



Ertüchtigung von Holzbalkendecken nach WTA I: Schwingungen, Durchbiegungen, Tragfähigkeit

**Merkblatt
8-13**
Ausgabe: 09.2013/D

Rehabilitation of timber beam floors according to WTA I: Vibrations, Deflections, Strength

Réhabilitation des planchers composés de solives en bois I : Vibrations, Déflexions, Résistance

Deskriptoren

Holzbalkendecken, Fachwerkgebäude, Tragfähigkeit, Schwingungen, Durchbiegungen, Instandsetzung

Key Words

Timber beam floor, half timbered construction, strength, vibrations, deflections, restoration

Mots Clé

Plancher composé de solives, colombage, résistance, vibrations, déflexions, restauration

Erläuterungen zum Merkblatt

Dieses Merkblatt gibt Hinweise zur fachgerechten Beurteilung / Instandsetzung von Holzbalkendecken.

Ergänzend sind folgende WTA-Merkblätter in der jeweils aktuellen deutschen Fassung zu beachten:

- 1-2 „Der Echte Hausschwamm - Erkennung, Lebensbedingungen, vorbeugende Maßnahmen, bekämpfende chemische Maßnahmen, Leistungsverzeichnis“
- 1-4 „Baulicher Holzschutz, Teil 2: Dachwerke“
- 8-2 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA II: Checkliste zur Instandsetzungsplanung und -durchführung“
- 8-8 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA VIII: Tragverhalten von Fachwerkhäusern“
- 8-9 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA IX: Gebrauchsanweisung für Fachwerkhäuser“

Inhalt

	Seite
1 Einleitung	5
2 Grundlagen des Schwingungsverhaltens von Holzbalkendecken	5
3 Schwingungsnachweise von Holzbalkendecken	6
4 Maßnahmen zur Verbesserung des Schwingungsverhaltens bzw. zur Erhöhung der Tragfähigkeit	7
4.1 Maßnahmenübersicht	7
4.2 Vergrößerung der Biegesteifigkeit $E \cdot I$: Maßnahmen von der Deckenoberseite	8
4.2.1 Aufbringen von Furnierschichtplatten	8
4.2.2 Aufbringen einer Druckbetonschicht aus Polymerbeton auf der Balkenoberseite	8
4.2.3 Aufbringen einer Druckbetonschicht aus Zementbeton auf der Deckenoberfläche	10
4.3 Maßnahmen von der Deckenunterseite	11
4.3.1 Anbringen von Holzbohlen an der Unterseite der Deckenbalken	11
4.3.2 Reduzierung der Stützweite	13
4.4 Reduzierung der ständigen Lasten	13
5 Vergleichende Darstellung verschiedener Verstärkungsmaßnahmen	13
5.1 Balkendecke ohne Verstärkung	14
5.2 Grafische Darstellung der Wirksamkeit verschiedener Verstärkungsmaßnahmen	14
5.3 Konstruktive Maßnahmen	15
6 Hinweise	15
6.1 Raumhöhenvorgaben nach LBO	15
6.2 Durchbiegungsbeschränkung nach DIN 1052	15
6.3 Lastweiterleitung	15
7 Literaturauswahl	16

Ertüchtigung von Holzbalkendecken nach WTA I: Schwingungen, Durchbiegungen, Tragfähigkeit

Deutsche Fassung vom September 2013

Referat 8 Fachwerk / Holzkonstruktionen

Leiter des Referates

Dr.-Ing. Gerd Geburtig

Leiter der Arbeitsgruppe

Dipl.-Ing. Uli Thümmeler

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Dipl.-Ing. Dieter Ansorge
Dipl.-Ing. Ulrich Arnold M. Sc.
Dipl.-Ing. Meinhard Dultz
Dipl.-Ing. (FH) Marc Ellinger
Dr.-Ing. Klaus Erler
Dipl.-Ing. Ekkehart Hähnel
Dr. Hanfried Heller
Dipl.-Ing. Michael Koban

Martin-Johannes Kottmeier
Lutz Kriegerowski
Prof. Dr.-Ing. Werner Leschnik
Dr. André Peylo
Dipl.-Ing. Helge Reuß
Dipl.-Ing. Ulrich Ruisinger
Dipl.-Ing. Uli Thümmeler

Erarbeitung des Merkblattes

Beginn der Arbeiten: Oktober 2008
Ende der Arbeiten: Oktober 2010
Merkblattentwurf: Dezember 2011
Endgültige Fassung: Januar 2014

ISBN 978-3-8167-9099-0

WTA-Merkblätter

Herausgeber

WTA, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.

Schriftleitung

Dipl.-Ing. Dr. techn. Clemens Hecht, Dipl.-Ing. Tobias Steiner

Vertrieb

WTA Publications
Tel. +49-89-578 697 27, Fax +49-89-578 697 29, email: wta@wta.de

Alle Rechte bei der WTA. Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung gestattet.

Die Angaben in diesem Merkblatt stützen sich auf den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse. Die WTA kann jedoch keinerlei Haftung übernehmen. Vorschläge oder Einwände, die gegebenenfalls bei einer Neuauflage berücksichtigt werden können, sind an die Geschäftsstelle der WTA zu richten.

Bei Streitfällen ist die deutsche Fassung gültig.

Den auftragvergebenden Architekten, Denkmalpflegeämtern und den staatlichen, kommunalen und kirchlichen Bauämtern wird nahegelegt, auf dieses und die weiteren Merkblätter der WTA zum Bautenschutz und zur Bauwerksinstandsetzung in Ausschreibungen und Aufträgen Bezug zu nehmen und deren Kenntnisnahme allen Auftragnehmern zur Auflage zu machen.

Fraunhofer IRB Verlag, 2013
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart
Telefon (07 11) 9 70-25 00
Telefax (07 11) 9 70-25 99
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de
<http://www.baufachinformation.de>

Kurzfassung

Das Schwingungsverhalten einer Holzbalkendecke wird auch von nicht baufachlich ausgebildeten Menschen spontan sensitiv wahrgenommen. Eindrücke der Bewohner über Schwingungen sind häufig die ersten Hinweise auf nicht ausreichende Tragfähigkeit, zu große Verformungen oder ungünstiges dynamisches Verhalten einer Decke.

Historische Gebäude erfüllen sehr häufig nicht die heutigen Gebrauchstauglichkeitskriterien. Auch die zulässigen Tragfähigkeiten sind häufig überschritten (zumindest beim rechnerischen Nachweis); wird bei einer neuen Nutzung ein rechnerischer Standsicherheitsnachweis notwendig, müssen Konzepte hinsichtlich ggf. erforderlicher Verstärkungsmaßnahmen entwickelt werden.

Die Entwicklung solcher Konzepte muss neben den Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsaspekten noch viele weitere altbau- oder denkmalspezifische Aspekte berücksichtigen, z.B. Fußboden- oder Deckenbeläge, Nutzungssituationen, Raumhöhen, Brüstungs- und Sturzhöhen, etc.

Ziel dieses Merkblattes ist, Ingenieuren, Architekten, Fachplanern, Denkmalpflegern, Ausführungsbetrieben, etc. bei der Planung und der Durchführung entsprechender Maßnahmen eine Hilfestellung zu geben und zur Bewertung der unterschiedlichen Möglichkeiten beizutragen.

Der Inhalt des Merkblattes beschränkt sich dabei auf die tragwerksplanerischen Aspekte. Es wird weiterhin vorausgesetzt, dass Anwender des Merkblattes in der Lage sind, die erforderlichen Voruntersuchungen zum baulichen Zustand zu erkennen sowie durchzuführen, bzw. zu koordinieren und die für das jeweilige Objekt bestmögliche Methode für die erforderlichen rechnerischen Nachweise anzuwenden.

Eingriffe in die historische Bausubstanz sind stets mit den einschlägigen Behörden abzustimmen.

Deskriptoren: Holzbalkendecken, Fachwerkgebäude, Tragfähigkeit, Schwingungen, Durchbiegungen, Instandsetzung

Abstract

Vibrations of timber beam floors are spontaneously perceived even by non constructionally skilled persons. Observations on vibrations by occupants are frequently the first indications of insufficient strength, excessive deflections or bad dynamic behaviour of a floor.

Historical buildings mostly do not fulfil the actual serviceability requirements. Also the allowable stresses are frequently overpassed, at least at numerical stress control. If the safety of the building has to be checked at a changed used of the building, than appropriate concepts for strengthening of the structure have to be developed.

Besides the requirements at ultimate limit state and at serviceability limit state the development of such concepts must also take into account additional requirements concerning monumental and historical aspects, e.g. flooring and floor system, room height, conditions of use, parapet and balustrade heights, etc.

This recommendation gives information on the design and execution of appropriate measures to engineers, architects, designers, monument care, contractors. The recommendation is limited to the structural aspects. It is assumed that the user of the recommendation has the necessary knowledge to make or coordinate the preliminary investigation of the structure, and to choose the optimal method for the numerical control of the elements.

Interventions on historical constructions must always be tuned with the responsible public servants.

Keywords: Timber beam floor, half timbered construction, strength, vibrations, deflections, restoration

Résumé

Les vibrations de planchers de bois sont spontanément aperçues par les occupants d'un bâtiment, même s'ils ne sont pas spécialisés en construction. Les observations de vibrations par les occupants sont fréquemment les premières indications de problèmes de stabilité, de déflexions excessives, d'un comportement dynamique défavorable.

En général les bâtiments historiques ne satisfont pas aux exigences actuelles de service. Même les tensions admissibles sont fréquemment passées, surtout dans un calcul de contrôle suivant les méthodes de l'analyse structurelle des structures. Si la nouvelle utilisation du bâtiment pose des plus hautes exigences aux éléments, des concepts appropriés de renforcement doivent être développés.

En plus des exigences en état limite ultime et en état limite de service, ces concepts doivent aussi prendre en compte des exigences additionnelles concernant des aspects monumentaux et historiques, par exemple les recouvrements et compositions des sols, la hauteur des chambres, la hauteur des parapets et des garde-corps, etc.

Cette recommandation renseigne les architectes, les ingénieurs, les entreprises, les services des monuments, sur le projet et l'exécution des mesures de réhabilitation. La recommandation se limite aux aspects structuraux. Il est supposé que l'utilisateur de cette recommandation dispose de la connaissance nécessaire pour faire ou pour organiser l'investigation préliminaire de la structure, et pour choisir la méthode optimale de calcul des mesures.

Les interventions sur les constructions historiques doivent toujours être convenu avec les services publics des monuments.

Mots clé: Timber beam floor, half timbered construction, strength, vibrations, deflections, restauration



Die Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege WTA e.V. hat die Aufgabe, die Forschung und deren praktische Anwendung auf dem Gebiet der Bauwerkserhaltung und der Denkmalpflege zu fördern und praktische Erfahrungen zu verbreiten. Neben einem intensiven Dialog zwischen Wissenschaftlern und Praktikern nimmt die WTA diese Aufgabe insbesondere durch die Herausgabe von Merkblättern wahr. Die Merkblätter enthalten praktikable Angaben zur Vorgehensweise bei der Instandsetzung, angefangen bei der Bestandsaufnahme und Planung bis hin zur konkreten Durchführung. Die Gesamtausgabe enthält alle zurzeit gültigen WTA-Merkblätter sämtlicher Referate.

Zur Bestellung und einer Übersicht weiterer WTA-Merkblätter klicken Sie bitte hier:
[WTA-Merkblätter](#)