

Bestimmung der Schalldämmung einer Tür mit Bodendichtung

Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes R_w einer Tür mit Berücksichtigung des bewerteten Fugenschalldämm-Maßes $R_{S,w}$ von Bodendichtungen

Vorwort

Die Erfahrung aus Messungen der Schalldämmung von Türen im Labor und am Bau zeigt, dass die Güte der Dichtungen wesentlich zum resultierenden Schalldämm-Maß der Tür beiträgt. Ungeeignete Dichtungen führen häufig zu Verminderungen des resultierenden Schalldämm-Maßes, die weit über die in DIN 4109 festgelegten Sicherheitsabschläge (Sicherheitsbeiwert bei Innentüren von $u_{\text{prog}} = 5$ dB ehemals Vorhaltemaß) hinausgehen.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Konstruktionsgrundlagen von schalldämmenden Wohnungseingangstüren und Bürotüren aus Holz und Holzwerkstoffen“, das am ift von 1993 bis 1996 durchgeführt wurde, ist ein Verfahren entwickelt worden, mit dessen Hilfe die akustischen Eigenschaften von Dichtungen bewertet werden können. Dieses ist im Jahr 2012 in ein in EN ISO 10140-1 genormtes Verfahren überführt worden. Zielgröße ist das so genannte Fugenschalldämm-Maß R_S , das nach EN ISO 10140-1:2016 bestimmt wird. Das in der ift-Richtlinie SC 01/2 vom September 2002 beschriebene Verfahren ist mit dem neuen ISO-Verfahren vergleichbar und liefert die gleichen Zahlenwerte für das Fugenschalldämm-Maß.

Die Besonderheit des Messverfahrens liegt darin, dass die Schalldämmung auf die Fugenlänge bezogen wird und nicht, wie sonst bei der Ermittlung von Schalldämm-Maßen üblich, auf die Fläche. In einer speziell entwickelten Messanordnung kann das Fugenschalldämm-Maß R_S bestimmt werden und in einem zweiten Schritt, über eine Rechnung oder eine Grafik, mit der Schalldämmung eines Türblattes zu einer fertigen resultierenden Schalldämmung kombiniert werden.

Bestimmung der Schalldämmung einer Tür mit Bodendichtung
Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes R_w einer Tür mit Berücksichtigung des bewerteten Fugenschalldämm-Maßes $R_{s,w}$ von Bodendichtungen

Verfahren zur Bestimmung der Schalldämmung mit Hilfe des Fugenschalldämm-Maßes

Das Fugenschalldämm-Maß ist vergleichbar einem Schalldämm-Maß, das eine Bauteilfläche besitzt, bei dem je m^2 Fläche eine 1 m lange Fuge vorhanden ist, wobei die Schallübertragung nur über die Fuge erfolgt.

Kombiniert man die Fuge mit einem Bauteil (z. B. Tür mit der Fläche S und dem Schalldämm-Maß R) und nimmt an, dass die Bauteilfläche $S \gg$ als die Öffnungsfläche der Fuge $S_f (= b \times l, b = \text{Fugenbreite})$ ist, so erhält man mit der zugehörigen Fugenlänge l das resultierende Schalldämm-Maß R_{res} nach der Beziehung:

$$R_{res} = -10 \log \left(10^{-\frac{R}{10}} + \frac{l}{S} \cdot 10^{-\frac{R_s}{10}} \right) \text{ dB}$$

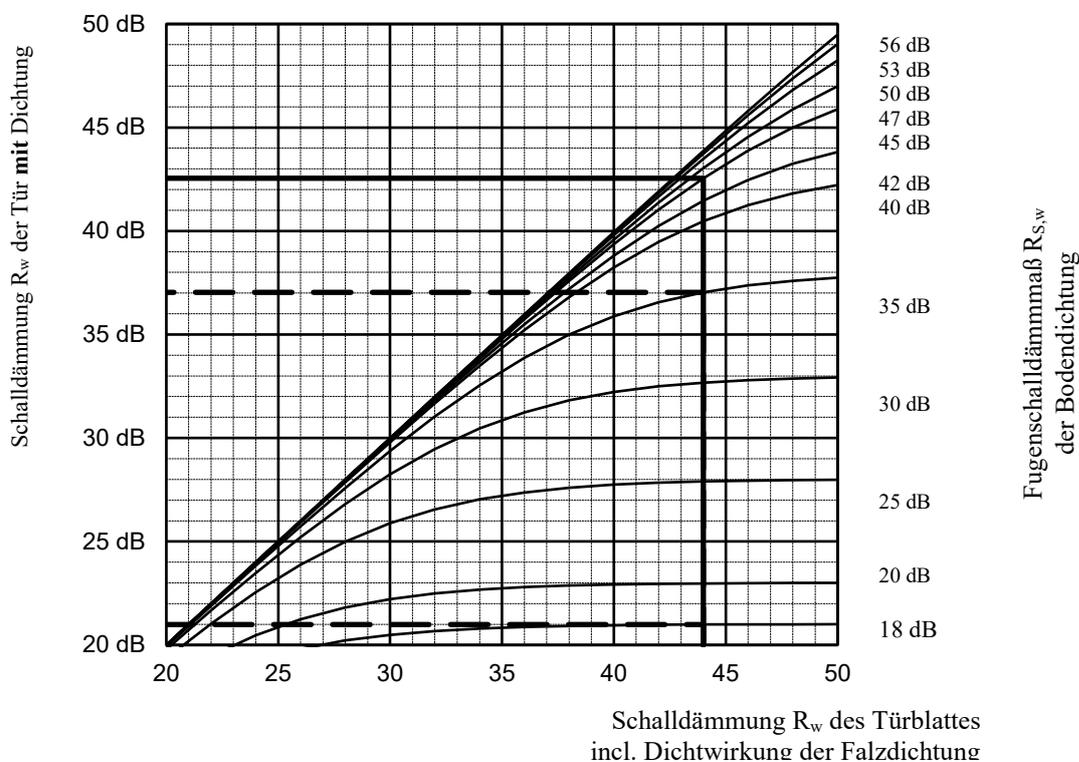


Diagramm 1 Grafische Bestimmung des Schalldämmmaßes einer Tür

In Diagramm 1 ist das Verfahren zur Bestimmung der Schalldämmung R_w einer Tür aus der Schalldämmung R_w des Türblattes (incl. Anteil der Fugenschallübertragung über die obere und seitliche

Bestimmung der Schalldämmung einer Tür mit Bodendichtung
Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes R_w einer Tür mit Berücksichtigung des bewerteten Fugenschalldämm-Maßes $R_{s,w}$ von Bodendichtungen

Falzdichtung) und der Fugenschallschalldämmung $R_{s,w}$ der Bodendichtung grafisch aufgetragen. Grundlage des Diagramms ist die Berechnung resultierender Schalldämm-Maße mit $S = 2 \text{ m}^2$ und $l = 1 \text{ m}$.

Vorgehensweise:

Die Fugenschalldämmung für eine Dichtung kann durch eine Prüfung nach EN ISO 10140-1:2016 nachgewiesen werden. Mit diesem Fugenschalldämm-Maß und mit dem Schalldämmmaß eines Türblattes (in diesem Fall mit der Dichtwirkung der Falzdichtung) lässt sich aus Diagramm 1 die resultierende Schalldämmung der Tür mit Bodendichtung bestimmen.

Ablesebeispiel:

Schalldämmung des Türblattes mit Falzdichtung	$R_w = 44 \text{ dB}$
Fugenschalldämmung der Bodendichtung	$R_{s,w} = 45 \text{ dB}$
Abgelesene Schalldämmung der Tür	$R_w = 42 \text{ dB}$

Die Fugenschalldämmung wird üblicherweise an einer ideal eingestellten Bodendichtung gemessen. Folgende Merkmale können im Allgemeinen zu einer Reduzierung der Fugenschalldämmung führen:

- Die Einstellung des Schließdruckes und die damit verbundene Dichtwirkung,
- Länge des Dichtprofils
- Lage und Beschaffenheit der Dichtungsnut
- Die Art und Beschaffenheit des Bodenbelags
- Unebenheiten im Boden
- Verschiebungen des Dichtprofils aufgrund der Schließbewegungen der Tür mit der eingebauten Bodendichtung
- In Raumkanten können im Vergleich zur geprüften Situation Schallpegelerhöhungen von 3 dB auftreten, was zu einer Reduzierung des Fugenschalldämm-Maßes führen kann

Bei ungünstiger Einstellung der Bodendichtung oder ungünstiger Beschaffenheit des Bodens kann sich die Fugenschalldämmung auf folgende Werte reduzieren (bezogen auf 7 mm Bodenluft, Werte zum Teil aus DIN 4109-35):

Merkmal	$R_{s,w}$ in dB
Unebenheiten im Boden, zu kurz geschnittene Dichtprofile	35 bis 45
Dichtung unzureichend eingestellt (Licht scheint durch)	30 bis 40
Bodenbelag Teppich	25
Tür ohne Bodendichtung, Bodenluft 7 mm	18

Bestimmung der Schalldämmung einer Tür mit Bodendichtung
Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes R_w einer Tür mit Berücksichtigung
des bewerteten Fugenschalldämm-Maßes $R_{S,w}$ von Bodendichtungen

Zur Veranschaulichung sind in dem Ablesebeispiel in Diagramm 1 die Schalldämmung für eine unzureichend eingestellte Bodendichtung (Annahme: $R_{S,w} = 35$ dB) und für eine Tür ohne Bodendichtung ($R_{S,w} = 18$ dB) mit angegeben.

Ablesebeispiel:

Schalldämmung des Türblattes mit Falzdichtung	$R_w = 44$ dB
mit unzureichend eingestellter Dichtung	$R_w = 37$ dB
Ohne Bodendichtung	$R_w = 21$ dB

Literatur

- [1] Forschungsbericht „Konstruktionsmerkmale für Schalldämmende Wohnungseingangstüren und Bürotüren aus Holz und Holzwerkstoffen“, ift Rosenheim, 1996
- [2] EN ISO 10140-1:2016 "Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte"
- [3] DIN 4109-2: 2018-01 Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
- [4] DIN 4109-35: 2016-07 Schallschutz im Hochbau – Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden",