



den Boden zu schleifen. Schrägausgleich bis zu 11 mm einstellbar.

Montage: Einlassen, Einnuten.

Die schmale Bauweise erlaubt Einbau in Türblätter ab 40 mm. Einbau in Metalltüren möglich.

Die Dichtung kann in DIN linke sowie DIN rechte Türen eingebaut werden. Lieferlängen (mm): 600, 700, 800, 900, 1000. Die Dichtungen können bis zu 50 mm verkürzt werden.

Luftschalldämmung nach DIN 52 210
einer Tür-Boden-Dichtung Schall-Ex »S«
Auftraggeber: Fa. F. Athmer, 5760 Arnsberg 1

Bezugsfläche: 1,8 m²

Prüfräume
Volumina: V_S 77 m³ V_E 74 m³

Zustand: leer

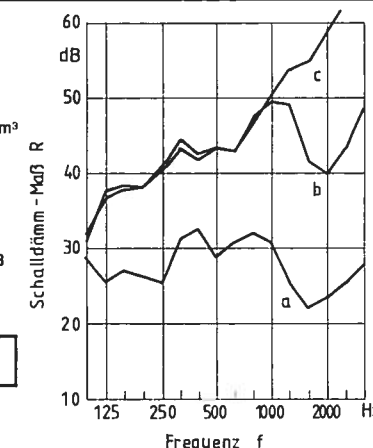
Art: Prüfstand
DIN 52 210-P-T

a) Dichtung offen: R_W = 27 dB

b) Dichtung geschlossen

Bewertetes
Schalldämm-Maß R_W 45 dB

c) Grenzdämmung der
Prüfanordnung R_W = 50 dB



Prüfschall: Terzrauschen
Empfangsfilter: Terzfilter

Prüfbericht
GS 239/83
Stuttgart,
5.7.83

Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart

Luftschalldämmung nach DIN 52 210
einer Tür-Boden-Dichtung Schall-Ex »S«
Auftraggeber: Fa. F. Athmer, 5760 Arnsberg 1

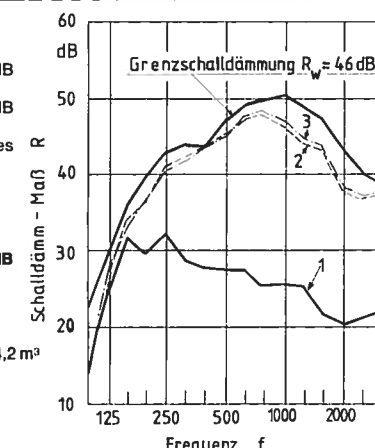
1. — 5 mm Luft R_W = 24 dB
2. - - - anliegend R_W = 42 dB
3. - · - 1 mm Einfederung des
Dichtungsprofils
gegenüber 2.,
Dichtungsprofil
schließt am Ende
jeweils straff an
R_W = 43 dB

Prüffläche: 2 m²

Prüfräume
Volumina: V_S 121,5 m³ V_E 54,2 m³

Zustand: leer

Art: Labor, Hallraum



Prüfschall: Terzrauschen
Empfangsfilter: Terzfilter

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK LÄRMMISSIONSSCHUTZ - BAULICHER WARMESCHUTZ
AMTLICH ANERKANNTE GUTPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPPELENSTRASSE 7 6200 WIESBADEN TELEFON 061 21 / 521006
ANLAGE 2 ZUM BERICHT 198.83 - P 125 VOM 21.10.1983

Die unterschiedlichen Prüfergebnisse basieren auf den verschiedenen Grenzschalldämmungswerten.

Die enthaltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden darüber hinaus nicht verlängert.
Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984).
Die gesamte iBAT-Innentürenfibel hat nur noch informatorischen Charakter und gibt nicht die aktuell anerkannten Regeln der Technik wieder.

55 Schallschutzklasse 5
($R_w = 45 \text{ dB bis } 49 \text{ dB}$)

Bewertetes Schalldämmmaß am Bau mindestens

$$R'_w = 47 \text{ dB}$$

LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210

Westag + Getalit AG
Auftraggeber: Postfach 2629, 4840 Rheda-Wiedenbrunn

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Doppeltürelement, bestehend aus

Tür 1 ca. 40 mm Türblatt Westag + Getalit (Röhrenspanplattenkern)
Zargendichtung Deventer K 4291
Türblattdichtung Deventer M 332
Bodendichtung Athmer Doppeldicht

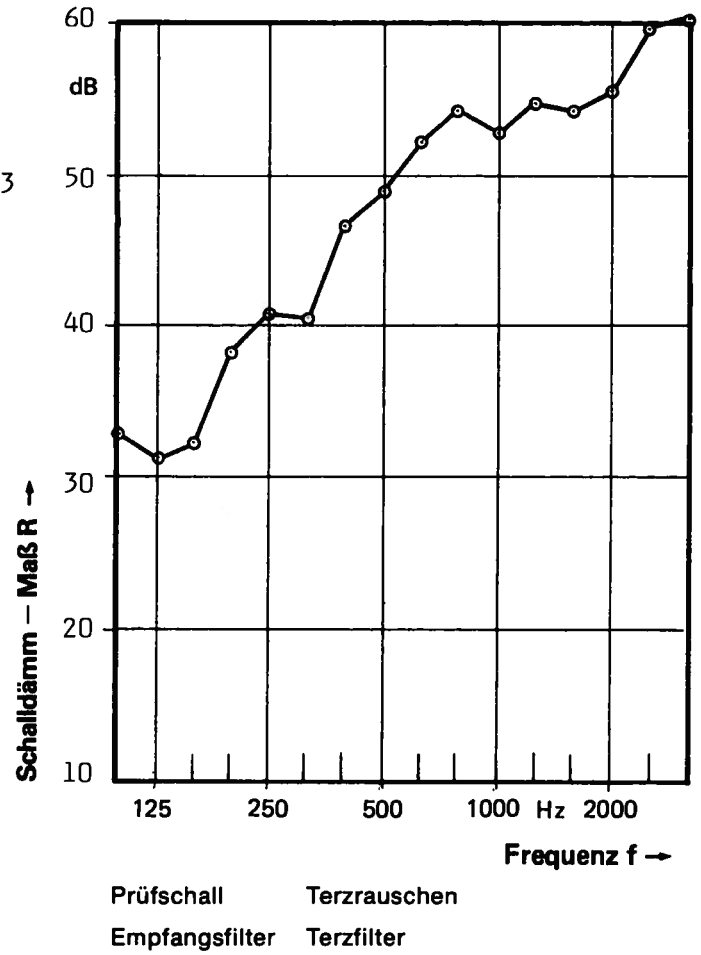
Tür 2 ca. 40 mm Türblatt Westag + Getalit (Röhrenspanplattenkern)
Zargendichtung Deventer K 4291
Türblattdichtung Deventer M 332
Bodendichtung Athmer Doppeldicht

Westag + Getalit-Stahlzarge
lichter Abstand zwischen den Türblättern ca. 16 cm
gemäß Abbildung Anlage

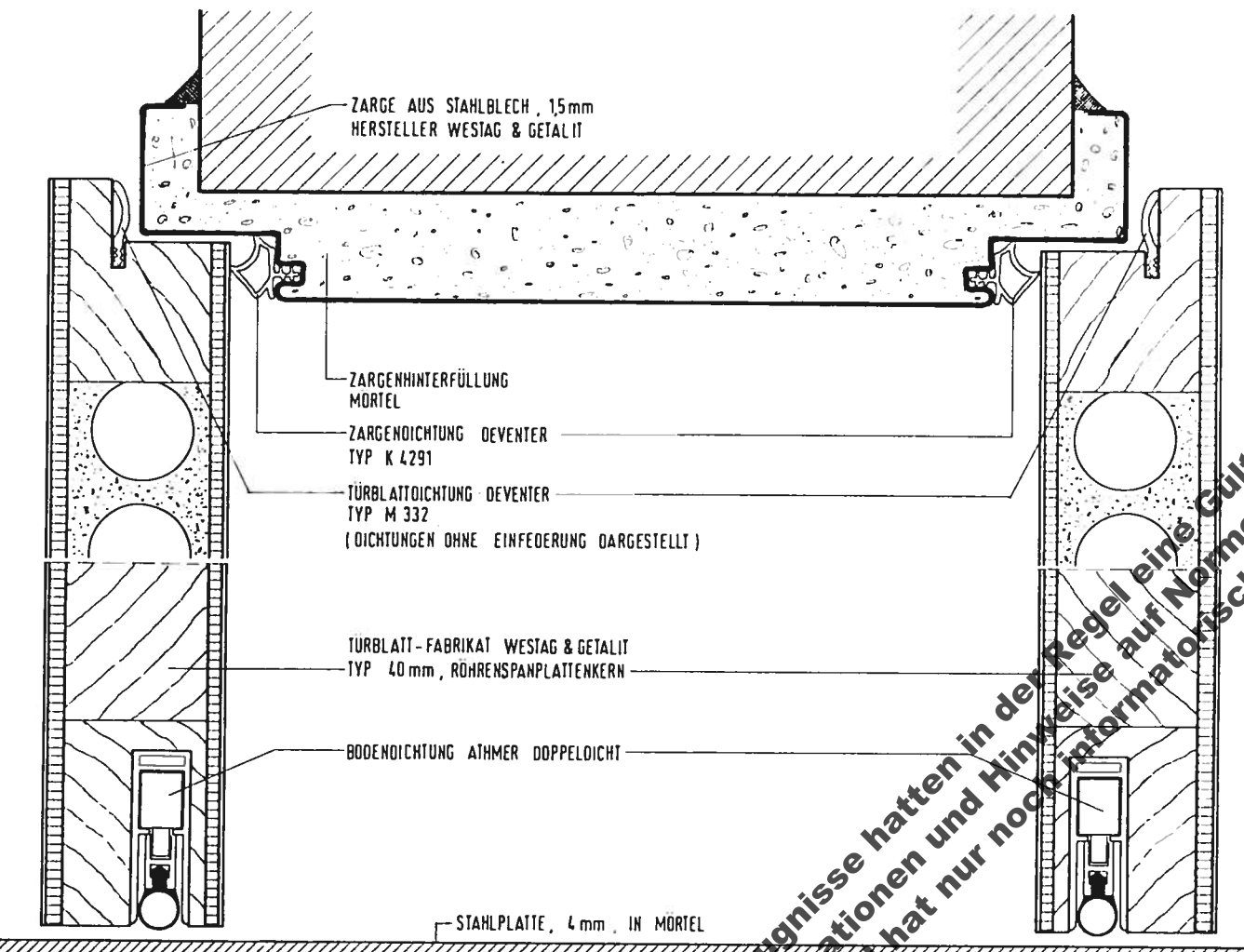
leicht öffnen und schließbar montiert

	Tür 1	Tür 2
Flächengewicht:	22 kg/m ²	22 kg/m ²
Prüffläche:	2,39 m ²	
Prüfräume:		
Volumina V _S	121,3 m ³	V _E = 55,1 m ³
Zustand:	Labor	
Art:	Türenprüfstand DIN 52 210 P-T	

Bewertetes	
Schalldämm-Maß R _w	51 dB



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 3 ZUM BERICHT 145.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984

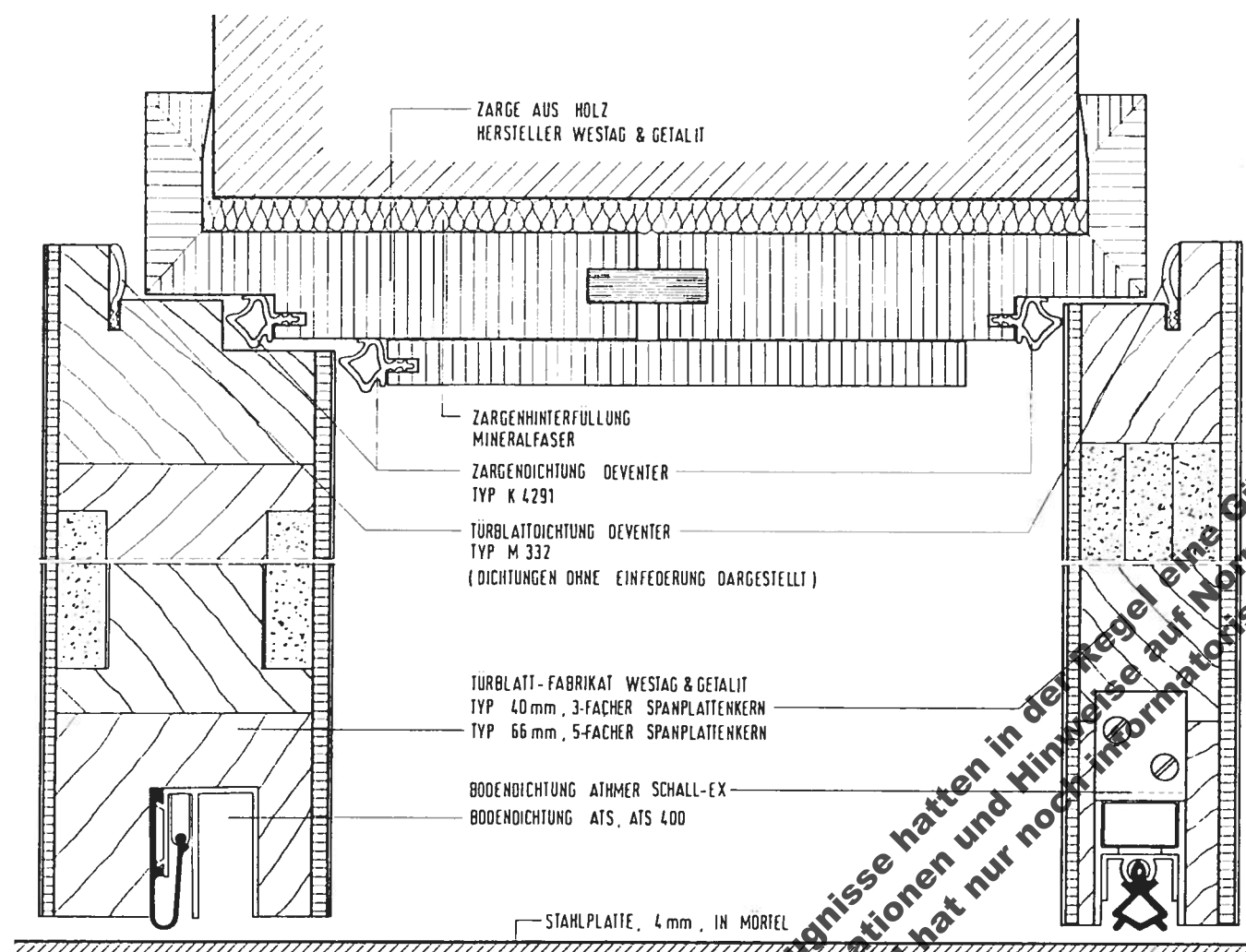


Die enthaltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden darüber hinaus nicht verlängert.
Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984).
Die gesamte iBAT-Innentürenfibel hat nur noch informativen Charakter und gibt nicht die aktuell anerkannten Regeln der Technik wieder.

56 Schallschutzklasse 6
($R_w = 50 \text{ dB}$ bis 54 dB)

Bewertetes Schalldämmmaß am Bau mindestens

$$R'_w = 52 \text{ dB}$$



LUFTSCHALLDÄMMUNG NACH DIN 52 210

Westag + Getalit AG
Auftraggeber: Postfach 2629, 4840 Rheda-Wiedenbrunn

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Betriebsfertiges Doppeltürelement bestehend aus

Tür 1 ca. 66 mm Türblatt Westag + Getalit (fünffacher Spanplattenkern)
Zargendichtung Deventer K 4291
Türblattdichtung Deventer M 332
Bodendichtung ATS, ATS 400

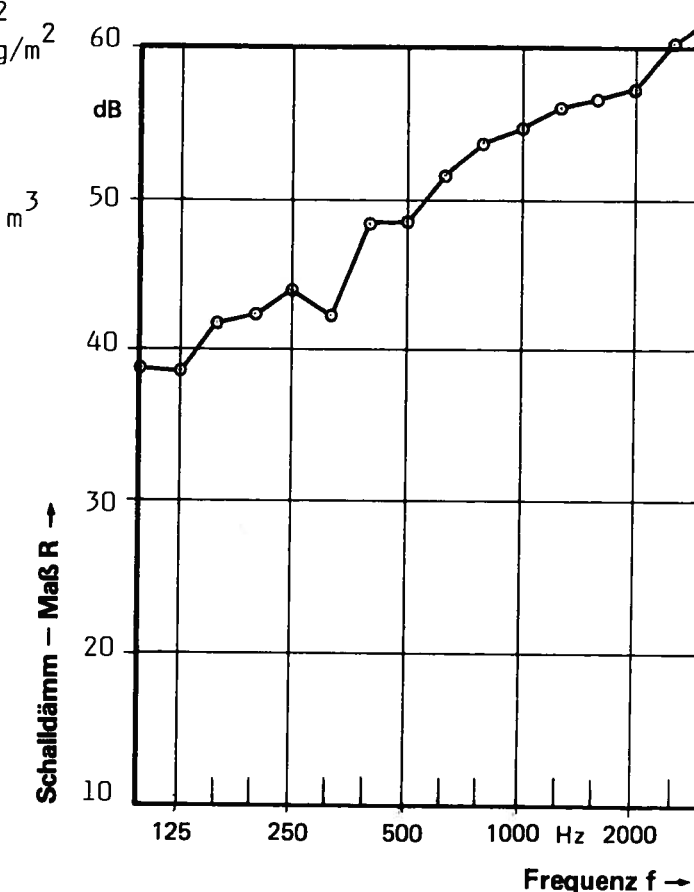
Tür 2 ca. 40 mm Türblatt Westag + Getalit (dreifacher Spanplattenkern)
Zargendichtung Deventer K 4291
Türblattdichtung Deventer M 332
Bodendichtung Athmer Schall-Ex

Westag + Getalit-Holz-Zarge
lichter Abstand zwischen den Türblättern ca. 15,5 cm
gemäß Abbildung Anlage

leicht öffen- und schließbar montiert

	Tür 1	Tür 2
Flächengewicht:	35,8 kg/m ²	26 kg/m ²
Prüffläche:	2,39 m ²	
Prüfräume:		
Volumina V _S	121,3 m ³	V _E 55,1 m ³
Zustand:	Labor	
Art:	Türenprüfstand	
	DIN 52 210 P-T	

Bewertetes
Schalldämm-Maß R_w 53 dB



Prüfschall Terzrauschen
Empfangsfilter Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
AMTLICH ANERKANNTE GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
KAPELLENSTRASSE 7A · 6200 WIESBADEN · TEL. 0 61 21/52 10 06 · TELEX 4 186 505
ANLAGE 5 ZUM BERICHT 145.83 - P 190/82 VOM 13.1.1984

Fachbücher von E. Sälzer

E. Sälzer,
W. Moll und H.-U. Wilhelm

Schallschutz elementierter Bauteile
Fenster · Türen · Elementwände · Unterdecke

ISBN 3-7625-0941-7

162 Seiten mit zahlreichen Diagrammen und Abbildungen,
gebunden.

Format 17 x 24 cm, DM 58,-
Bauverlag Wiesbaden und Berlin

E. Sälzer

Städtebaulicher Schallschutz
Planerische und technische Maßnahmen, Wirtschaftlichkeit,
Dimensionierung und Gestaltung

2. Auflage 1982
ISBN 3-7625-1388-0

127 Seiten mit zahlreichen Diagrammen und Abbildungen,
gebunden.

Format 17 x 24 cm, DM 69,-
Bauverlag Wiesbaden und Berlin

E. Sälzer

Schallschutz im Massivbau
Luftschallschutz · Trittschallschutz · Körperschallschutz
Grundlagen, Konstruktion, Beispiele

ca. 170 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, gebunden.
Format 17 x 24 cm, ca. DM 80,-
(in Vorbereitung)
Bauverlag Wiesbaden und Berlin

E. Sälzer und U. Gothe
(Herausgeber)

Bauphysiktaschenbuch 1984 (1985)
Tabellen, Diagramme, Begriffserläuterungen, Produkte

ISBN 3-7625-2153-0

570 Seiten mit zahlreichen Diagrammen und Abbildungen,
gebunden.

Format 12 x 17 cm, DM 78,-
Bauverlag Wiesbaden und Berlin

Bestellungen bei der Versandbuchhandlung Bauverlag G.m.b.H.,
Postfach 1460, 6200 Wiesbaden, und in jeder Buchhandlung.

Die enthaltenen Prüfzeugnisse hatten in der Regel eine Gültigkeit von max. 5 Jahren und wurden darüber hinaus nicht verlängert.
Auch die übrigen Informationen und Hinweise auf Normen oder Regeln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Herausgabe (1984).
Die gesamte iBAT-Innentürenfibei hat nur noch informatorischen Charakter und gibt nicht die aktuell anerkannten Regeln der Technik wieder.