

**Untersuchungen zur
Querkraftverstärkung mit
Textilbeton unter nicht vorwiegend
ruhender Beanspruchung**

T 3332

T 3332

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2016

ISBN 978-3-8167-9673-2

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de



ABSCHLUSSBERICHT ZUM DAfStb-FORSCHUNGSVORHABEN V 472



Manfred Curbach · Anett Brückner
Regine Ortlepp · Sabine Wellner
Silke Scheerer

UNTERSUCHUNGEN ZUR QUERKRAFTVERSTÄRKUNG MIT TEXTILBETON UNTER NICHT VORWIEGEND RUHENDER BEANSPRUCHUNG

Dresden, August 2013

Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung	III
Inhaltsverzeichnis	V
Formelzeichen	IX
1 Einleitung	1
1.1 Bedarf an Instandhaltungs- und Verstärkungsmaßnahmen	1
1.2 Ausgangssituation.....	3
1.3 Zielsetzung des Forschungsvorhabens und verwendete Methoden.....	3
2 Stand der Kenntnis	5
2.1 Verfahren der Querkraftverstärkung	5
2.1.1 Verstärkung durch Zulagebewehrung in Spritzbeton.....	5
2.1.2 Verstärkung mit geklebten Bewehrungen	10
2.1.3 Verstärken mit eingeschlitzter Bewehrung.....	14
2.2 Grenzzustände einer Textilbetonverstärkung	16
2.3 Grundlagen der Ermüdungsfestigkeit.....	18
2.3.1. Allgemeines	18
2.3.2. Ermüdung von Beton und Wöhlerlinien.....	19
2.3.4. Einflüsse auf die Ermüdungsfestigkeit	20
2.3.5. Schädigungsphasen während einer Ermüdungsbeanspruchung	20
3 Experimentelle Untersuchungen	23
3.1 Allgemeines	23
3.2 Versuchsprogramm und Parametervariation	23
3.3 Herstellung und Lagerung der Probekörper	24
3.4 Versuchsaufbau, Lastregime und Messeinrichtung.....	26
3.5 Photogrammetrische Messungen.....	30
3.6 Eigenschaften der verwendeten Baustoffe	33
3.6.1 Beton.....	33
3.6.2 Bewehrungsstahl.....	34
3.6.3 Feinbeton	35
3.6.4 Textile Bewehrung	36

3.6.5	Textilbewehrter Beton.....	38
3.7	Tragverhalten der Plattenbalken	48
3.7.1	Einflüsse der zyklischen Beanspruchung.....	48
3.7.2	Analyse des Kraft-Verformungs-Verhaltens	50
3.7.3	Rissbreiten im Stegbereich.....	53
3.7.4	Dehnung der Stahlbügelbewehrung.....	60
3.7.5	Neigungswinkel der Hauptstauchung	62
3.7.6	Schlussfolgerungen	67
3.8	Tragfähigkeit der Verbundfuge zwischen Steg und Verstärkung.....	69
3.8.1	Gemessene Verschiebungen in der Verbundfuge	69
3.8.2	Schlussfolgerungen	74
4	Rechnerische Querkrafttragfähigkeit der Plattenbalken	77
4.1	Berechnungsmodelle für bewehrte Bauteile	77
4.1.1	Fachwerkmodell für die Stahlbügelbewehrung	77
4.1.2	Fachwerkmodell für die textile Bewehrung.....	79
4.2	Anwendung der Modelle auf die geprüften Plattenbalken.....	80
4.3	Schlussfolgerungen	82
5	Zusammenfassung und Ausblick	85
5.1	Zusammenfassung.....	85
5.2	Ausblick	87
6	Literaturverzeichnis	89
Anhänge A-H.....		97
A	Probekörper und Versuchsdurchführung	99
A.1	Bewehrungsplan der Plattenbalken.....	100
A.2	Messstellenplan und Lagerung.....	101
A.3	Verwendetes Textil	102
A.4	Belastungsablauf	103
B	Übersicht über die Materialeigenschaften.....	105
B.1	Spannungs-Dehnungs-Linien Bewehrungsstahl	105
B.2	Spannungs-Dehnungs-Linien Dehnkörper.....	106
C	Durchbiegung der Plattenbalken.....	109
C.1	Zweilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung.....	109

C.2	Dreilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	109
D	Rissbildaufnahmen der Plattenbalken	111
D.1	Unverstärkte Plattenbalken.....	111
D.2	Zweilagig verstärkte Plattenbalken	112
D.3	Dreilagig verstärkte Plattenbalken.....	114
E	Aus den Photogrammetriedaten ermittelte Rissbreiten	117
E.1	Zweilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	117
E.2	Dreilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	117
F	Neigungswinkel der Hauptstauchung.....	119
F.1	Zweilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	119
F.2	Dreilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	119
G	Dehnung der Stahlbügelbewehrung	121
G.1	Unverstärkter Plattenbalken bei statischer Prüfung.....	121
G.2	Unverstärkter Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	122
G.3	Zweilagig verstärkter Plattenbalken bei statischer Prüfung	123
G.4	Zweilagig verstärkte Plattenbalken, zyklische Beanspruchung	124
G.5	Dreilagig verstärkter Plattenbalken bei statischer Prüfung	127
G.6	Dreilagig verstärkte Plattenbalken, zyklische Beanspruchung.....	128
H	Verschiebungen in der Verbundfuge.....	131
H.1	Zweilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	131
H.2	Zweilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	132
H.3	Zweilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	133
H.4	Dreilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	134
H.5	Dreilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	135
H.6	Dreilagig verstärkte Plattenbalken unter Schwellbeanspruchung	136