

Bauakustische Bemessung von Mehrgeschossbauten mit monolithischen Ziegelaußenwänden

Für Gebäude in Massivbauweise mit monolithischen, hochwärmedämmenden Ziegel-Außenwänden war nach Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989 praktisch keine normative schalltechnische Bemessung möglich. Daher wurde in 2010 ein zulassungsgeregeltes Bemessungsverfahren eingeführt, mit dem bauakustische Berechnungen mit hoher Prognosesicherheit geführt werden können. Dieses Verfahren wurde in die vollständig überarbeitete Normenreihe DIN 4109:2016/2018 ‚Schallschutz im Hochbau‘ übernommen.

Grundlage für die Anwendung dieser Methode ist die Kenntnis individueller Schalldämm-Maße und Stoßstellendämm-Maße der jeweils verwendeten Ziegel-Produkte bzw. Produktkombinationen. Zur Vereinfachung der Nachweisführung für Gebäude in Ziegelbauweise stellt die Ziegelindustrie die Bauphysiksoftware ‚Modul Schall 4.0‘ zur Verfügung, in der die maßgebenden schalltechnischen Parameter von Außenwandprodukten zahlreicher Ziegelhersteller in einer Datenbank hinterlegt sind. In diesem Bericht werden Erfahrungen in der Anwendung des Bemessungsverfahrens für Gebäude in Ziegelbauweise vorgestellt. Es zeigt sich eine hohe Übereinstimmung von Prognosen und Prüfungen an ausgeführten Gebäuden.

Stichworte Bauakustik; Ziegelrechner; Ziegel-Außenwände; DIN 4109; Schallschutz; Software

1 Einleitung

Die Normenreihe DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist seit ca. drei Jahren veröffentlicht. Das Rechenverfahren nach DIN 4109-2 [1] hat sich gegenüber der Methode nach Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989 [2] bekanntermaßen erheblich geändert.

Für Gebäude in Massivbauweise mit monolithischen, hochwärmedämmenden Ziegelaußenwänden war nach Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989 [2] praktisch keine normative schalltechnische Bemessung möglich. Durch Anwendung der erstmals 2010 veröffentlichten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-23.22-1787 [3] konnten baurechtlich anerkannte zutreffende bauakustische Prognosen auf Basis der DIN EN 12354-1 [4] durchgeführt werden. Grundlage für die Anwendung dieser Methode ist die Kenntnis individueller Schalldämm-Maße der jeweils verwendeten Ziegelprodukte.

Dieses Bemessungsverfahren gemäß Zulassung Z-23.22-1787 [3] wurde in DIN 4109-32:2016 [5] übernommen. Mit Veröffentlichung der Normenreihe DIN 4109 im Jahr

Acoustic design of multi-storey buildings with external walls of monolithic clay masonry

For masonry buildings with monolithic, highly insulated walls of clay units, no acoustic design according to standard was practically possible under Supplement 1 to DIN 4109:1989. Therefore a design procedure regulated by approvals was introduced in 2010, with which acoustic calculations for a building could be performed with a high security of forecasting. This procedure has been taken up in the completely revised series of standards DIN 4109:2016/2018 “Sound insulation in buildings”.

The basis for the application of this method is knowledge of the individual sound insulation quantities and joint sound insulation quantities for the relevant clay masonry products or product combinations. In order to simplify performance of the verification for clay masonry buildings, the clay masonry industry provides the program “Modul Schall 4.0” (Acoustic module 4.0), in which the decisive acoustic parameters of external wall products from numerous clay masonry unit producers are stored in a database. In this report, experience of application of the design procedure for clay masonry buildings is presented. There is good agreement between forecasts and tests on completed buildings.

Keywords building acoustics; clay unit acoustic calculator; external clay unit walls; DIN 4109; sound insulation; software

2016 bzw. spätestens mit ihrer offiziellen Einführung über die MVV TB (Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen) besteht die Möglichkeit eines normativen Nachweises für Gebäude mit monolithischen, wärmedämmenden Ziegelaußenwänden.

Seit 2016 steht zur Vereinfachung der Nachweisführung für Gebäude in Ziegelbauweise die Bauphysiksoftware *Modul Schall 4.0* zur Verfügung. Hier sind die maßgebenden, durch Messungen ermittelten, schalltechnischen Parameter von Außenwandprodukten zahlreicher Ziegelhersteller in einer Datenbank hinterlegt. Darüber hinaus sind Nachweise der Luft- und Trittschalldämmung von Konstruktionen mit normativ geregelten, homogenen Baustoffen des Massivbaus möglich.

Seit Frühjahr 2019 stellt die Ziegelindustrie eine überarbeitete und erweiterte Softwareversion zur Verfügung, die unentgeltlich unter www.schallrechner.de oder www.ziegelrechner.de erhältlich ist.

Im Folgenden werden Erfahrungen in der Anwendung des Prognoseverfahrens gemäß o. g. Zulassung bzw. der

Tab. 1 Ungefähre Wertebereiche der maßgebenden Parameter gefüllter hochwärmedämmender Ziegel
Approximate range of values of the decisive parameters of filled highly insulated clay masonry units

Parameter	ungefährer Wertebereich
Tragwirkung/Statik	$1,5 \leq f_k \leq 6,0$ [N/mm ²]
Rohdichteklasse	0,65 bis 0,90 [kg/dm ³]
Brandschutz	≥ REI 60 bis REI-M 90
Wärmedämmung	$0,07 \leq \lambda \leq 0,12$ [W/(m · K)]
Wanddicke	$300 \leq t \leq 490$ [mm]
Schalldämmung	$45 \leq R_{w,Bau,ref} \leq 52$ [dB]

aktuellen Normenreihe DIN 4109:2016/2018 für Gebäude in Ziegelbauweise vorgestellt.

2 Bauweise aus monolithischem Mauerwerk

Unter monolithischem Mauerwerk versteht man einschaliges Mauerwerk, welches in der Regel die folgenden Funktionen im Gebäude übernimmt:

- Aufnahme der vertikalen Gebäudelasten,
- Gebäudeaussteifung,
- Wärme-, Brand- und Schallschutz,
- Feuchteschutz/Feuchteregulierung.

Ein geeigneter Außenputz schützt das Mauerwerk vor Witterungseinflüssen.

Die Aufgaben von monolithischem Mauerwerk sind demnach sehr vielfältig und in der Produktentwicklung von hochwärmedämmenden Ziegeln müssen daher alle vorgenannten Eigenschaften aufeinander abgestimmt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, haben die in der Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V. (im Folgenden Arge Mauerziegel genannt) organisierten Ziegelhersteller in den letzten Jahren insbesondere die schalltechnische Produktoptimierung vorangetrieben. Hierbei haben sich vor allem Produkte bewährt, deren vertikale Lochkanäle mit Wärmedämmstoffen gefüllt sind.

Durch die Kombination aus Ziegelscherben und Füllungen der Lochungen werden die in Tab. 1 gezeigten Werte der relevanten Parameter erreicht. Aufgrund der Produktvielfalt verstehen sich die jeweiligen Mindest- und Höchstwerte nicht als absolute Grenzwerte, sondern als Wertebereich. Eine Ausnahme bildet die Wanddicke, da hochwärmedämmende Ziegel aktuell in diesen Wanddicken angeboten werden.

3 Bauakustische Bemessung von monolithischem hochwärmedämmendem Ziegelmauerwerk

Monolithische hochwärmedämmende Ziegel sind heterogen aufgebaute Produkte mit einer großen Bandbreite an

Variationen der Lochbilder und Lochanteile. Zudem können die Löcher ungefüllt bleiben oder werkseitig mit zusätzlich wärmedämmenden Materialien gefüllt sein. Das jeweils erreichbare Direktschalldämm-Maß verschiedener Ziegelwände hängt nicht ausschließlich von ihrer flächenbezogenen Masse ab.

Dieser Umstand wurde im Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989 [2] dadurch berücksichtigt, dass gemäß Abschnitt 3.1 eine Bemessung für Trennbauteile mit einschaligen flankierenden Außenwänden aus „Steinen mit einer Rohdichteklasse ≤ 0,8 und in schallschutztechnischer Hinsicht ungünstiger Lochung“ ausgeschlossen war.

Im Verlauf der Erarbeitung der neuen Normenreihe DIN 4109:2016/2018 zeichnete sich bereits mehrere Jahre vor der Fertigstellung ab, dass wiederum keine klare und eindeutige Regelung eingeführt wird, um die Schalldämmung von Wänden aus Lochsteinen mit einer Wanddicke $t > 240$ mm und der Rohdichteklasse $< 1,0$ ohne Weiteres aus deren jeweiliger flächenbezogenen Masse m' [kg/m²] berechnen zu können (vergleiche Wertebereiche der Produkte in Tab. 1). Diese Tatsache führte dazu, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-23.22-1787 [3] erarbeitet wurde.

4 Umsetzung des Prognosemodells nach DIN EN 12354-1 – Nachweis nach Zulassung

Das Erscheinen des europäischen Rechenmodells nach DIN EN 12354-1:2000 [4] eröffnete die Möglichkeit der Einführung einer Rechenmethode für Konstruktionen aus Hochlochziegeln. In Zusammenarbeit der HFT Hochschule für Technik (Stuttgart) und der Arge Mauerziegel wurde die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-23.22-1787 [3] erarbeitet. Im Vorgriff der Einführung der neuen DIN 4109 im Jahr 2016 konnte somit, basierend auf dem vereinfachten Verfahren nach DIN EN 12354-1:2000 [4] bereits 2010 ein baurechtlich anerkanntes bauakustisches Prognoseverfahren angewendet werden.

Voraussetzung für die Anwendung des Prognoseverfahrens nach Zulassung Z-23.22-1787 [3] für hochwärmedämmende Mauerziegel ist die Kenntnis der schalltechnisch relevanten Parameter der Direktschalldämm-Maße $R_{w,Bau,ref}$ – also der bewerteten Schalldämm-Maße R_w jeweils bezogen auf den mittleren Verlustfaktor am Bau – der an der Schallübertragung beteiligten Bauteile. Diese Daten werden durch schalltechnische Messungen im Schallprüfstand ermittelt.

Die Stoßstellendämm-Maße K_{ij} zwischen dem trennenden Massivbauteil (z. B. Wohnungstrennwand) und den flankierenden Bauteilen sind weitere wichtige Größen in dem Bemessungsmodell nach vorgenannter Zulassung bzw. der Normenreihe DIN 4109:2016/2018. Sie sind im Wesentlichen abhängig von den flächenbezogenen Massen der an diesem Bauteilknoten aufeinandertreffenden Massivbauteile und lassen sich mit den Gleichungen

gemäß DIN 4109-32:2016 [5], Abschnitt 5.2 berechnen. Betrachtet man die Schallübertragung innerhalb von Gebäuden, so bestehen die Trennbauteile bei vertikaler Schallübertragung meist aus Stahlbeton. Bei horizontaler Schallübertragung ist das Trennbauteil eine Wand aus Füll- oder Schalungsziegeln. Die flankierenden Bauteile der betreffenden Stoßstellen bestehen aus hochwärmedämmendem monolithischem Ziegelmauerwerk.

Nach DIN 4109-32:2016 [5], Abschnitt 5.2.4.2, gilt im Falle eines Stumpfstoßes eine zusätzliche Regel zur Bestimmung des Stoßstellendämm-Maßes für den Flankenweg F_f (auch als 1-3 bezeichnet) entlang der Außenwand. Man spricht von einem Stumpfstoß, wenn eine massive Trennwand ohne jegliche Einbindung an eine Außenwand aus monolithischem Ziegelmauerwerk aus Lochsteinen anschließt und biegesteif verbunden ist. Für flankierendes Ziegelmauerwerk mit einer Dicke > 240 mm und einer Rohdichteklasse $< 1,0$ muss bei diesem Stumpfstoß das Stoßstellendämm-Maß K_{13} , also das Maß auf dem maßgeblichen Flankenübertragungsweg F_f , um die Hälfte der Differenz aus masseabhängigem Direktschalldämm-Maß $R_{w,R}(m')$ einer gleich schweren homogenen Außenwand und des durch Prüfung im Labor ermittelten Direktschalldämm-Maßes $R_{w,Bau,ref}$, welches auf den mittleren Verlustfaktor am Bau bezogen wird, reduziert werden. Mathematisch dargestellt ist dieses in DIN 4109-32:2016 [5], Gleichung (40):

$$\Delta R_{w,L} = R_{w,R}(m') - R_{w,L}$$

Aus $\Delta R_{w,L}$ wird mittels DIN 4109-32:2016 [5], Gleichung (41), der Malus für das Stoßstellendämm-Maß ΔK_{Ff} ermittelt aus:

$$\Delta K_{ij} = \Delta R_{w,L}/2$$

Schließlich wird das Stoßstellendämm-Maß für einen Stumpfstoß mit Lochsteinen aus Ziegelmauerwerk für den Flankenweg F_f mit Gleichung (39) aus [5] ermittelt:

$$K_{Ff,L} = K_{Ff} - \Delta K_{ij}$$

5 Ermittlung individueller Stoßstellendämm-Maße

Auf die schalltechnische Auswirkung der unterschiedlichen Steggeometrie, Lochanteil und Art der Füllung der Löcher der Ziegel im Zusammenhang mit den erreichbaren Direktschalldämm-Maßen wurde bereits oben im Text eingegangen. Die Schalldämmung muss, wie erwähnt, in individuellen Laborprüfungen ermittelt werden, da sich das Schalldämm-Maß wärmedämmender Hochlochziegelwände nicht allein aus der flächenbezogenen Masse ableiten lässt.

Ebenso wurde zuvor beschrieben, dass sich die Stoßstellendämm-Maße grundsätzlich normativ aus den flächenbezogenen Massen der aufeinandertreffenden Massivbauteile berechnen lassen. Die Stoßstellen sind jedoch viel-

fältig gestaltet. Eine massive Wohnungstrennwand kann z. B. unterschiedlich weit (tief) in eine Ziegelaußenwand einbinden (Belange des Wärmeschutzes etc. sind natürlich zu beachten). Diese rein geometrischen Variationsmöglichkeiten kombiniert mit der Tatsache, dass eine Vielzahl an verschiedenen Produkten hochwärmedämmender Ziegel existiert, macht deutlich, dass die Stoßstellendämm-Maße im Sinne einer hohen Prognosegenauigkeit ebenfalls individuell durch Messungen am ausgeführten Gebäude oder im Labor ermittelt werden sollten.

Die in der Arge Mauerziegel organisierten Hersteller haben dies umgesetzt und lassen in aufwändigen Messreihen die Stoßstellendämm-Maße für verschiedene Bauteilkombinationen von versierten Akustikbüros ermitteln. Die Daten stehen zur Verfügung in der im Folgenden beschriebenen Bauakustiksoftware zur Verwendung in der Berechnung zur Bestimmung des bewerteten Schalldämm-Maßes.

6 Betrachtung der Prognosegenauigkeit

Wie bereits erwähnt, wurde das Prognosemodell nach Zulassung Z-23.22-1787 [3] in DIN 4109-2:2016 [1] in Verbindung mit DIN 4109-32:2016 [5] übernommen. In [6] wurde die Genauigkeit zwischen rechnerischer Vorhersage aufgrund der Angaben in Z-23.22-1787 [3] und tatsächlich im Gebäude erreichter Schalldämmung verglichen. Gegenstand der Untersuchungen waren Gebäude mit hochwärmedämmenden Ziegelaußenwänden. Die Innenwände waren überwiegend ebenso in Ziegelbauweise oder in Trockenbauweise erstellt.

In diesen Auswertungen konnte gezeigt werden, dass beim Ansatz der normativen Rechenregeln zur Ermittlung der Stoßstellendämm-Maße sehr konservative Prognoseergebnisse erreicht werden. Wurden hingegen die im Auftrag der Ziegelhersteller durch Prüfungen ermittelten individuellen Bemessungswerte der bewerteten Stoßstellendämm-Maße in der Berechnung verwendet, so stimmten die Rechenergebnisse mit den aus Güteprüfungen ermittelten Prüfwerten des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes R'_w der betreffenden Situationen wesentlich besser überein.

Bild 1 zeigt die Gegenüberstellung von Rechenwerten und Prüfwerten des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes R'_w für Wohnungstrenndecken. In der rechnerischen Prognose nach [1] wurden die durch Prüfungen ermittelten Stoßstellendämm-Maße K_{ij} verwendet. Auf der Horizontalachse sind die Prognosewerte dargestellt und den Prüfwerten auf der Vertikalachse zugeordnet. Alle Wertepaare, die auf oder über der roten Diagonallinie liegen, erreichen mit ihrem Prüfwert mindestens den Rechenwert (Prognosewert abzüglich des Sicherheitsbeiwertes von $u_{prog} = 2$ dB).

Trotzdem fällt auf, dass bei einigen Situationen mit erhöhtem Schallschutz die gemessene Schalldämmung

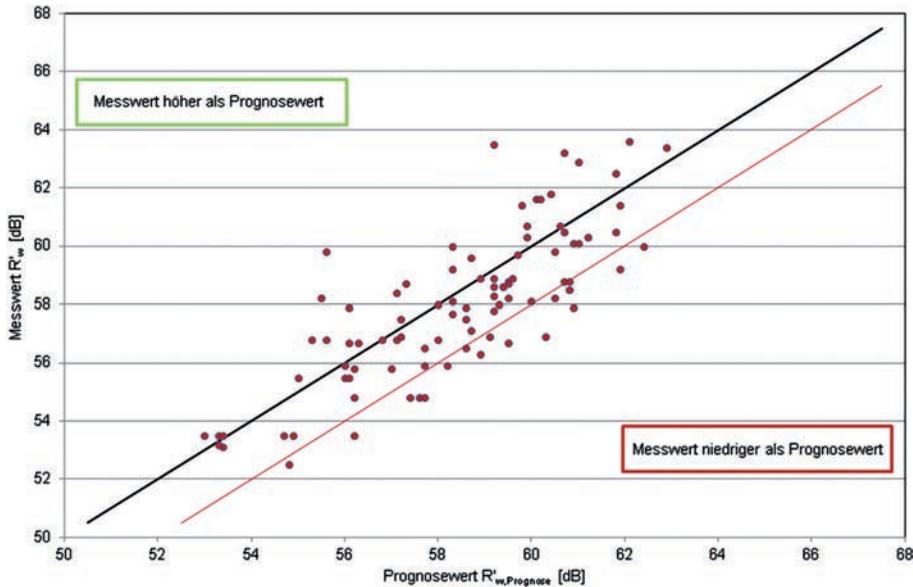


Bild 1 Vergleich aller Prüfwerte von Wohnungstrenndecken mit flankierenden Außenwänden aus hochwärmedämmendem Ziegelmauerwerk
Comparison of all test values of floor slabs between residential units with flanking external walls of highly insulate clay masonry

auch unterhalb der Rechenwerte liegen kann. Ein Sicherheitsabschlag von 2 dB beinhaltet einen Erweiterungsfaktor von 1. Dies bedeutet, dass maximal 85% der Prognosewerte innerhalb der Standardabweichung von 2 dB mit der Realität übereinstimmen und somit Abweichungen zu Messwerten statistisch begründet sind. In [6] ist diese Auswertung analog auch für Wohnungstrennwände mit flankierenden monolithischen hochwärmedämmenden Ziegelaußenwänden dargestellt.

7 Bauakustiksoftware Modul Schall 4.0

Die Ziegelindustrie bietet zur Vereinfachung der bauakustischen Nachweisführung seit der Veröffentlichung der Normenreihe DIN 4109 im Jahr 2016 die Bauphysiksoftware *Modul Schall 4.0* an. Wesentliches Merkmal dieser Software ist, dass in einer umfangreichen Datenbank Direktschalldämm-Maße $R_{w,Bau,ref}$ von hochwärmedämmenden monolithischen Mauerziegeln sowie Stoß-

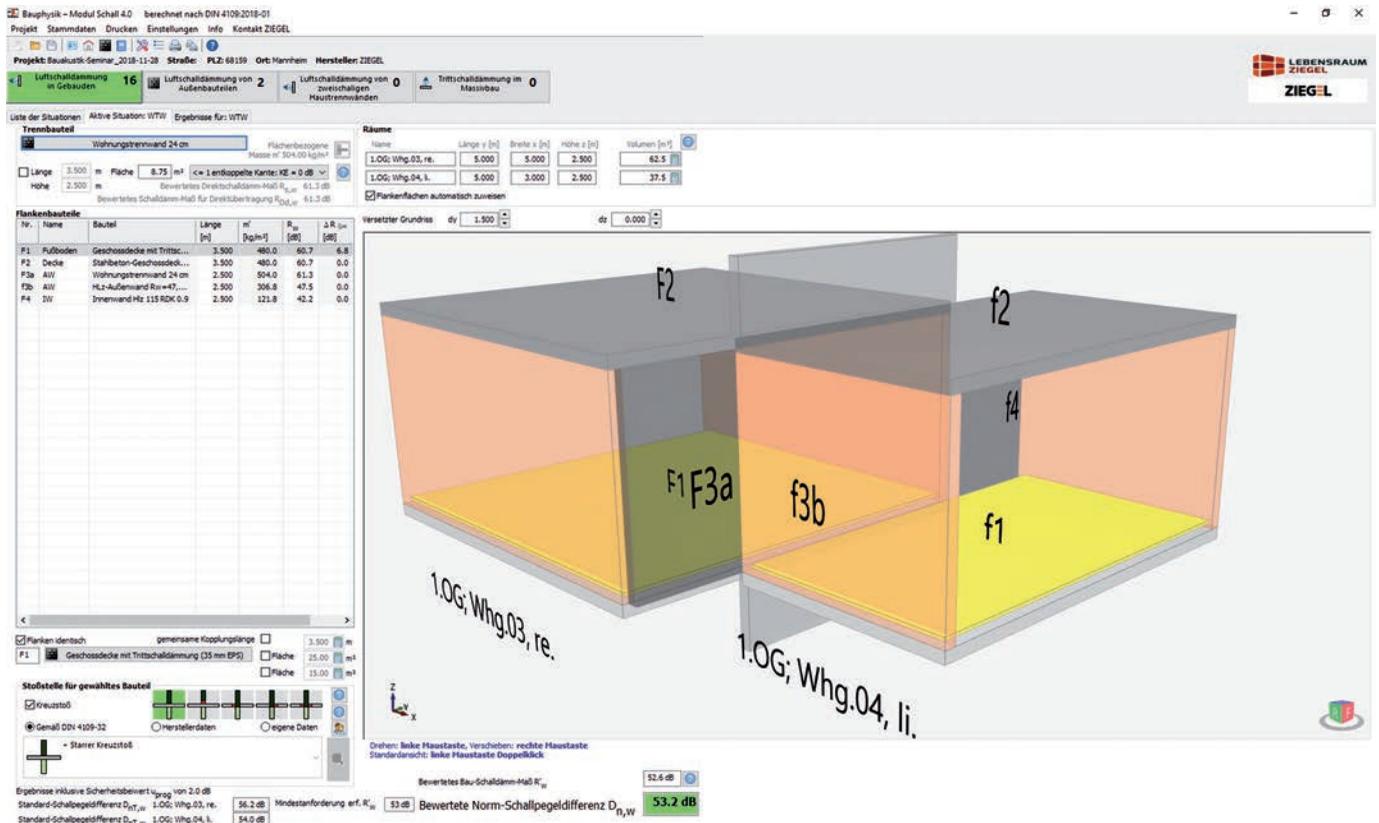


Bild 2 Benutzeroberfläche Modul Schall 4.0 (hier: Berechnung des Luftschalldämm-Maßes innerhalb von Gebäuden)
Graphic user interface of Modul Schall 4.0 (here: calculation of the airborne sound reduction inside buildings)

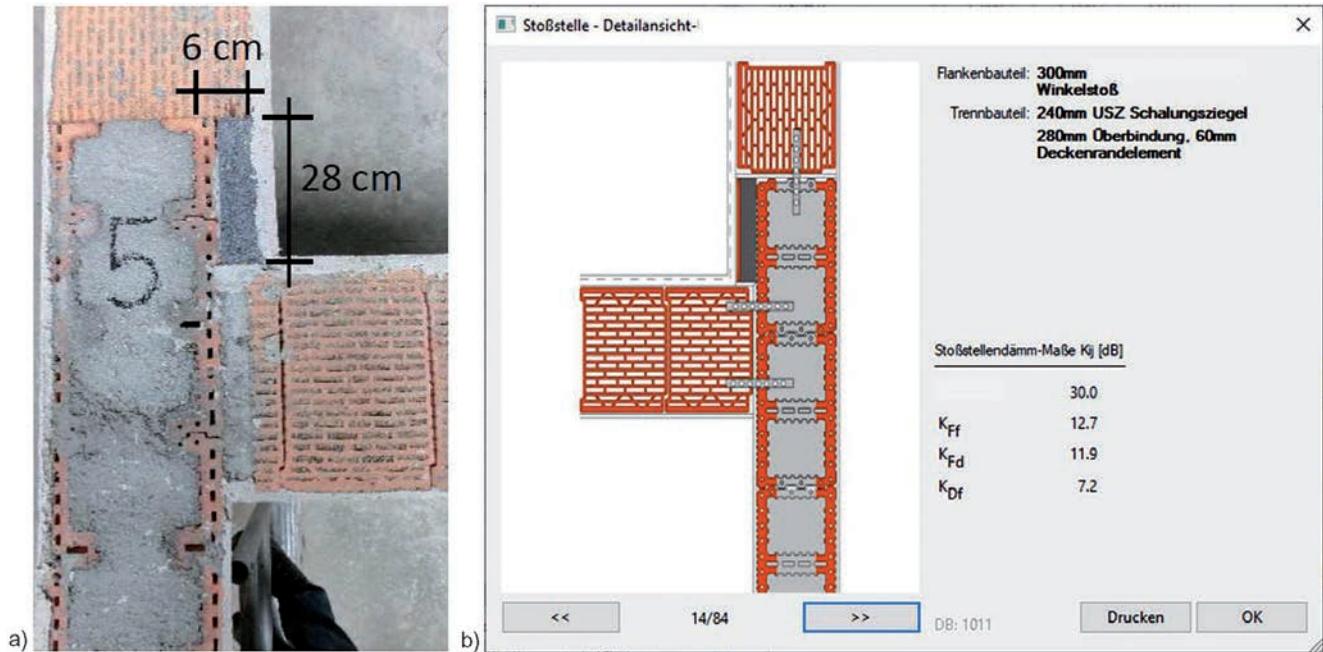


Bild 3 Beispiel einer Stoßstelle: a) Foto des Prüfaufbaus; b) Umsetzung in der Software
Example of a joint: a) photo of the test set-up; b) implementation in the program

stellendämm-Maße K_{ij} von Bauteilanschlüssen dieser Ziegelprodukte hinterlegt sind. Mit diesen Daten ist eine prognosesichere bauakustische Nachweisführung für Gebäude in Ziegelbauweise möglich. Die Direktschalldämm-Maße $R_{w,Bau,ref}$ und Stoßstellendämm-Maße K_{ij} wurden durch Messungen im Auftrag der Ziegelhersteller von unabhängigen Akustikbüros ermittelt.

Mit der Software *Modul Schall 4.0* können bauakustische Nachweise des Luft- und Trittschallschutzes für die Schallübertragung innerhalb von Mehrgeschossbauten sowie zwischen Einfamilien-Reihen- und Doppelhäusern in Massivbauweise nach DIN 4109-2:2018 [1] in Verbindung mit DIN 4109 Teile 32 ff geführt werden. Die Dateneingabe erfolgt über eine kompakte Eingabemaske. Eine dreidimensionale Grafik der Raumsituation erleichtert die Eingabe der Geometrie der angrenzenden Räume und die Zuordnung der Bauteile. Die Berechnungsergebnisse können in einer umfassenden Ergebnisausgabe ausgedruckt werden.

Seit Februar 2019 steht eine neue Softwareversion zum Download zur Verfügung. Bild 2 zeigt eine Bildschirmansicht der Benutzeroberfläche der Software *Modul Schall 4.0*.

Bild 3 zeigt den Horizontalschnitt der Stoßstelle eines sogenannten Winkelstoßes, also des Anschlusses einer Wohnungstrennwand (hier: Schalungsziegel) an eine monolithische Ziegelaußenwand, welche an der Stoßstelle um 90° abknickt. Diese Art der Stoßstelle benötigt man zur Bemessung der Schalldämmung der Wohnungstrennwand bei horizontal versetzt angeordneten Grundrissen.

In Bild 3 a) ist das Foto der Draufsicht auf den Prüfaufbau der Stoßstelle während der Messungen zu sehen. In

Bild 3 b) ist dargestellt, wie diese Stoßstelle in der Datenbank mit Grafik und Stoßstellendämm-Maßen K_{ij} hinterlegt ist.

Neben der Nutzung von Herstellerdaten von hochwärmedämmenden monolithischen Ziegelkonstruktionen können in der Software selbstverständlich auch Berechnungen für Gebäude mit Konstruktionen aus normativ geregelten Baustoffen geführt werden. Darüber hinaus können eigene Bauteile erstellt werden, welche der Datenbank hinzugefügt werden können und somit auch in allen anderen Projekten der Software wieder zur Verfügung stehen.

8 Praxisbeispiel eines Eckraumes eines Mehrfamiliengebäudes

Bild 4 zeigt den Grundriss eines Mehrfamiliengebäudes. Die Geschosdecken bestehen aus Stahlbeton $d = 220$ mm mit einem auf einer Trittschalldämmung verlegten schwimmenden Zementestrich. Die 365 mm dicken monolithischen Ziegelaußenwände der Rohdichteklasse 0,70 weisen eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,09$ W/(m · K) auf und haben ein Direktschalldämm-Maß $R_{w,Bau,ref}$ von 50,0 dB.

Die Innenwände des mit Kreis gekennzeichneten Eckraumes bestehen aus einer Trockenbaukonstruktion zum benachbarten Badezimmer sowie einer 11,5 cm dicken Massivwand aus Hochlochziegeln der Rohdichteklasse 1,2 zum Wohnungsflur. Bild 5 zeigt den Grundriss des betrachteten Eckraumes. Die gemeinsame Trennfläche zum darunter liegenden Raum beträgt $S_S = 13,4$ m². Die Räume im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss liegen symmetrisch übereinander.

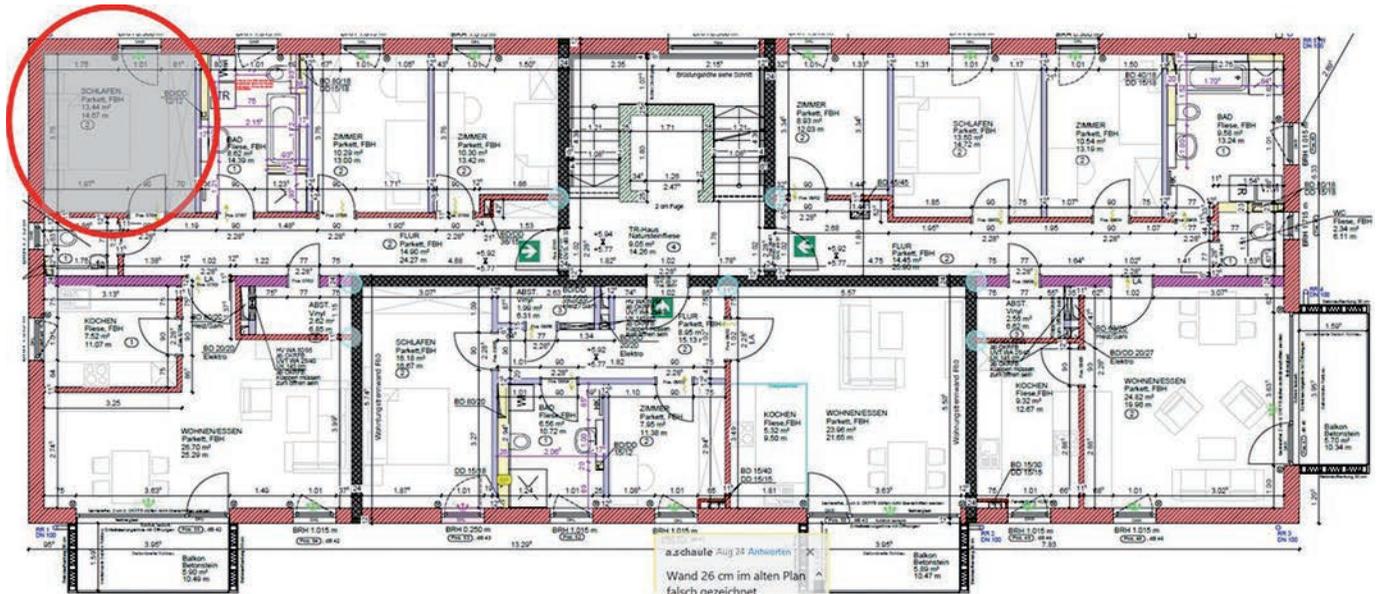


Bild 4 Grundriss eines Mehrfamiliengebäudes
Floor plan of a multi-storey apartment building

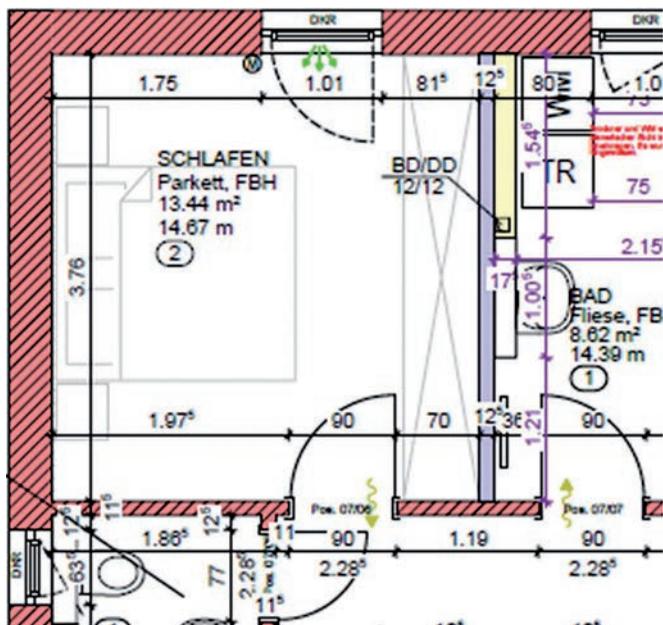


Bild 5 Betrachteter Eckraum des Mehrfamilienhauses
Considered corner area of the multi-storey apartment building

Durch bauakustische Berechnung mit der Software *Modul Schall 4.0* des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes R'_w der Decke über Erdgeschoss ergibt sich ein Wert von $R'_w = 58,8$ dB. Bei der Güteprüfung am fertig erstellten Gebäude wurde ein Prüfwert von $R'_w = 61$ dB ermittelt. Die Messungen zur Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels ergaben einen Prüfwert von $L'_{n,w} = 35$ dB. Der Rechenwert beträgt $L'_{n,w} = 47,3$ dB.

In weiteren Güteprüfungen zwischen anderen benachbarten Räumen in dem Gebäude wurden ähnlich hohe Schalldämm-Maße und zum Teil deutlich niedrigere Trittschallpegel ermittelt gegenüber dem vorgenannten beispielhaft gezeigten Eckraum.

9 Zusammenfassung

Seit der Veröffentlichung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-23.22-1787 [3] im Jahr 2010 steht für die bauakustische Planung des Luftschallschutzes von Gebäuden mit Außenwänden aus monolithischen, hochwärmedämmenden Ziegeln ein baurechtlich anerkanntes Bemessungsverfahren zur Verfügung. Diese Rechenmethode liefert für die vorgenannten Konstruktionen eine hohe Prognosesicherheit und wurde 2016 in die Normenreihe DIN 4109 übernommen.

Mit der Bauphysiksoftware *Modul Schall 4.0* können auf Grundlage des Bemessungsverfahrens nach DIN 4109-2:2018 [1] in Verbindung mit DIN 4109-32 ff.:2016 bauakustische Nachweise des Luft- und Trittschallschutzes innerhalb von Gebäuden sowie zum Schutz gegen Außenlärm für Bauvorhaben in Massivbauweise aus Lochsteinmauerwerk geführt werden. Ferner können die Luft- und Trittschallübertragung über zweischalige Haustrennwände von massiven Einfamilien-Doppel- und Reihenhäusern berechnet werden.

Den Anwendenden stehen in einer umfangreichen Datenbank, die stetig seitens der Ziegelhersteller erweitert wird, zahlreiche monolithische Ziegelaußenwandprodukte mit ihren maßgeblichen akustischen Kennwerten zur Auswahl zur Verfügung. Damit ist eine prognosesichere bauakustische Bemessung sowohl für Ziegelgebäude als auch Gebäude aus anderen massiven Baustoffen möglich.

Die Software kann unentgeltlich unter www.schallrechner.de oder www.ziegelrechner.de bezogen werden.

Praxisbeispiele zeigen, dass unter Anwendung der Software mit den in der Datenbank hinterlegten Herstellerda-

ten geeigneter hochwärmedämmender Ziegelaußenwände in monolithischer Mauerwerksbauweise ein hoher bauakustischer Wohnkomfort planbar ist. Güteprüfungen belegen, dass bei mangelfreier Bauausführung die durch

rechnerische Prognose ermittelten Werte der Luft- und Trittschalldämmung mit ausreichender Prognosesicherheit nachgewiesen werden.

Literatur

- [1] DIN 4109-2:2016/2018: *Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen* (Hinweis: Ausgabe 2018 ersetzt Ausgabe 2016).
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989: *Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren* (Hinweis: Dokument zurückgezogen).
- [3] Z-23.22-1787: *Mauerwerk aus Hochlochziegeln nach DIN V 105-100 oder DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN V 20000-401; Nachweis der Luftschalldämmung von Mauerwerk aus Hochlochziegeln in Wohngebäuden in Massivbauart*.
- [4] DIN EN 12354-1:2000: *Bauakustik; Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen* (Hinweis: Dokument wurde zurückgezogen und ersetzt durch DIN EN ISO 12354-1:2017).
- [5] DIN 4109-32:2016: *Eingangsdaten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau*.
- [6] Fischer, H.-M.; Gierga, M.; Schneider, M. (2016) *Luftschalldämmung im mehrgeschossigen Wohnungsbau mit Hochlochziegelmauerwerk – Prognosen nach DIN 4109:2016 und Vergleich mit Messwerten* in: *Bauphysik* 38, H. 4, S. 183–192. <https://doi.org/10.1002/bapi.201610024>

Autor

Kai Naumann (Korrespondenzautor)
naumann@ziegel.de
Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V.
Reinhardtstraße 12–16
10117 Berlin

Zitieren Sie diesen Beitrag

Naumann, K. (2020) *Bauakustische Bemessung von Mehrgeschossbauten mit monolithischen Ziegelaußenwänden*. *Mauerwerk* 24, H. 1, S. 45–51. <https://doi.org/10.1002/dama.201900017>