

Assessment of Timber Structures

COST Action E55 “*Modelling of the Performance of Timber Structures*”

With Contributions by:

H. Brüninghoff, H. Kreuzinger, J. Srpcic,
R. Steiger, J. Köhler, T. Tannert, P. Dietsch,
M. Hösl, G. Fink

Editors:

Philipp Dietsch and Jochen Köhler



ESF provides the COST Office through an EC contract



COST is supported by the EU RTD Framework programme

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek
The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

The Report “Assessment of Timber Structures” is the result of a Task Group Meeting, held in September 2009 at the Chair for Timber Structures and Building Construction
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter
Technische Universität München
Arcisstr. 21
D-80333 München
Germany
www.hb.bv.tum.de

Acknowledgement

The members of COST action E55 would like to thank the COST office in Brussels for financially supporting the publication of this Report.

No permission to reproduce or utilise the contents of this book by any means is necessary, other than in the case of images, diagrammes or other material from other copyright holders.
In such cases, permission of the copyright holders is required. This book may be cited as: COST E55 – Assessment of Timber Structures

Neither the COST Office nor any person acting on its behalf is responsible for the use which might be made of the information contained in this publication. The COST Office is not responsible for the external websites referred to in this publication.

Copyright Shaker Verlag 2010

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in Germany.
ISBN 978-3-8322-9513-4
ISSN 0945-067X

Shaker Verlag GmbH • P.O. BOX 101818 • D-52018 Aachen
Phone: 0049/2407/9596-0 • Telefax: 0049/2407/9596-9
Internet: www.shaker.de • e-mail: info@shaker.de

Assessment of Timber Structures – Abstract

Keywords: timber structure, assessment, inspection, maintenance, monitoring, methods, modelling, deterministic analysis, probabilistic analysis, verification, structural reliability, updating

The domain “assessment of existing timber structures” has seen increased interest and gained application in practice over the last years. The objective of this publication is to provide the reader with a collection of applicable assessment methods which have been evaluated by a group of experts with regard to the following objectives:

- What can be determined / what can not be determined?
- How exact and valid are the results (e.g. degree and size of damage; local/global qualitative/quantitative results)?
- How complex and time consuming is its application (on-site, (non-) destructive)?

Since each method allows only assessing certain types of damages, it becomes necessary to combine different methods to derive a full picture about the residual performance of the structure. Against this background, common approaches towards the assessment of timber structures are given, including information on possible combinations of methods depending on the phase/depth of the assessment.

The results received from an assessment should be incorporated into analytical models. These models can be used to carry out analyses of the remaining load-bearing capacity and reliability of the structure as well as a basis for the planning of inspection and/or monitoring strategies. Different approaches towards the modelling and updating of existing structures are presented, including deterministic as well as probabilistic verification methods.

The publication concludes with a discussion on the present state-of-the art for the assessment of timber structures; potential objectives towards an optimization of the methods with respect to a simplified application are defined and the necessary developments that finally enable more consistent estimations of the reliability of existing timber structures are highlighted.

Assessment of Timber Structures (Untersuchen von Holztragwerken) – Zusammenfassung

Stichwörter: Tragwerk, Holz, Untersuchung, Überprüfung, Inspektion, Instandhaltung, Überwachung, Methoden, Beurteilung, Modellierung, deterministische Ansätze, probabilistische Ansätze, Nachweisverfahren, Tragsicherheit, Updating

Die Untersuchung von Bestandstragwerken aus Holz hat in den vergangenen Jahren zunehmende Anwendung und Aufmerksamkeit erfahren. Die Intention dieses Buches (in Englisch) ist, dem Leser eine Zusammenstellung geeigneter Untersuchungsmethoden an die Hand zu geben, welche von einer Expertengruppe hinsichtlich der folgenden Zielsetzungen bewertet wurde:

- Was kann ermittelt werden / was kann nicht ermittelt werden?
- Wie genau und aussagekräftig sind die Ergebnisse (z.B. Ausmaß der Schädigung; lokale/globale qualitative/quantifizierbare Ergebnisse)?
- Wie komplex und zeitintensiv ist ihre Anwendung (stationär/instationär, zerstörend/zerstörungsfrei)?

Da die einzelnen Methoden jeweils nur die Untersuchung bestimmter Schädigungen ermöglichen, ist es notwendig mehrere Methoden zu kombinieren um ein vollständiges Bild des Zustandes der Konstruktion zu erhalten. Vor diesem Hintergrund werden übliche Ansätze zur Untersuchung von Holztragwerken vorgestellt, einschließlich Angaben zu möglichen Kombinationen von Methoden in Abhängigkeit von der Genauigkeit der Untersuchung.

Die Ergebnisse aus diesen Untersuchungen sollten in Berechnungsmodelle einfließen. Diese Modelle können dazu verwendet werden, die Resttragfähigkeit bzw. Tragsicherheit eines Bauwerkes zu bestimmen. Sie dienen aber auch als Basis, um zukünftige Inspektionen oder den Einsatz von Monitoringssystemen zu planen. Es werden verschiedene Ansätze zur Modellierung vorgestellt, einschließlich Möglichkeiten des Updating (Aktualisierung von Tragwerksinformationen) sowie deterministischer und probabilistischer Nachweisformate.

Die Veröffentlichung schließt mit einer Diskussion zum Stand der Technik im Bereich der Untersuchung von Holztragwerken. Hierbei werden potentielle Zielsetzungen zur Optimierung der Methoden hinsichtlich einer vereinfachten Anwendung und der Ermöglichung fundierter Aussagen zur Tragsicherheit der Bauwerke formuliert.