
Praxistipps zum KS-Schallschutz Rechner[®] **(Version 2.0)**



Praxistipps zum KS-Schallschutz Rechner

Verantwortlich für den Inhalt: KS-Info GmbH

Berechnungsprogramm nach der Europäischen Norm

DIN EN 12354-1

"Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von
Gebäuden aus den Bauteileigenschaften
- Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen".

Inhalt:

- 1. Bauakustische Planungen mit dem KS-Schallschutz Rechner**
- 2. Die Planung von Außenwänden**
Praxistipps:
 - a) Mehr Sicherheit durch ein schalltechnisches Gebäudekonzept**
 - b) Vorsicht vor erhöhter Flankenübertragung**
 - c) Neue KS-Stumpfstoßempfehlung**
- 3. Was tun bei Verwendung von schalltechnisch kritischen Lochsteinen?!**
- 4. Berücksichtigung kritischer Lochsteine mit dem KS-Schallschutz Rechner**

Herausgeber:



Gestaltung und Programmierung:



SEEBERGER + PARTNER
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK
WWW.SP-BAUPHYSIK.DE

1. BAUAKUSTISCHE PLANUNGEN MIT DEM KS-SCHALLSCHUTZ RECHNER

Die europäische Normung hat für den Schallschutz schwerwiegende Folgen: Zur Zeit findet eine grundlegende Überarbeitung der DIN 4109 statt. Wesentliche Neuerung ist die Einarbeitung eines komplett neuen Nachweisverfahrens, das sich aus der europäischen Norm EN 12354-1 ergibt. Mit diesem neuen Rechenverfahren kann der Schallschutz wesentlich genauer erfasst werden als bisher. Es wird nun möglich, von der konstruktiven Seite her die flankierende Schallübertragung in die Planung aufzunehmen. Zugleich erfolgt aber auch eine eindeutige Trennung der Verantwortungsbereiche und ein eindeutiger planerischer Ansatz.

Wichtig:

Der Schallschutz ist eindeutig zur Aufgabe für die Planung geworden. Es ist Planungsaufgabe, die flankierende Übertragung (z.B. der Außenwand) in ein schalltechnisches Gebäudekonzept einzubinden.

Guter Schallschutz lässt sich kostengünstig verwirklichen. Allerdings erfordert dies die planerische und konstruktive Umsetzung eines stimmigen Schallschutzkonzeptes. Bevorzugt soll hier die Rolle der flankierenden Übertragung, deren Einbindung in ein schalltechnisches Gesamtkonzept, die Gestaltung der Stoßstelle an der Wohnungstrennwand und die bauakustische Funktion der Außenwand erläutert werden.

2. DIE PLANUNG VON AUßENWÄNDEN

Wie geht der Planer mit dem Schallschutz um? In den meisten Fällen wird er sich zuerst an den baurechtlich vorgegebenen Schallschutzanforderungen orientieren und den Schallschutz zwischen benachbarten Räumen (Luftschallschutz, Trittschallschutz) im Auge haben. Vielleicht ist ihm auch bewusst, dass Schutz gegen Außenlärm gefordert sein könnte. Erst hier gelangt dann oftmals die Außenwand unter schalltechnischen Gesichtspunkten in seinen Blickwinkel. Unter bauphysikalischen Aspekten wird er in aller Regel aber seine Aufmerksamkeit einem hohen Wärmeschutz gewidmet haben. Möglicherweise hat er dann aber bereits versäumt, die Rolle der Außenwand in Bezug auf den Schallschutz im Innern zu erkennen und in die Planung einzubeziehen. **Immer wieder kommt es dadurch zu gravierenden Planungsfehlern, so dass nicht einmal der baurechtlich geforderte Mindestschallschutz (DIN 4109) erreicht wird.** Für den Bauherrn ist es dann ein geringer Trost, zu wissen, dass die Außenwand hohen Anforderungen an den Wärmeschutz genügt.

Wichtig:

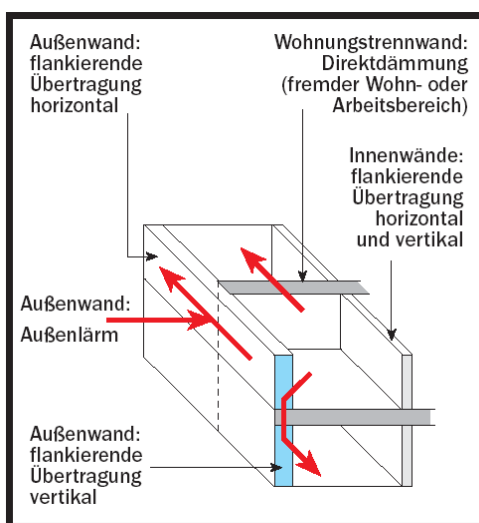
Bei der Konzeption der Außenwand muss es zu einer gemeinsamen Auslegung des Schall- und Wärmeschutzes zu kommen. Einseitig optimierte Lochsteine in der Außenwand können zu Schadensfällen - bezogen auf den Schallschutz im Gebäude - führen.

Immer wieder zeigt sich in der Baupraxis, dass dabei die Außenwand als kritisches Bauteil in Erscheinung tritt. Im Regelfall ist es bei der Außenwand somit nicht der Schutz gegen Außenlärm, der besondere Aufmerksamkeit erfordert, sondern der Luftschallschutz im Gebäudeinneren. Da die Außenwandflanke jedoch die Schallübertragung zwischen zwei Räumen maßgeblich beeinflussen kann, sind bei der Einhaltung

des geforderten Schallschutzes unbedingt die konstruktiven Eigenschaften bezüglich der flankierenden Übertragung zu berücksichtigen. Damit sind im Massivbau eine ausreichend große flächenbezogene Masse und die richtige Stoßstellengestaltung gemeint. Falsche Planung oder Ausführung der Außenwand kann zu einem Unterschreiten des geschuldeten Schallschutzes führen. Im weiteren Zusammenhang wird gezeigt, dass gerade Außenwände die Schalldämmung von Trennwänden oder Trenndecken mindern können, wenn sie zu leicht ausgelegt worden sind. Wie die Außenwand in das schalltechnische Gebäudekonzept eingebunden ist, zeigt der folgende Praxistipp.

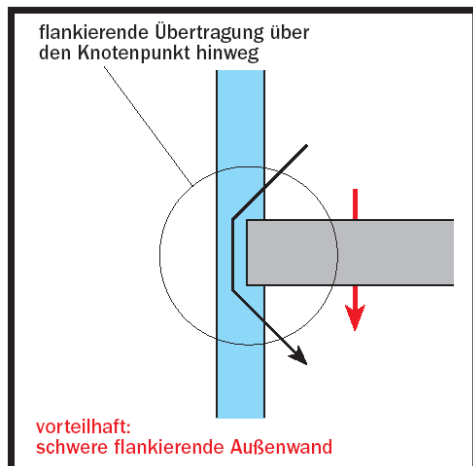
Praxistipp:

Mehr Sicherheit durch ein schalltechnisches Gebäudekonzept



Die Schallübertragung über flankierende Bauteile hat wesentlichen Einfluss auf das zu verwirklichende Schallschutzniveau. Schon beim Mindestschallschutz, vor allem aber beim erhöhten Schallschutz darf bei der Dimensionierung der flankierenden Übertragungswege kein Fehler gemacht werden, will man spätere Reklamationen vermeiden. Der Schallschutz ist daher eine Planungsaufgabe, die immer wichtiger wird.

Bei der Entwicklung eines schalltechnischen Gebäudekonzeptes ist zu beachten, dass es nicht nur auf die Optimierung des Trennbauteils ankommt. In vielen Fällen wird über die Bauteilflanken (z.B. Außenwände) mehr Schallenergie übertragen als über das trennende Bauteil. **Optimierungsmaßnahmen müssen daher am jeweils schwächsten Bauteil durchgeführt werden**, wobei sich eine Erhöhung der flächenbezogenen Masse immer vorteilhaft auswirkt.



Schwachstellen können z.B. leichte flankierende Innen- und Außenwände sein. Dies gilt insbesondere bei Verwendung von wärmetechnisch optimierten Lochsteinen. Sowohl die horizontale Schallübertragung (Trennwand) als auch die vertikale Schallübertragung (Trenndecke) kann durch solche Schwachstellen stark negativ beeinflusst werden.

Die vertikale Schallübertragung über Betondecken mit schwimmenden Estrichen wird nahezu ausschließlich durch die flankierenden Wände bestimmt! Diese Effekte werden bei Berechnungen mit dem KS-Schallschutz Rechner berücksichtigt. Reklamationen und Schadensfällen kann somit vorgebeugt werden.

Praxistipp:

Vorsicht vor erhöhter Flankenübertragung

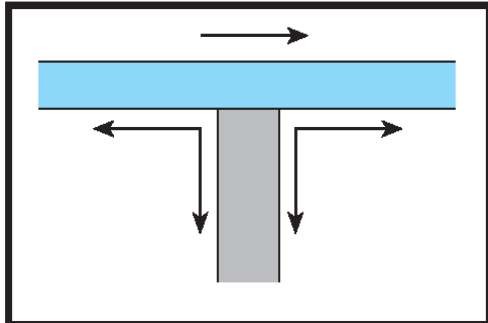


Bild 1: Stumpfstoß mit biegesteifer Anbindung

Kommt es beim Stumpfstoß zwischen Außenwand und Trennwand zu einer schalltechnischen Entkopplung (z.B. nicht sichtbare Risse) im Anschlussbereich, z.B. bei Baustoffen mit unterschiedlichem Verformungsverhalten oder bei mangelhafter Ausführung, so kann dies mit einer Entkopplung im Programm simuliert werden. Stoßstellen-Icon:



In diesem Fall nimmt die Schallübertragung über die flankierende Wand deutlich zu.

Insbesondere bei Wänden aus wärmetechnisch optimierten (z.B. gelochten) Steinen in der Außenwand kann dies zu einer drastischen Abminderung der Gesamtschalldämmung führen, so dass selbst die Mindestanforderungen an den Schallschutz deutlich verfehlt werden können.

Auch bei richtig dimensionierter Trennwand liegt dann ein Schadensfall vor, denn Schallübertragung findet nun praktisch ausschließlich über die zu leichte Flanke statt.

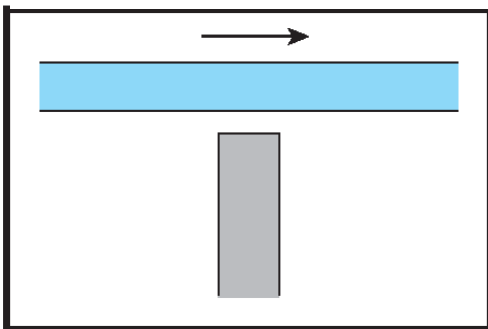
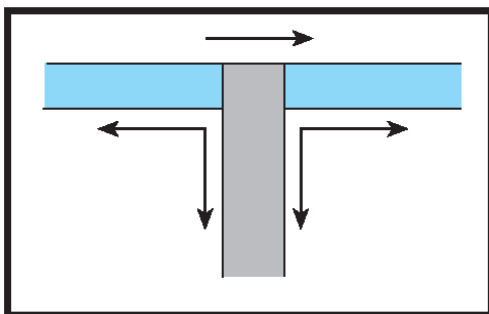


Bild 2: abgerissener Stumpfstoß mit erhöhter Schalllängsleitung.

Schwere Kalksandsteinwände verhalten sich in dieser Situation wesentlich sicherer. Einen Zielkonflikt zwischen Wärme- und Schallschutz gibt es mit KS-Konstruktionen nicht!

Praxistipp:

Neue KS-Stumpfstoßempfehlung



Die Empfehlung der Kalksandsteinindustrie ist die Ausführung des Knotenpunktes mit durchlaufender Trennwand. Selbst im Falle einer schalltechnischen Entkopplung des Stumpfstoßes werden mit dieser Konstruktion statt einer Verringerung bessere Werte der Gesamtschalldämmung erreicht, da in diesem Fall die Flankenübertragung unterbunden wird.

Die neue Stumpfstoßvariante stellt somit eine dauerhafte, verlässliche Lösung dar und sorgt für noch mehr Planungs- und Ausführungssicherheit. Durch die außenliegende Wärmedämmung ergibt sich auch energetisch eine einwandfreie Lösung ohne Wärmebrücken.

3. WAS TUN BEI VERWENDUNG VON SCHALLTECHNISCH KRITISCHEN LOCHSTEINEN?!

Wärmetechnisch optimierte Lochsteine werden wegen ihrer hohen Wärmedämmung gern für den Bau von Außenwänden eingesetzt. Es ist jedoch nachgewiesen, dass die guten thermischen Eigenschaften der Lochsteine häufig mit einer schlechten Schalldämmung einhergehen. So weisen Lochsteine gegenüber gleich schweren Massivwänden vielfach eine erheblich geringere Schalldämmung auf. Das gilt sowohl für die Direktschall-Dämmung als auch für die Schall-Längsleitung. „Die Verminderung der Durchgangsdämmung [kann] nahezu 20 dB betragen, was subjektiv als vierfache Erhöhung der Lautstärke empfunden wird und somit einen gravierenden baulichen Mangel darstellt.“ (Zitat Fraunhofer-Institut für Bauphysik, IBP Mitteilung 328, 1997).

Daher gilt das Rechenverfahren nach DIN 4109 Beiblatt 1 nicht für Steine mit schalltechnisch ungünstiger Lochung (vgl. Hinweis in DIN 4109 Beiblatt 1 Abschnitt 3.1). Das Beiblatt gibt keine Auskunft, wie alternativ verfahren werden kann. In der Praxis wird dieser Hinweis daher häufig notgedrungen vom Planer ignoriert. Die Konsequenz: Es kommt zu katastrophal schlechter Längsschalldämmung (horizontal und vertikal), die vereinbarten Schalldämm-Werte werden häufig nicht erreicht. Viele Schadensfälle sind auf diese Ursache zurückzuführen.

Wichtig:

Die Verwendung des Rechenverfahrens aus DIN 4109 Beiblatt 1 in Verbindung mit Außenwänden aus ungünstigen Lochsteinen (z.B. hochaufgelöste LHLz) ist nicht zulässig!

Der oben genannte Wert der Abminderung der Durchgangsdämmung von 20 dB ist sicherlich ein Extremfall, er zeigt aber, dass diesen Effekten Beachtung geschenkt werden sollte. **Neuere Forschungsergebnisse** (Fraunhofer Institut für Bauphysik, IBP-Bericht B-BA 3/2003 „Kriterien für die schalltechnisch günstige Ausführung von Wänden aus gelochten Mauersteinen“) **ergaben für Leichthochlochziegel eine mittlere Absenkung des bewerteten Schalldämm-Maßes von –10,2 dB!**

Die runden Lochungen und Griffhilfen nach Norm in Kalksandsteinen dienen lediglich der Verringerung der Steinrohdichte und sind schalltechnisch unkritisch (Gutachten Dr. Weber Fraunhofer IBP).

4. BERÜCKSICHTIGUNG KRITISCHER LOCHSTEINE MIT DEM KS-SCHALLSCHUTZ RECHNER

Aus der verringerten Direktschalldämmung der kritischen Lochsteine lässt sich nach DIN EN 12354-1 eine zugehörige Längsschalldämmung ermitteln, so dass die Verringerung der Schalldämmung über gelochte Außenwandflanken bereits in der bauakustischen Planung abgeschätzt werden kann.

Diese Möglichkeit bietet der Schallschutz Rechner schon heute!

Bauteilaufbau

Bauteil:

Typ: Dicke [cm]: Rohdichte [kg/m³]:

Putz:

Wand: Wand-Rohdichte: (siehe Tabelle)

☒ Steine nach Zulassung ☐ Steine nach DIN 105

Putz:

flächenbezogene Gesamtmasse:

um -10 dB korrigiertes Direktschalldämm-Maß:

☐ alternativer Anwender-Eintrag nach Prüfzeugnis

Wärmetechnisch optimierte Lochsteine weisen i.d.R. gegenüber den Werten der Massenkurve eine deutlich verringerte Schalldämmung auf. Rw sollte daher aus Prüfzeugnissen eingegeben werden. Liegen diese Werte nicht vor, wird dringend empfohlen einen Abschlag von 10 dB zu berücksichtigen. (Rw aus Massenkurve = 47,5 dB)

Umrechnung Rohdichteklasse - Wand-Rohdichte

Stein-Platten-Rohdichte [kg/dm³]	Wand-Rohdichte 1) 2)		
	Normal-mörtel [kg/m²]	Leichtmörtel (Rohdichte ≤ 1000 kg/m³) [kg/m²]	Dünnbettmörtel [kg/m²]
2,2	2080	1940	2100
2,0	1900	1770	1900
1,8	1720	1600	1700
1,6	1540	1420	1500
1,4	1360	1260	1300
1,2	1180	1090	1100
1,0	1000	950	950
0,9	910	860	850
0,8	820	770	750
0,7	730	680	650
0,6	640	590	550
0,5	550	500	450
0,4	460	405	350

1) Die angegebenen Werte sind für alle Formate der DIN 1053-1 und DIN 4103-1 für die Herstellung von Wänden aufgeführten Steine bzw. Platten zu verwenden.

2) Dicke der Mörtelfugen von Wänden nach DIN 1053-1 bzw. DIN 4103-1. Bei Wänden aus dünnfugig zu verlegenden Plansteinen und -platten siehe Spalte Dünnbettmörtel.

Je nach Eingabe von Baustoff, Wanddicke und Rohdichte erkennt der KS-Schallschutz Rechner die Gefahr, dass die erreichbare Gesamtschall-Dämmung überschätzt wird und liefert eine entsprechende Warnmeldung.

Am exaktesten lassen sich Lochsteine berücksichtigen, wenn der Wert der Direktschalldämmung R_w für die jeweilige Lochgeometrie aus Prüfzeugnissen eingegeben oder mit dem Rechenverfahren für Lochsteine ermittelt wird (Fraunhofer-Institut für Bauphysik, IBP-Bericht B-BA 3/2003 „Kriterien für die schalltechnisch günstige Ausführung von Wänden aus gelochten Mauersteinen“).

Leider liegen in der Praxis derartige Werte häufig nicht vor. In diesen Fällen schlägt das Programm gegenüber den rechnerisch ermittelten Werten der Massenkurve bei Hochlochziegeln einen Abschlag von 10 dB vor, welcher der mittleren Abweichung gegenüber den Werten der Massenkurve entspricht (s.o.). Im Einzelfall kann die Abweichung jedoch größer oder kleiner sein. Daher stellt es der KS-Schallschutz Rechner dem Anwender frei, auch abweichende Abschlüsse auf die Massenkurve zu berücksichtigen.

Bei Leichtbetonsteinen beträgt die mittlere Abweichung gegenüber der Massenkurve ca. 5 dB, was in gleicher Weise vom Programm berücksichtigt wird.

Wichtig:

Mit dem KS-Schallschutz Rechner lassen sich – anders als in DIN 4109 – die schalltechnischen Eigenschaften von Lochsteinen berücksichtigen:

- exakt, wenn ein R_w aus Prüfzeugnis vorliegt
- abgeschätzt durch Abschlüsse auf die Werte der Massenkurve.

Dadurch wird die Planungssicherheit wesentlich erhöht. Schwachstellen können sofort als solche erkannt und optimiert werden.

Reklamationen und Schadensfällen wird somit wirksam entgegengewirkt.