

Prüfstand zur Messung des Bau-Schalldämm-Maßes

Motivation

Für einen erholsamen Schlaf sind, unter anderem, frische Luft und Ruhe hilfreich. In vielen Situationen schließen sich diese jedoch gegenseitig aus.

Ausgangssituation

An der Professur für Mechatronik werden seit vielen Jahren Systeme zur aktiven Lärm- und Schwingungsminderung entwickelt. Über die Reglerentwicklung, die Simulation und den Systementwurf hinaus, wird experimentell an Systemen mit hohem Technologie-Reifegrad geforscht.

Ein Anwendungsfeld, über das die Arbeitsgruppe bereits zahlreiche Ergebnisse veröffentlicht hat, liegt in der aktiven Lärminderung an einem teilgeöffneten Fenster. Die bisherigen Untersuchungen lassen sich jedoch nur bedingt mit passiven Maßnahmen (Absorbern, Resonatoren, etc.) vergleichen.

Ziel

Die Leistung der neuartigen Systeme soll, wie bei Fenstern üblich, durch eine Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand als Schalldämm-Maß nach ISO 10140-2 erfolgen. In einem Senderaum (SR) wird Schall erzeugt und gemessen, in einem Empfangsraum (ER) wird der Schalldruck ebenfalls gemessen. Zwischen den Räumen befindet sich eine Wand, in die das zu untersuchende Objekt entsprechend einer realen Einbausituation eingebracht wird. Hierbei muss der Prüfstand so gestaltet sein, dass die Flankenübertragung hinreichend unterdrückt ist, sich der Schall also hinreichend nur durch den Prüfling ausbreitet.

Weitere Randbedingungen bestehen aus Anforderungen an den nutzbaren Frequenzbereich (untere Terzbandmittenfrequenz möglichst 80 Hz), die Nachhallzeiten, die Mindestraumgrößen (Volumen des ER mindestens 50 m³, Senderaum noch 10 % größer, die Größe der Prüffläche, sowie die hinreichende Isolation gegenüber Störgeräuschen und -schwingungen.

Besondere Anforderungen

Die Prüffläche, in Form der Wand zwischen Sende- und Empfangsraum, soll für eine Prüfföffnung geeignet sein, welche sich an der maximal erwarteten Fenstergröße, nebst in Rand nach ISO10140-1, orientiert.

Außerdem soll die Wand flexibel an verschiedene Prüflinge angepasst, bzw. mit vertretbarem Aufwand entfernt und neu hergestellt werden können. Hierfür ist ein Rahmen in Form eines Betonringes zwischen den Räumen erforderlich.

Der Prüfstand sollte, als Raum-in-Raum-Konzept, in die vorhandenen Laborräume der Professur für Mechatronik integriert werden. Hierbei mussten Bodenlasten (geprüft durch Statik-Gutachten), Anlieferungskorridore (Lichttraum und Transportmittel), Einschränkungen durch Bodenluken und Fluchtwege bedacht werden.

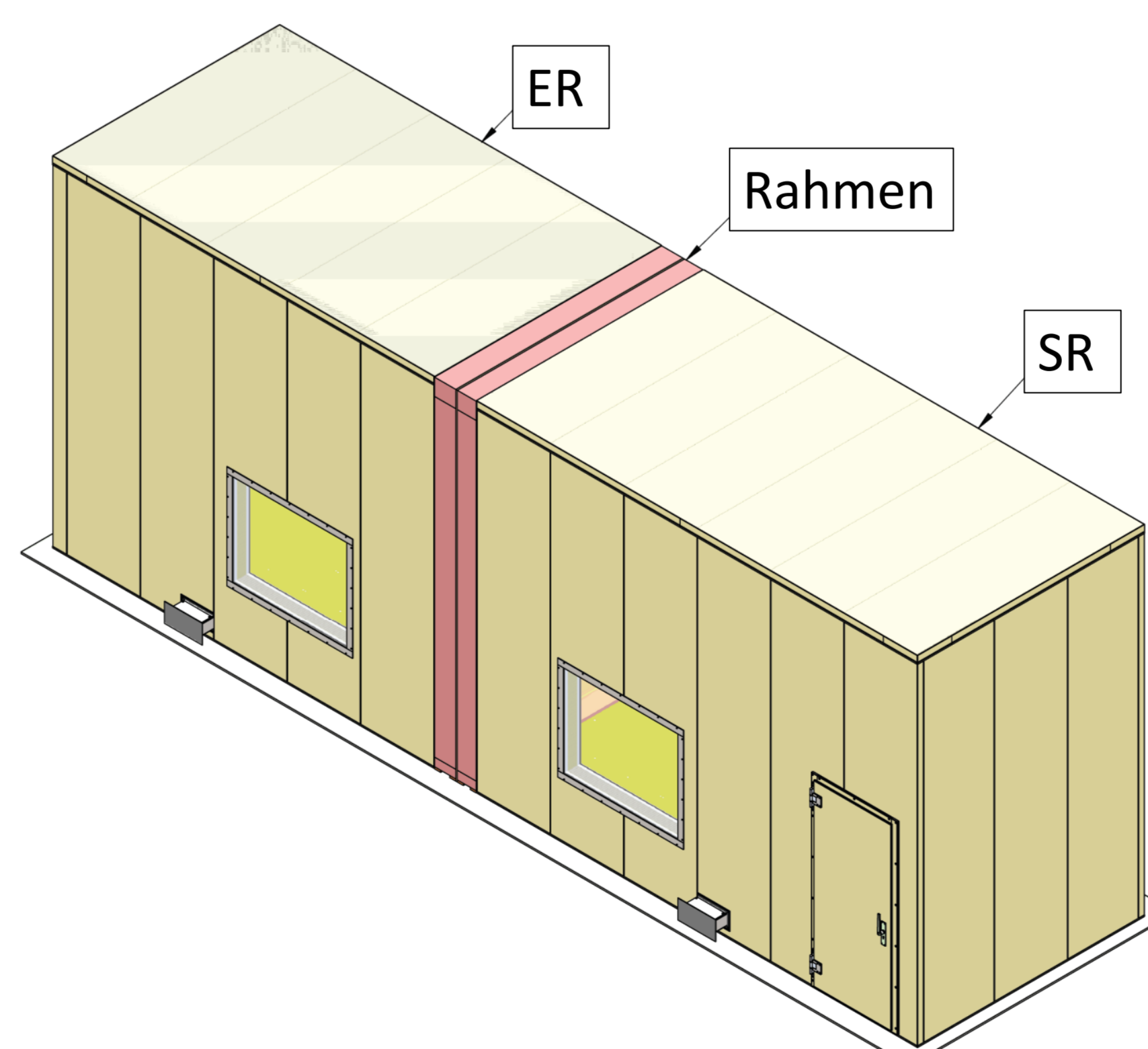
Die Konstruktion sollte auch einen eventuellen Umzug erlauben, also transportfähig in Module zerlegbar sein.

Konstruktion

Aus den allgemeinen und besonderen Anforderungen ergaben sich folgende Maße:

Dimension	SR	ER
Breite	2550 mm	2550 mm
Länge	5600 mm	4820 mm
Höhe	4120 mm	4120 mm
Volumen	58,8 m ³	50,6 m ³
Trennfläche	10,5 m ²	

Die endgültige Konstruktion beinhaltet 2 Sichtfenster, Kabelschächte, sowie zweischalige Türen: eine zum SR, sowie eine für die Beschickung des Prüfstandes eine doppelflügelige Tür an der Stirnseite in voller Breite.



Ergebnis

Der Raum ist entsprechend der Konstruktion hergestellt.



Notwendiges Equipment ist bereits vorhanden: Messhardware in Klasse-1-Genauigkeit, Drehgalgen, Normschallquelle, Dodekaeder-Lautsprecher, automatisierbare Linearführung zur Quellenbewegung, Intensitätssonde und Akustische Kamera, RCP- und HIL-Hardware (dSPACE®).

Nächste Schritte

Im Rahmen eines anstehenden Forschungsprojektes wird zunächst eine geeignete, geschlossene Zwischenwand eingebaut, mit der die geforderten akustischen Eigenschaften überprüft werden können. Anschließend werden ein neuartiges Fenster und ein System zur aktiven Lärminderung eingebracht und untersucht.

Projektpartner

