

**Freischneidetechnik zur experimentellen
Dehnungsermittlung an Mauerwerk
zur Bausubstanzerhaltung und
Ressourcenschonung (FreD)**

**Marc Gutermann, D. Kahl,
W. Malgut, C. Schröder**

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2012, ISBN 978-3-8167-8548-4

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

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

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

FREISCHNEIDETECHNIK ZUR EXPERIMENTELLEN DEHNUNGSERMITTLUNG AN MAUERWERK ZUR BAUSUBSTANZERHALTUNG UND RESSOURCENSCHONUNG (FreD)

FORSCHUNGSPROJEKT



Az
24141

Projektbeginn
01.11.2006

Laufzeit
20 Monate

Verfasser
Hochschule Bremen
Institut für Experimentelle Statik (IFES)
Neustadtswall 30
28199 Bremen

Projektleitung
Prof. Dr.-Ing. Marc Gutermann

Bremen 2008

ABSCHLUSSBERICHT

Freischneidetechnik zur Experimentellen Dehnungsermittlung an Mauerwerk zur Bausubstanzerhaltung und Ressourcenschonung (FreD)

Kurzfassung

Historische Mauerwerksbauwerke im Bestand haben aufgrund unterschiedlicher Einwirkungen (z.B. aus Eigengewicht, Schädigungen und Baugrundsenkungen) einen unbekanntem Dehnungszustand. Seine mathematische Abschätzung muss wegen der vielfältigen Imponderabilien notwendigerweise sehr konservativ erfolgen. Der verfügbare Nutzlastanteil wird entsprechend stark reduziert und ein rechnerischer Nachweis für angestrebte Verkehrslasten gelingt nicht. Durch möglichst zutreffende experimentelle In-Situ-Ermittlung des "eingefrorenen" Dehnungszustands kann die zulässige Nutzlast erheblich gesteigert und manches Bauwerk vor dem (unnötigen) Abriss bewahrt und/oder höher ausgelastet werden.

Abstract

The existing stress and strain conditions of historic masonry structures are unknown due to several influences (e.g. permanent loads, damages, settlements). Their (additional) effects can only be calculated analytically using conservative estimation of all imponderables. As a result a computed safety evaluation can be insufficient and leads to a reduction of the usable live loads. By assessing experimentally the existing strain conditions using a slightly destructive method, the allowed live loads can be increased and some masonry structures may be prevented from demolition or can be admitted to higher live loads.

1 Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Abstract	2
2 Abkürzungen, Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse	8
2.1 Symbole, Formelzeichen und Abkürzungen.....	8
2.2 Abbildungsverzeichnis.....	9
2.3 Tabellenverzeichnis	11
3 Einleitung	12
4 Methodik	14
4.1 Status Quo	14
4.2 Entwicklungsziele.....	15
5 Verfahrensentwicklung	16
5.1 Experimentell gestützte Methodik	16
5.2 Ermittlung der Kausalität "Geometrie Freischnitt – Randdehnung"	16
5.2.1 Tastversuche	16
5.2.2 2-dimensionale Voruntersuchungen	18
5.2.3 Materialkennwerte der Probekörper aus historischem Mauerstein	19
5.2.4 3D-Verifizierung der Ergebnisse.....	22
5.3 Freischneiden	24
5.3.1 Störungseinflüsse, Mörtelfugen und Querdehnung, Messgenauigkeit.....	24
5.3.2 Einfluss des E-Modul-Verhältnisses Stein / Mörtel	25
5.3.3 Einfluss der Querdehnzahl.....	26
5.3.4 Einfluss der Fugenanordnung im Prisma	27
5.3.5 Einfluss Längsschnitte.....	30
5.3.6 Einfluss Wandgeometrie.....	31
5.3.7 Ergebnisevaluation mit „FreDnip“	32
5.4.1 Untersuchungsziele	33
5.4.2 Abschätzung der Mauerwerksdruckfestigkeit.....	33
5.4.3 Bruchmechanismus	34
5.4.4 Vergleich der Bruchversuche Norm-Körper / Prüfzange (Prisma)	37
5.5 Zusammenfassung Verfahrensentwicklung und Ablaufdiagramm	38
6 Geräteentwicklung.....	40
6.1 Mauerwerkssäge mit Zwangsführung	40
6.2 Messtechnik	42
6.3 Mobiles Prüfgerät.....	46
7 Feldversuche	49
7.1 Beispiele aus dem Hochbau.....	49

7.1.1	Bremer Wollkämmerei.....	49
7.1.2	Bruchversuche an historischen Brandwänden in Stralsund.....	57
7.2	Beispiel aus dem Brückenbau.....	64
8	Schlussfolgerungen.....	69
8.1	Interpretation der Versuchsergebnisse.....	69
8.1.1	Lösungsansatz.....	69
8.1.2	Funktionstypen.....	69
8.1.3	Extrapolation.....	70
8.2	Stichprobe.....	71
8.2.1	Vorbemerkung.....	71
8.2.2	Der klassische Ansatz.....	71
8.2.3	Bayesische Statistik.....	72
8.2.4	Beispiel Stralsund.....	73
8.3	Ausblick.....	74
8.3.1	Ergebnisse Dritter.....	74
8.3.2	Weiterer Untersuchungsbedarf.....	75
8.3.3	Fortführung der Arbeiten und Veröffentlichung.....	76
9	Zusammenfassung.....	76
10	Literatur.....	77
11	Danksagung.....	80