

Oliver Fischer, Christopher Bert

Tragverhalten von Sandwichfassaden unter mechanischen und thermischen Einwirkungsgrößen

F 3114

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« 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 reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2019

ISBN 978-3-7388-0402-7

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

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung



TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

LEHRSTUHL FÜR MASSIVBAU

INGENIEURFAKULTÄT BAU GEO UMWELT

**Tragverhalten von Sandwichfassaden unter
mechanischen und thermischen
Einwirkungsgrößen**

ENDBERICHT

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des
Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert

UNIV.-PROF. DR.-ING. DIPL.-WIRT. ING. OLIVER FISCHER
M.SC. CHRISTOPHER BERT

(Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.25)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt bei den Autoren.

MÜNCHEN, AUGUST 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Sandwichfassaden	4
2.1	Allgemeines	4
2.2	Trag-, Dämm- und Vorsatzschicht	5
2.2.1	Tragschicht	5
2.2.2	Dämmschicht	6
2.2.3	Vorsatzschicht	8
2.3	Verbindungsmitel	10
2.3.1	Edelstahlsysteme	10
2.3.2	Glasfasersysteme	12
2.4	Bewehrung	14
2.4.1	Stahlbewehrung	14
2.4.2	Textilbewehrung	15
3	Forschungsbedarf und -grundlage	18
3.1	Allgemeines	18
3.2	Berücksichtigung thermischer Beanspruchungen bei Sandwichwänden	20
3.2.1	Temperaturbeanspruchung nach DIBt 1995/5 [14]	20
3.2.2	Temperaturbeanspruchung nach Hegger et al. [27]	21
3.2.3	Temperaturbeanspruchung gemäß Zulassung Nr. Z-71.3-39 [19]	22
3.3	Folgerungen	23
4	Naturversuch	25
4.1	Versuchsaufbau	25
4.2	Technische Einrichtung	27
4.3	Herstellung	30
4.3.1	Produktion der Fertigteile	30
4.3.2	Aufbau des Versuchsstandes	34

4.4	Materialien und deren Kennwerte	37
4.4.1	Beton	37
4.4.2	Dämmung	38
4.4.3	Verbindungsmittel	39
4.4.4	Bewehrung	43
4.5	Versuchsergebnisse	47
4.5.1	Innenklima	47
4.5.2	Außenklima	48
4.5.3	Tagesverlauf der Oberflächen- bzw. Schichttemperaturen	51
4.5.4	Jahresverlauf der Oberflächen- bzw. Schichttemperaturen	53
4.5.5	Betrachtung von Unwetterereignissen	60
5	Laborversuch	64
5.1	Allgemeines	64
5.2	Versuchsaufbau	65
5.3	Technische Einrichtung	66
5.3.1	Elektronische Komponenten	66
5.3.2	Softwaretechnik	67
5.4	Herstellung	69
5.5	Materialien und deren Kennwerte	72
5.5.1	Beton	72
5.5.2	Dämmung	73
5.5.3	Verbindungsmittel	73
5.5.4	Bewehrung	75
5.6	Versuchsergebnisse	76
5.6.1	Oberflächen- bzw. Schichttemperaturen unter Normalbedingungen . .	77
5.6.2	Oberflächen- bzw. Schichttemperaturen unter Extrembedingungen . .	80
6	Numerische Simulation des Temperaturverhaltens	83
6.1	Allgemeines	83
6.2	Simulationsmethodik	86
6.3	Simulation des Naturversuchs unter Normalbedingungen	93
6.3.1	Sommerlicher Tagesverlauf der Oberflächen- und Schichttemperaturen	93
6.3.2	Geometrische und materielle Parameterstudien zum Tagesverlauf der Oberflächen- und Schichttemperaturen	100
6.3.3	Klimatische Parameterstudien zum Tagesverlauf der Oberflächen- und Schichttemperaturen	111

6.4	Simulation des Naturversuchs unter Unwetterereignissen	114
6.4.1	Simulation ohne explizite Berücksichtigung des Regens	114
6.4.2	Simulation mit expliziter Berücksichtigung des Regens	117
6.5	Simulation mittels allgemeingültiger Klimadaten	121
6.5.1	Allgemeines	121
6.5.2	Berechnungsgrundlagen	123
6.5.3	Betrachtung zusätzlicher Effekte	125
6.5.4	Simulationsergebnisse	127
7	Fazit und Ausblick	140
	Abbildungsverzeichnis	VII
	Tabellenverzeichnis	IX
	Diagrammverzeichnis	XI
	Literaturverzeichnis	XV