

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 114 (1996)
Heft: 36

Artikel: Schalldämmende Lagerung für Stahltreppen
Autor: Hübscher, Edwin / Erne, Peter / Willi, Norbert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79029>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Edwin Hübscher, Peter Erne und Norbert Willi, Wohlen

Schalldämmende Lagerung für Stahltreppen

Die überaus vielseitigen Möglichkeiten, Metall zu verarbeiten und zu formen, haben in der jüngsten Zeit zu einem verstärkten Einsatz von Stahltreppen geführt. Die Palette reicht von der einfachsten, einläufigen internen Wohnungstreppe bis zur elegant frei in den Raum auskragenden Stahltreppen in einer formal anspruchsvollen Umgebung. Die einfachen Verbindungsmöglichkeiten durch Schweißen und Schrauben machen die Anschlüsse im Treppenauflagerbereich problemlos. Schwierig sind diese Anschlüsse erst dann, wenn gleichzeitig mit der sicheren Befestigung und Kraftleitung die Körper- bzw. die Trittschallübertragung verhindert werden muss.

Der beim Begehen von Treppen und Podesten entstehende Trittschall ist meist lauter als jener beim normalen Gehen auf Decken und führt in den angrenzenden Wohnräumen zu einer erheblichen Lärmbelästigung. Dieses Problem wird zusätzlich dadurch verschärft, dass die meisten Menschen auf Lärm aus dem Treppenhaus stärker, das heißt negativer, reagieren als auf eine gleich starke Lärmübertragung von Wohnung zu Wohnung.

Obwohl dieses Problem seit Jahren bekannt ist, hat sich an der Befestigungsart von Stahltreppen in dieser Zeit nichts Wesentliches geändert. Das Spezielle bei der Stahltreppen-Befestigung, insbesondere bei frei in den Raum auskragenden Stahltreppen, sind die unterschiedlichen Kraftrichtungen. Diese verlaufen nicht nur senkrecht zur Treppenebene, sondern auch horizontal, also längs und quer zur Treppenlaufrichtung. Noch schwieriger wird die sichere, körperschalldämmende Befestigung dann, wenn Negativkräfte, z.B. senkrecht nach oben wirkende Kräfte, über eine dauerelastische Lagerung oder Befestigung aufgenommen werden müssen.

Aufgabenstellung

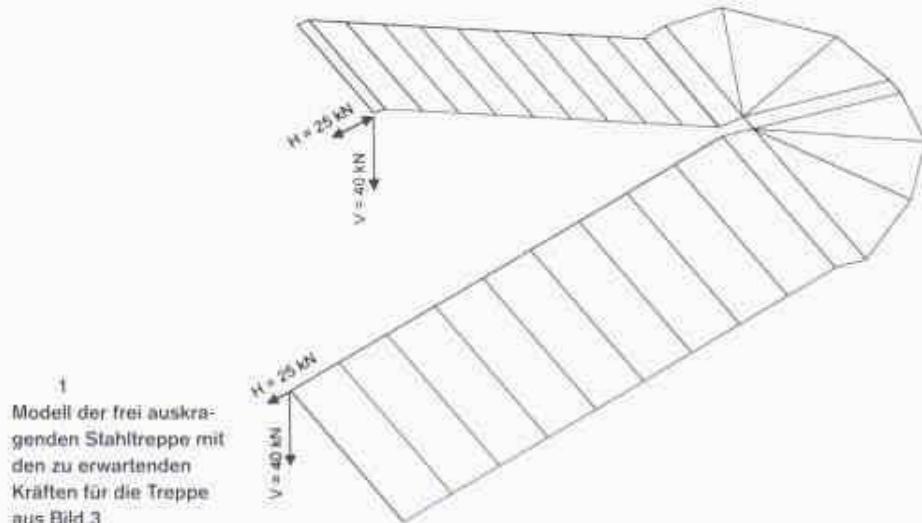
Für nur an den Stockwerkdecken befestigte, frei in den Raum auskragende Stahltreppen (Bild 1 und 2) müssen dauerelastische, körperschalldämmende Befestigungselemente konstruiert werden. Diese sollen sich dadurch auszeichnen, dass sie als einfache, einbaufertige, für möglichst viele Treppenkonstruktionen universell einsetzbare Treppenwiderlager auf der Baustelle angeliefert werden können. Die Funktionsanforderungen werden wie folgt definiert:

- Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Treppen müssen auch im Störfall (als Fluchtweg) gewährleistet sein.
- Statische und dynamische Belastung: Die dauerelastischen Federelemente müssen bei den festgelegten, maximalen statischen und dynamischen Bewegungen die definierten Zug- und Druckkräfte in allen drei Achsen aufnehmen können.
- Schallschutzanforderungen gemäß der Norm SIA 181 «Schallschutz im Hochbau» (die Mindest- bzw. die erhöhten Anforderungen) müssen gewährleistet sein.

Konstruktive Lösung

Die vielfältigen Anforderungen aus der Aufgabenstellung und aus den Normen führen zur Detail-Konstruktion. Besondere Vorsicht bei der Konstruktion galt dem Bereich der Eigenschwingungen und der Trittschalldämmung, da Stahltreppen eine relativ grosse Elastizität bei geringem Eigengewicht aufweisen. Die Lager müssen die anfallenden Druck-, Zug- und Biegespannungen in die vertikalen Tragelemente umlenken und je nach konstruktiver Lösung mehr oder weniger der auftretenden Trittschallschwingungen in die Tragstruktur übertragen. (Bild 3) zeigt das eine Paar von zwei je Treppenauflagerpunkt zueinander in den Achsen verdrehten, auf 50 kN vorgespannten Zug-Druck-Elementen im Schnitt. Sie gewährleisten durch ihren Aufbau die Gebrauchstauglichkeit der Stahltreppen auch im Brandfall, indem sie sich bei einer möglichen Zerstörung der Elastomerlager in einem genau begrenzten Raum bewegen. Damit sind derart gelagerte Stahltreppen auch während bzw. nach einem Störfall begehbar und erfüllen ihre Aufgabe als Fluchtweg. Die Lagerungen nach erfolgtem Einbau sind aus (Bild 4) ersichtlich.

Die festgelegte maximal zulässige Lagerbewegung unter der gegebenen dynamischen Last (Einfederungen an den Elastomerfedern < 0,1 mm) konnte nur durch eine präzise vorgespannte Feder mit genau bekannter Federcharakteristik gewährleistet werden. Dazu sind einerseits die Momentenkräfte aus der Masse (Treppengewicht bestehend aus der Stahlkonstruktion und den Natursteintritten) und andererseits ein Teil der sich aus der zulässigen Nutzlast ergebenden dynamischen Kräfte in die Formel für die Vorspannung eingebracht worden. Wichtig bei vorgespannten Federn ist, dass über den gesamten zulässigen Lastbereich ein Teil der Vorspannung erhalten bleibt, um beim jeweiligen Lastwechsel den maximalen Amplitudenausschlag in engem Rahmen zu begrenzen. Ein zu hoher Amplitudenausschlag (Schwingbewegung am frei auskragenden Podest) würde eine starke Verunsicherung bei den Treppenbenutzern bewirken.



Modell der frei auskragenden Stahltreppen mit den zu erwartenden Kräften für die Treppe aus Bild 3



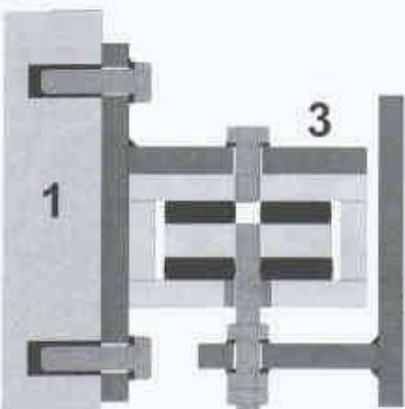
2
Montage der frei auskragenden, gut ausgesteiften Stahltrappe

Qualitätssicherung

Die hohen Erwartungen an die statische Treppensicherheit und an die Schallschutzwirkung, insbesondere bei lärmempfindlichen Gebäuden und Räumen wie Schulen und Verwaltungen, verlangt nach umfangreicher Sicherstellung der Qualität der eingesetzten Werkstoffe und der überprüften Funktionssicherheit. So werden an die Stahlwerkstoffe und an die Elastomerfedern folgende Anforderungen gestellt, die im Werkstatt-Test zu bestätigen sind.

- Anforderung an die eingesetzten Stahlteile:

3
Stahltrappenbefestigungsdetail an Betonpodest-Stirnfläche im Schnitt. 1: Betonpodest mit Stahlplattenverankerung, 2: Stirnseitige Treppenaussteifung, 3: Zug-Druck-Element, auf 50 kN vorgespannt



- hohe Festigkeit (Streckgrenze $R_s > 865 \text{ N/mm}^2$)
- hohe Torsionsschwellfestigkeit $\tau_{sch} > 390 \text{ N/mm}^2$)
- guter Korrosionsschutz durch verzinkte Ausführung
- Anforderungen an die Elastomerfedern:
 - Es dürfen nur Werkstoffe gemäß den Richtlinien für den Einsatz unbewehrter Lager im Bauwesen mit der entsprechenden Zulassung des Instituts für Bautechnik, Berlin, verwendet werden.
 - Im Zusammenhang mit der tiefenfrequenten Körperschalldämmung ist das dynamische Werkstoffverhalten (hohe Rückprallelastizität > 60%) besonders wichtig.
 - Da diese Lager nur unter erheblichem Aufwand ausbaubar sind, (die gesamte Stahltrappe muss demontiert werden) ist der Alterungsbeständigkeit besonderes Augenmerk zu schenken (künstliche Alterungsprüfung nach DIN 53508).
- Anforderung an die Schraubverbindungen:
 - Alle Schraubverbindungen werden mit Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 ausgeführt. Für die dynamisch belasteten Gewindestangen wird zudem bereits der Fertigungsprozess (Gewinde dürfen nur gerollt werden) vorgeschrieben.

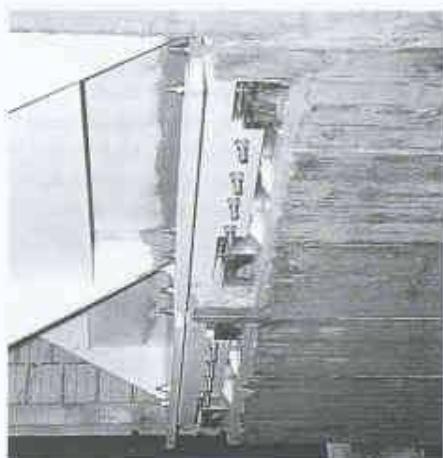
Trittschallschutz

In der Norm SIA 181 -Schallschutz für den Hochbau- ist der Trittschallschutz wie folgt definiert:

Punkt 3.22.5 Mindestanforderungen an den Schutz gegen Innenlärme (Trittschall) $L_{n,T,w}$ in dB. Dabei gilt für den Bereich Treppen der Grad der Störung durch Innenlärme als mässig. Wird davon ausgegangen, dass eine Stahltrappenkonstruktion einen bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,T,w} > 75 \text{ dB}$ aufweist, und die Anforderungen an die Trittschalldämmung im Wohnungsbau zwischen $L_{n,T,w} = 50$ und 60 dB (Mindestanforderungen je nach der Lärmperspektivität der angrenzenden Räume) liegen, sind zum Erreichen dieser Anforderungen Trittschallverbesserungsmaße $\Delta L_{n,T}$ von 15 bis 25 dB erforderlich. Für Stahltreppen wurden bisher in der Mehrzahl der Bauten, obwohl von der Norm SIA 181 gefordert, solche Trittschallisolierungen gar nicht ausgeführt. Die erforderlichen Massnahmen sind deshalb beim Planer, aber auch beim Stahlbauer noch ungewohnt.



4
Aufnahme der vertikalen und horizontalen Kräfte durch zwei in den Achsen zueinander verdrehte Zug-Druck-Elemente. Oben: am Treppenfuss, unten: am Mittelpodest



Stahltreppenauflager und Befestigungen mit vorgespannten Zug-Druck-Elementen, wie in (2) gezeigt, bringen, bedingt durch ihre Feder- und Dämpfungs-eigenschaften, eine praktische Trittschall-reduktion zwischen 12 und 18 dB. Unter Berücksichtigung der Treppenmasse und der Treppenaussteifung kann eine zusätzliche Dämpfung der Schallausbreitung durch konstruktive Massnahmen erzielt werden.

Adresse der Verfasser:

Edwin Hübscher, Peter Erne, Dipl. Bauführer und Norbert Wüll, Dipl. Verkaufsleiter, HBT-ISOL AG, 5610 Wohlen