

**Vermeidung von Risschäden an
Außenwänden aus Mauerwerk
infolge von Deckenverformungen**

F 2490

F 2490

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlußberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen -BMVBW- geförderten Forschungsarbeit. 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.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

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

2007

ISBN 978-3-8167-7377-1

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

www.baufachinformation.de



TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
INSTITUT FÜR BAUSTOFFE UND KONSTRUKTION
LEHRSTUHL FÜR MASSIVBAU

Vermeidung von Risschäden an Außenwänden aus Mauerwerk infolge von Deckenverformungen

Konrad Zilch
Stefanie Grabowski
Detleff Schermer
Wolfgang Scheufler

Forschungsbericht
Februar 2006

gefördert durch das Bundesamt für Bau- und
Raumordnung
Z.: 6 – 10.07.03 – 03.08

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und
Raumordnung gefördert.
(Aktenzeichen: Z.: 6 – 10.07.03 – 03.08)
Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Technische Universität München
Lehrstuhl für Massivbau
Institut für Baustoffe und Konstruktion
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. K. Zilch

Briefanschrift:
80290 München

Hausanschrift:
Gebäude N6
Theresienstr. 90
80333 München

Tel.: +49 / 89 / 289 – 23038/39
Fax: +49 / 89 / 289 – 23046
e-mail: massivbau@mb.bv.tum.de
massivbau@massivbau.bauwesen.tu-muenchen.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 Einführung	1
1.1 Problemstellung, Ziel der Forschungsaufgabe	1
2 Häufig auftretende Schadensbilder	2
2.1 Horizontalrisse verursacht durch die Auflagerverdrehung im Bereich von Geschoß- und Dachdecken	3
2.2 Verformung von Dachdecken im Eckbereich	4
2.3 Längenänderung der Decke durch Schwinden und Temperatur	6
2.4 Rissbildung infolge schwindender Stahlbetonringbalken	10
3 Ursachen für die Rissentstehung	13
3.1 Formänderungen von Mauerwerk	13
3.2 Formänderungen von Betondecken	16
3.2.1 Rechnerische Abschätzung der Verformungsanteile von Stahlbetonplatten	18
4 Numerische Untersuchungen zum Verformungsverhalten des Wand-Decken-Knotens	24
4.1 Numerische Modellbildung	24
4.2 Materialmodell für das Mauerwerk	26
4.2.1 Mauerstein-Modell	28
4.2.2 Fugen-Modell	29
4.3 Materialmodell für den Stahlbeton	35
4.3.1 Materialverhalten von Beton	37
4.3.2 Materialverhalten von Betonstahl	41
4.3.3 Verbundeigenschaften von Beton und Betonstahl	41
4.4 Materialmodell für die Wand-Decken-Fuge	43
4.5 Numerische Umsetzung und Verifikation	44
4.6 Berechnungsergebnisse	46
5 Maßnahmen zur Vermeidung von Risschäden	54
5.1 Begrenzung der Schubsteifigkeit am Übergang von Mauerwerk zur Stahlbetondecke	54
5.2 Reduktion der Auflagerverdrehung der Stahlbetondecke	57
5.3 Rissbildung durch das Aufschüsseln der Ecken von Dachdeckenplatten	64
5.4 Verankerung der Eckkräfte bei Dachdeckenplatten	67
5.4.1 Betonzugstützen zur Verankerung der Eckkräfte	67
5.4.2 Stahlzugglieder zur Verankerung der Eckkräfte	68
5.5 Verringerung der Eckverformung durch Erhöhung der Randsteifigkeit von Dachdeckenplatten	70
5.6 Drillentkoppelnde Abtrennung der dreieckförmigen Eckbereiche von Dachdeckenplatten	72
5.6.1 Idee und Übersicht [23],	72
5.6.2 Konstruktive Ausbildung des Gelenkes	72

5.6.3	Rechnerisch untersuchte Platten	75
5.6.4	Allgemeine lineare Berechnungen	75
5.6.5	Lineare Berechnung der quadratischen Platte mit zugfester Auflagerung	76
5.6.6	Nichtlineare Berechnung der quadratischen Platte ohne zugfeste Auflagerung	76
5.6.7	Nichtlineare Berechnung der quadratischen Platte mit Momentengelenk in den Eckbereichen und zugfestem Anschluss an die Linienlager	77
5.6.8	Nichtlineare Berechnung der quadratischen Platte mit Momentengelenk in den Eckbereichen und ohne zugfeste Auflagerung	79
5.6.9	Bewertung	81
5.6.10	Praxistauglichkeit	81
6	Zusammenfassung und Ausblick	83
	Literatur	85
