Hefreihe des Instituts für Bauingenieurwesen
Book Series of the Department of Civil Engineering
Technische Universität Berlin

Band 15

Jens Tandler

**Experimentelle und numerische Untersuchungen
an Hochleistungsverbindungen mit Zahnleisten**

D 83 (Diss. TU Berlin)

Shaker Verlag
Aachen 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Berlin, Techn. Univ., Diss., 2013

Experimentelle und numerische Untersuchungen an Hochleistungsverbindungen mit Zahnleisten

Dissertationsschrift von Jens Tandler
Fakultät VI – Planen, Bauen, Umwelt
der Technischen Universität Berlin

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Yuri Petryna
Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmid
Gutachter: Prof. Dr. sc. techn. Mike Schlaich

Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 11.09.2013

Copyright Shaker Verlag 2014

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2480-7
ISSN 1868-8357

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Hefreihe des Instituts für Bauingenieurwesen
Book Series of the Department of Civil Engineering
Technische Universität Berlin

Band 15

Jens Tandler

**Experimentelle und numerische Untersuchungen
an Hochleistungsverbindungen mit Zahnleisten**

D 83 (Diss. TU Berlin)

Shaker Verlag
Aachen 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Berlin, Techn. Univ., Diss., 2013

Experimentelle und numerische Untersuchungen an Hochleistungsverbindungen mit Zahnleisten

Dissertationsschrift von Jens Tandler
Fakultät VI – Planen, Bauen, Umwelt
der Technischen Universität Berlin

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Yuri Petryna
Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmid
Gutachter: Prof. Dr. sc. techn. Mike Schlaich

Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 11.09.2013

Copyright Shaker Verlag 2014

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2480-7

ISSN 1868-8357

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Kurzzusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der konzentrierten Tangentialkrafteinleitung von Stahlbauteilen in Betonkonstruktionen mittels Zahnleistenverbindungen. Verbindungen mit Zahnleisten bestehen aus einem dicken Stahlblech mit Stahlzähnen, welche sich über Druckkräfte im Beton abstützen. Experimentelle und numerische Untersuchungen wurden zur Klärung der Traglast und des Last-Verformungsverhaltens durchgeführt. Als erster Schritt wurden experimentelle Untersuchungen zur Tragfähigkeit der Verzahnung zwischen Beton und Stahl unter verschiedenen Druckfeldwinkeln durchgeführt. Zusammen mit dem ebenfalls entwickelten numerischen Modell konnte gezeigt werden, dass die Verzahnung verschieden geneigte Druckfelder mit ungefähr derselben Leistungsfähigkeit abstützt. Der Beton im Verbindungsbereich hat eine vergleichbare Tragfähigkeit wie ungestörter Beton. Weiterhin wurde ein Bauteilversuch mit Zahnleistenverbindung entworfen und durchgeführt. Damit konnte die Traglast und die Last-Verformungseigenschaften für druckgestützte innenliegende Zahnleistenverbindungen in einer realitätsnahen Einbausituation untersucht werden. Mit dem ebenfalls entwickelten numerischen Modell konnten die Versuchsergebnisse interpretiert werden. Im Mittelpunkt der interpretativen Überlegungen steht das Verhalten des Betons im querdehnungsbehinderten Bereich um die Zahnleiste unter Druckbeanspruchung. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse wurde das Vorbemessungskonzept ergänzt.

Abstract

The presented study looks at the transfer of concentrated loads from structural steelwork into concrete structures using saw tooth connectors. Saw tooth connectors consist of a thick steel plate with steel teeth which transfer forces into the surrounding concrete via compressive action. Experimental and numerical investigations have been undertaken in order to clarify the ultimate load and the load deflection behaviour. Firstly, experimental studies into the load carrying capacity of the steel teeth / concrete interface have been conducted. The compressive forces onto the teeth have been applied at varying angles of action. Together with the developed numerical model, it was possible to show that the connector can support forces with varying angles of action with approximately the same resistance. The concrete at the connection has a similar load capacity as an undisturbed concrete section. Secondly, a test of a complete connection within a concrete slab has been designed. The saw tooth connector used, was a two sided connector in a situation with compressive reaction. With this, a load capacity and load deflection test in a real live situation have been undertaken. In combination with the also developed numerical model, the tests were interpreted. Principal considerations were made regarding the compressive behaviour of the structural concrete surrounding the connector subjected to multi axial load conditions. The investigation concluded in an addition to the structural design concept.