

**Tragfähigkeit von Kunststoffdübeln  
in Vollsteinen unter Berücksichtigung  
der Materialeigenschaften und  
Materialzusammensetzung**

**T 3289**

T 3289

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

2012

ISBN 978-3-8167-8862-1

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](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)



**Universität Stuttgart**

Institut für Werkstoffe im  
Bauwesen

Abt. Befestigungs- und  
Verstärkungsmethoden

## **Prüfbericht**

# **Tragfähigkeit von Kunststoffdübeln in Vollsteinen unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften und Materialzusammensetzung**

Bericht Nr.: AF12/02-DIBt20900001/01  
Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik  
Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
Bautechnisches Prüfamt  
Auftragsdatum: 29.11.2010  
Berichtsdatum: 12.10.2012

Der Bericht enthält 105 Seiten.

Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann

Dipl.-Ing. Carolin Kurz

Die Vervielfältigung und Veröffentlichung des Prüfberichts in vollem als auch gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit der schriftlichen Genehmigung des Instituts für Werkstoffe im Bauwesen und nur innerhalb eines Zeitraums von 2 Jahren nach der Ausstellung zulässig. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Stuttgart. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.



## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	4
1.1	Stand der Technik .....	4
1.1.1	Kunststoffdübel in Vollsteinen .....	4
1.1.2	Mauerwerksvollsteine .....	5
1.2	Stand der Normung .....	6
1.3	Ziel des Forschungsvorhabens .....	7
2	Vorgehen zum Erreichen der Forschungsziele .....	8
2.1	Versuchsprogramm .....	8
2.2	Verwendete Steine .....	9
3	Ermittlung der Einflussparameter .....	11
3.1	Druckfestigkeit .....	11
3.1.1	Versuchsbeschreibung .....	11
3.1.2	Ergebnisse .....	13
3.2	Statischer Elastizitätsmodul .....	16
3.2.1	Versuchsbeschreibung .....	16
3.2.2	Ergebnisse .....	18
3.3	Biegezugfestigkeit .....	19
3.3.1	Versuchsbeschreibung .....	19
3.3.2	Ergebnisse .....	20
3.4	Spaltzugfestigkeit .....	37
3.4.1	Versuchsbeschreibung .....	37
3.4.2	Ergebnisse .....	39
3.5	Bestimmung des Anteils der offenen Porosität mittels hydrostatischer Wägung .....	41
3.5.1	Versuchsbeschreibung .....	41
3.5.2	Ergebnisse .....	42
3.6	Bestimmung der Trockenrohddichte .....	42
3.6.1	Versuchsbeschreibung .....	42
3.6.2	Ergebnisse .....	43
3.7	Bestimmung der Reindichte und der Gesamtporosität .....	44
3.7.1	Versuchsbeschreibung .....	44
3.7.2	Ergebnisse .....	45
3.8	Bestimmung der Porosität (Porenvolumen, Porenverteilung, Porenform etc.) und Bestimmung der Korngrößenverteilung anhand von Dünnschliffen .....	47
3.8.1	Versuchsbeschreibung .....	47
3.8.2	Ergebnisse zu den Poren und Schwindrissen: Ziegelsteine .....	50
3.8.3	Ergebnisse Poren: Kalksandsteine .....	55
3.8.4	Ergebnisse zu den Quarzkörnern .....	63



3.9	Kristallstrukturanalyse mithilfe der Röntgendiffraktometrie .....	82
3.9.1	Versuchsbeschreibung .....	82
3.9.2	Ergebnisse der Analyse der Ziegelsteine .....	83
3.9.3	Ergebnisse der Analyse der Kalksandsteine .....	89
4	Dübelauszugversuche.....	95
4.1	Versuchsprogramm und verwendete Dübel.....	95
4.2	Montage .....	96
4.3	Versuchsdurchführung.....	96
4.4	Versuchsergebnisse .....	98
4.4.1	Übersicht.....	98
4.4.2	Versagensart .....	100
4.4.3	Höchstlast und Streuung .....	102
5	Unveröffentlichte Ergebnisse von Dübelherstellern / Forschungseinrichtungen.....	103
6	Literatur .....	104
	Anhang A1	
	Anhang A2	