

# Neue Prüfräume für Bauakustik an der Fachhochschule Stuttgart

Martin Schneider, Heinz-Martin Fischer

Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik; Email: [schneider.fbp@fht-stuttgart.de](mailto:schneider.fbp@fht-stuttgart.de)

## Einleitung

Am 14.10.2002 wurde das neue Laborgebäude der Fachhochschule Stuttgart in Stuttgart-Vaihingen offiziell eingeweiht. Ein Neubau war notwendig geworden, da die bislang von der Fachhochschule Stuttgart genutzten Räume des früheren Instituts für Technische Physik der Universität Stuttgart (danach Fraunhofer Institut für Bauphysik), Königsträssle 74, abgerissen wurden.

Im neu errichteten Laborgebäude sind die Akustik- und Wärmelabors des Studiengangs Bauphysik der Fachhochschule Stuttgart untergebracht.



Abbildung 1: Nordansicht des Gebäudes mit den Bürotrakt.

Der Grundriss des Erdgeschosses des Laborgebäudes mit dem Bürotrakt (rechts) und den Prüfständen ist in Abb. 2 zu sehen. Folgende Akustik-Prüfstände wurden realisiert: ein Wandprüfstand nach ISO 140, Teil 1 (1), ein Flankenprüfstand (2) nach prEN 10848 für horizontale Schallübertragung, ein Hallraum (3) und ein Kombinationsprüfstand (4). Vorgesehen ist des weiteren ein reflexionsarmer Raum (5).

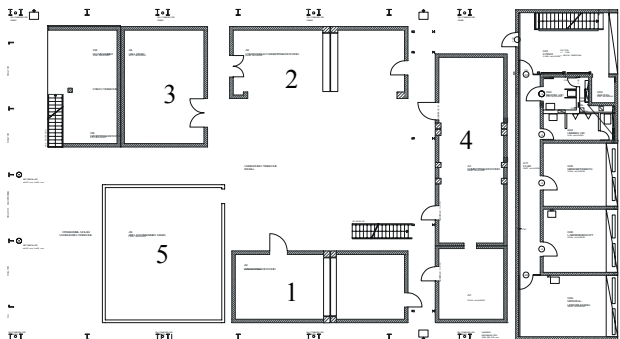


Abbildung 2: Grundriss EG des Laborgebäudes

Nachfolgend werden die Prüfmöglichkeiten, die Konstruktion und die zum Teil einmaligen Besonderheiten der Prüfstände vorgestellt.

## Wandprüfstand

Der Wandprüfstand besteht aus zwei durch eine 50 mm Trennfuge vollständig getrennten Räumen. Die beiden Einbaurahmen sind zur besseren Energieableitung massiv mit den flankierenden Wänden verbunden. Die flankierende Übertragung über Decke und Wände wird durch raumseitig angebrachte Vorsatzschalen unterbunden.

Einer der beiden akustisch getrennten Sockel auf denen die Prüfwände aufgestellt werden, ist mittels einer Sylomermatte elastisch gelagert, der zweite Sockel ist fest mit dem Boden verbunden. Hierdurch ergeben sich, abhängig vom Aufstellort, unterschiedliche Randverluste.

Der Einfluss dieser unterschiedlichen Lagerung auf die Körperschall-Nachhallzeit von zwei identischen Kalksandsteinwänden konnte im Rahmen eines Forschungsvorhabens bei elastischer Anbindung der Wände an den Prüfstand, siehe Scheck [1], nachgewiesen werden. In nachfolgendem Diagramm sind die ermittelten Körperschall-Nachhallzeiten der beiden von den flankierenden Bauteilen abgekoppelten Wände gegenübergestellt. Bei elastischer Lagerung des Sockels wird die Energieableitung der Wand in benachbarte Strukturen deutlich vermindert.

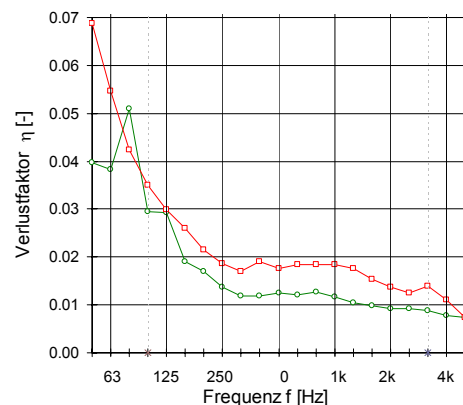


Abbildung 3: Körperschall-Nachhallzeit der beiden Wände auf elastisch gelagertem Sockel (obere Kurve) und auf massivem Sockel (untere Kurve)

## Flankenprüfstand

Der Flankenprüfstand dient zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften der flankierenden Bauteile. In diesem Prüfstand kann sowohl das Flankendämm-Maß  $R_{ij}$  zur Charakterisierung der gesamten flankierenden Übertragung, als auch das Stoßstellendämm-Maß  $K_{ij}$  zur Charakterisierung der Stoßstelle bestimmt werden.

Der Flankenprüfstand ist entsprechend "EN 10848: Acoustics-Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact noise between adjoining rooms" in seinen Abmessungen ausgelegt.

Der Prüfstand besteht aus zwei voneinander akustisch vollständig getrennten Räumen. Diese beiden Räume können je nach Fragestellung durch eine hochschalldämmende Trennwand oder durch eine

schwere massive Trennwand getrennt werden. Bei Einbau der hochschalldämmenden Trennwand erfolgt die Schallübertragung ausschließlich über die flankierende Außenwand.



**Abbildung 4: Innenansicht der Versuchshalle mit Hallraum (links) und Flankenprüfstand (rechts)**

Der Flankenprüfstand eignet sich aufgrund des körperschallentkoppelten kreuzförmig angeordneten Aufstellrahmens für eine Vielzahl von Sonderuntersuchungen im Bereich der Körperschallausbreitung. Freistehende Stöße können aufgrund des entkoppelten Aufstellrahmens ohne störende Schallübertragung über die Bodenplatte untersucht werden.

### Kombiprüfstand

Der Kombinationsprüfstand besteht aus 3 übereinanderliegenden Raumpaaren mit der Möglichkeit zur Bestimmung des Schalldämm-Maßes von Türen, Fenster und Decken sowie der Bestimmung des Verbesserungsmaßes von Fußbodenbelägen.

Der Kombinationsprüfstand dient der schalltechnischen Untersuchung an Einzelbauteilen (Decken, Wände, Fenster, Türen, kleine



**Abbildung 5: Innenansicht der Versuchshalle mit Kombiprüfstand (links) und Wandprüfstand (rechts)**

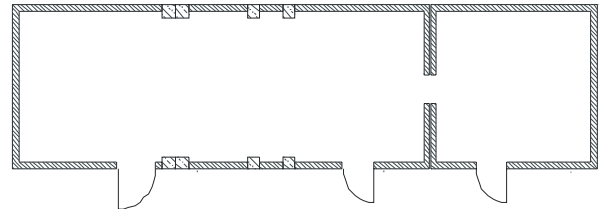
Bauteile...), an Bauteilkombinationen des Leicht-, Holz- und Massivbaus und von Wasserinstallationen.

Durch vielfältige Kombinationsmöglichkeiten der einzelnen Prüfräume, Messrichtungen und Einbaumöglichkeiten gestattet er eine große Zahl unterschiedlicher schalltechnischer Messaufgaben. Er ist damit nicht nur für die normgerechte Durchführung zahlreicher bauakustischer Prüfungen geeignet, sondern steht für vielfältige Spezialaufgaben in Lehre, Forschung und Entwicklung zur Verfügung.

Der Prüfstand ist wie alle anderen auch auf einer körperschallentkoppelten Bodenplatte aufgestellt. Durch umlaufende Trennfugen

sind die jeweils übereinander stehenden Räume von den benachbarten Räumen getrennt. Die Erschließung der oberen Ebene erfolgt durch eine vollständig körperschallentkoppelte Steg- und Treppenkonstruktion.

Die flankierenden Bauteile der Räume sind zur nebenwegfreien Messung der Luft- und Trittschalldämmung mit Vorsatzschalen ausgestattet.



**Abbildung 6: Grundriss EG des Kombiprüfstand**

Eine normgerechte Stahlbetondecke zur Bestimmung der Trittschallminderung  $\Delta L$  wurde zwischen dem rechts befindlichen Raumpaare realisiert. Eine normgerechte Prüföffnung für Türen befindet sich im EG zwischen dem mittleren und dem rechten Raum in Abb. 6, und für Fenster zwischen den darüber liegenden Räumen im OG.

Ein demontables Wandsystem erlaubt, wenn notwendig, einen Raumabschluss zwischen linken und mittleren Prüfräumen im EG und im OG. Das mittlere Raumpaare ist durch eine bauübliche Stahlbetondecke mit einer Dicke von 180 mm getrennt. Hier erlauben Einbaurahmen die Messung der Stoßstellen- und Flankendämmung massiver oder leichter Wände über die Stahlbetondecke hinweg in vertikaler Richtung.

Im linken Raumpaare können zwischen EG und OG leichte Decken- und Dachsysteme auf dafür vorgesehene Konsolen aufgelegt und Luft- bzw. Trittschalldämmung bestimmt werden.

Ein weiterer Einbaurahmen ist für Installationswände zur Messung von Installationsgeräuschen vorgesehen. Die notwendigen Wasser-versorgungs- und Entsorgungsanschlüsse zur Untersuchung von Wasserinstallationen sind ebenso vorhanden wie Deckendurchbrüche.

### Hallraum

Der Hallraum ist als Quaderraum mit einem Volumen von 200 m<sup>3</sup> mit den Innenabmessungen von H = 4,65 m, L = 7,89 m und B = 5,54 m realisiert. Die auf einer elastisch gelagerten Bodenplatte aufgestellten Mauerwerkswände sind verputzt und gespachtelt. 11 Diffusoren aus Plexiglas mit einer Fläche von ca. 18 m<sup>2</sup> garantieren gemäß dem Entwurf zu DIN EN ISO 354 ein diffuses Schallfeld.

### Reflexionsarmer Raum

Ein reflexionsarmer Raum auf einer elastisch gelagerten Bodenplatte mit den Abmessungen 9,60 m x 8,56 m ist in Leichtbauweise geplant.

### Zusammenfassung

Durch den Neubau des Labors in Vaihingen ergeben sich für die Fachhochschule Stuttgart eine Reihe von bauakustischen Prüfmöglichkeiten, die sowohl im Rahmen der Lehre als auch in der Forschung eingesetzt werden.

<sup>1</sup>| Scheck, J. et al. Fortschritte der Akustik – DAGA 2003