

Schallschutzvorräume

Rudolf Liegl

Möhler + Partner, 80336 München, Deutschland, Email: info@mopa.de

Einleitung

Insbesondere in Städten führt das Heranrücken von Wohnnutzungen an erheblich störende Lärmquellen zu Lärmkonflikten. Beispielsweise werden bereits entlang von Straßen mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke von 20.000 Kfz/24h Beurteilungspegel von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A), d.h. Lärmsanierungsgrenzwerte überschritten (s. DIN 18005 [1], Anhang A 2). An Eisenbahnstrecken bestehen vergleichbare Situationen, wobei vor allem während der Nacht hohe Belastungen auftreten können. Lärmkonflikte können auch im Zusammenhang mit Anlagengeräuschen auftreten, wenn Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden. Hier treten gegenüber der Situation an Verkehrswegen in der Regel deutlich geringere Schallpegel auf.

Als Maßnahme zur Verringerung der genannten Lärmkonflikte kommen im Einzelfall Schallschutzvorbauten zum Einsatz, d.h. Wintergartenkonstruktionen sowie verglaste Balkone und Loggien. In Situationen, in denen solche Vorbauten z.B. als Sanierungsmaßnahme vorgesehen sind und allgemein, solange für die Vorbauten keine starren Anforderungen fixiert sind, wird die Planung einen bestmöglichen Kompromiss zwischen der Schallschutzfunktion und Anforderungen an die Durchlüftung der Vorräume zur Vermeidung von Schimmelpilzbildung wärmeschutztechnischen Belangen suchen.

Wie im folgenden aufgezeigt wird, können jedoch bspw. Festsetzungen in Bebauungsplänen mit dem Ansatz, über die Vorräume auch die Belüftung der dahinter liegenden Aufenthaltsräume herzustellen, zu erheblichem baulichen Aufwand führen. Als kritisch erweist sich dabei die Forderung, dem Vorraum die lüftungstechnisch notwendige Frischluft für einen dahinter liegenden Schlafräum von 30 – 40 m³/h zuzuführen und gleichzeitig im Inneren des Vorraums einen Mittelungspegel des Verkehrslärms von nachts 45 dB(A) einzuhalten, um formal eine Lüftung des Schlafräums bei gekipptem Fenster zu ermöglichen (vgl. Anmerkung in Beiblatt 1 zu DIN 18005 [2]). Die hohe Lüftungsrate im Vorraum erfordert einerseits eine mechanische Lüftungseinrichtung und führt andererseits im Winterfall zu einer deutlichen Auskühlung des Vorraums mit Innentemperaturen, die unter dem Gefrierpunkt liegen können. Bei Schallschutzloggien kann dadurch erheblicher zusätzlicher Aufwand entstehen, da die Bodenplatten vom sonstigen Baukörper thermisch getrennt werden müssen, um Schimmelpilzbildung in den Raumecken der Aufenthaltsräume zu vermeiden.

Konstruktionsweisen

Schallschutzvorräume können grundsätzlich fugenoffene oder geschlossene Konstruktionen sein.

Fugenoffene Konstruktionen



Abbildung 1: Verglaste Schallschutzloggia; zwischen den Scheiben verbleibt ein Luftspalt von ca. 4 mm

Schalltechnische Leistungsfähigkeit

Die mit fugenoffenen Vorbauten erreichbare Schallpegelminderung wurde unter den Randbedingungen nach Tabelle 1 durch Umstellung von Gleichung (5) in VDI 2719 [3] berechnet (Innenpegel $L_i = L_a - R'_{w,res} + 10 \lg(S_g/A) + K + W$; Definition der Größen s. VDI 2719, die Winkelkorrektur W wird vernachlässigt).

Tabelle 1: Randbedingungen

Schallschutzloggia mit Grundfläche 3,0 m x 1,2 m; Höhe 2,5 m; Beschallte Außenfläche $S_g = 7,5 \text{ m}^2$; Schallabsorbierende Decke mit $\alpha = 0,6$; Äquivalente Schallabsorptionsfläche $A = 2,5 \text{ m}^2$
Dahinter liegender Schlafräum mit Grundfläche 3,0 m x 4,0 m; Höhe 2,5 m; Beschallte Außenfläche $S_g = 7,5 \text{ m}^2$; Äquivalente Schallabsorptionsfläche nach VDI 2719 $A = 9,6 \text{ m}^2$; Bewertetes Schalldämm-Maß der Fassade $R'_{w,res} = 15 \text{ dB}$ (Annahme: gekipptes Fenster)
Innerstädtische Straße, Beurteilungspegel Nacht $L_r = 62 \text{ dB(A)}$, somit maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a = 65 \text{ dB(A)}$
Innenpegel im Schlafräum ohne Vorraum bei gekipptem Fenster $L_i = 65 - 15 + 10 \lg(7,5/9,6) + 1 = 50 \text{ dB(A)}$

Für fugenoffene Konstruktionen sind bewertete Schalldämm-Maße von $R'_{w,res} = \text{ca. } 15 \text{ dB}$ messtechnisch nachgewiesen. Der K-Summand bei gekipptem Fenster und bei fugenoffener Konstruktion wird nach Kötz [4] mit $K = 1 \text{ dB}$ angesetzt. Somit ergeben sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 2: Ergebnisse für fugenoffene Konstruktionen

Schallpegel im Vorraum $L_{i,VR}$ $L_{i,VR} = 65 - 15 + 10 \lg(7,5/2,5) + 1 = 56 \text{ dB(A)}$
Schallpegel im Schlafräum L_i bei gekipptem Fenster $L_i = 56 - 15 + 10 \lg(7,5/9,6) + 1 = 41 \text{ dB(A)}$

Bewertung

- Der Innenpegel in den Aufenthaltsräumen bei gekipptem Fenster kann um größenordnungsmäßig 10 dB(A) verringert werden.
- Die eingangs genannte Forderung eines Mittelungspegels im Vorraum von nachts höchstens 45 dB(A) wird deutlich verfehlt.
- Bei Verzicht auf zu hohe Vorgaben und bspw. im Zusammenhang mit geringeren Überschreitungen von Immissionsrichtwerten nach TA Lärm können die bautechnisch deutlich unaufwendigeren fugenoffenen Konstruktionen mit ausreichender natürlicher Abfuhr der Luftfeuchte aus dem Vorraum eine geeignete Lösung darstellen.

Geschlossene Konstruktionen**Abbildung 2:** Verglaste Schallschutzloggia; Fenster mit umlaufenden Dichtlippen**Schalltechnische Leistungsfähigkeit**

Die mit geschlossenen Vorbauten erreichbare Schallpegelminderung wurde ebenfalls unter den Randbedingungen nach Tabelle 1 berechnet.

Für geschlossene Konstruktionen können grundsätzlich bewertete Schalldämm-Maße entsprechend denen von Isolierglasfenstern, somit bis zu $R'_{w,R} = 44 \text{ dB}$ in Ansatz gebracht werden. In der vorliegenden Berechnung wird ein deutlich geringeres Schalldämm-Maß unterstellt: $R'_{w,R} = 35 \text{ dB}$. Weiterhin muss das Lüftungsgerät berücksichtigt werden (Annahme: Einbaumaße 60 cm x 10 cm; auf eine Fläche von 1,9 m² bezogenes bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,1,9} = 40 \text{ dB}$), das das bewertete Schalldämm-Maß der Konstruktion jedoch um weniger als 1 dB schwächt, somit $R'_{w,res} = 34 \text{ dB}$. Der K-Summand wird nach VDI 2719 mit $K = 6 \text{ dB}$ angesetzt.

Somit ergeben sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 3: Ergebnisse für fugenoffene Konstruktionen

Schallpegel im Vorraum $L_{i,VR}$ $L_{i,VR} = 65 - 34 + 10 \lg(7,5/2,5) + 6 = 42 \text{ dB(A)}$
Schallpegel im Schlafräum L_i bei gekipptem Fenster $L_i = 42 - 15 + 10 \lg(7,5/9,6) + 1 = 27 \text{ dB(A)}$

Bewertung

- Der Innenpegel in den Aufenthaltsräumen kann um größenordnungsmäßig 23 dB(A) verringert werden.
- Die eingangs genannte Forderung eines Mittelungspegels im Vorraum von nachts höchstens 45 dB(A) wird erreicht.
- Bei gleichzeitigen hohen Vorgaben an den Luftwechsel im Vorraum ergeben sich die eingangs geschilderten bauphysikalischen und bautechnischen Fragestellungen.

Zusammenfassung

Die dargestellten Ergebnisse für fugenoffene und geschlossene Schallschutzvorbauten zeigen, dass in schalltechnischer Hinsicht in der Regel ein angemessener Kompromiss zwischen angestrebter Schallpegelminderung und baulichem Aufwand gefunden werden kann. Bei mäßigen Anforderungen an die Pegelminderung werden häufig fugenoffene Konstruktionen mit ausreichender natürlicher Abfuhr der Luftfeuchte eine geeignete Lösung darstellen. Konstruktiv sehr aufwendige Konstruktionen sind in der Folge hoher Belüftungsanforderungen zu erwarten und die Frage, ob ein sorgfältig geplanter Schallschutz nach DIN 4109 [5] (einschließlich guter schalldämpfter Raumbelüftung) eine insgesamt befriedigendere Lösung ermöglicht, ist in solchen Fällen nicht einfach zu beantworten.

Literatur

- [1] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Mai 1987
- [3] VDI 2719, Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [4] Kötz, Zur Frage der effektiven Schalldämmung von geöffneten Fenstern, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 1/2004, S. 21
- [5] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989