

Wolfgang Brameshuber, Julia Steinhoff, Rebecca Mott

**Entwicklung eines Wandsystems  
mit hoher Wärmedämmung aus  
selbstverdichtendem porosiertem  
Leichtbeton in Kombination mit einer  
bauteilintegrierten Wandschalung aus  
textilbewehrtem Beton**

F 2770

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlußberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung -BMVBS- 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

2011

ISBN 978-3-8167-8463-0

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

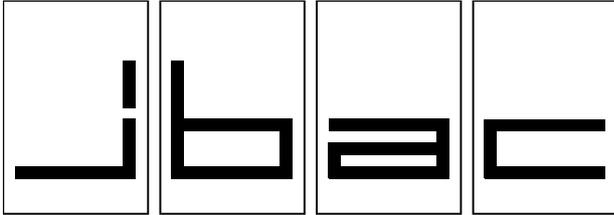
Telefon 07 11 9 70 - 25 00

Telefax 07 11 9 70 - 25 08

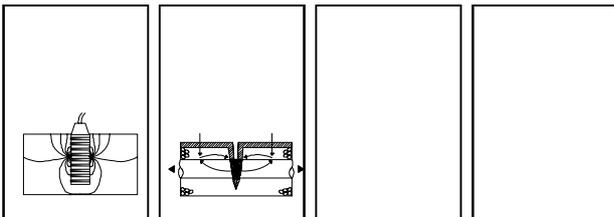
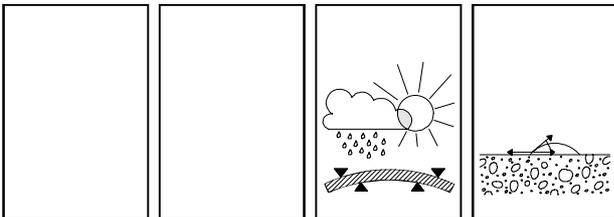
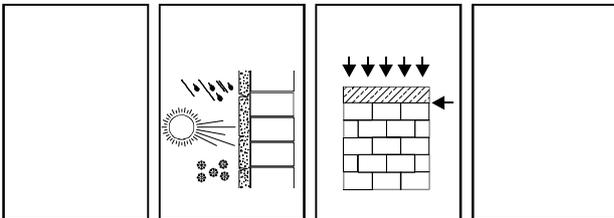
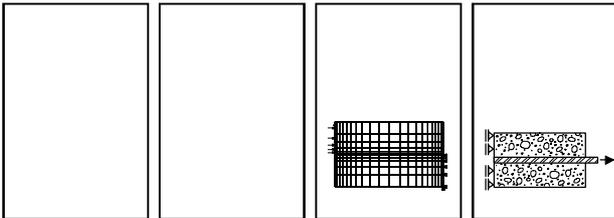
E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

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

[www.irb.fraunhofer.de/tauforschung](http://www.irb.fraunhofer.de/tauforschung)



**INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG AACHEN**



**FORSCHUNG · ENTWICKLUNG  
 ÜBERWACHUNG  
 PRÜFUNG · BERATUNG**

RHEINISCH-  
 WESTFÄLISCHE  
 TECHNISCHE  
 HOCHSCHULE  
 AACHEN  
**RWTH**  
 AACHEN  
 UNIVERSITY

## **Forschungsbericht F 958**

Entwicklung eines Wandsystems mit hoher Wärmedämmung aus selbstverdichtendem porosiertem Leichtbeton in Kombination mit einer bauteil-integrierten Wandschalung aus textilibewehrtem Beton

Sth/Fk

5. Ausfertigung

## **THEMA**

Entwicklung eines Wandsystems mit hoher  
Wärmedämmung aus selbstverdichtendem  
porosiertem Leichtbeton in Kombination mit  
einer bauteilintegrierten Wandschalung aus  
textilbewehrtem Beton

- ABSCHLUSSBERICHT -

**Forschungsbericht Nr.**

F 958  
vom 30.11.2010

**Projektbearbeitung**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Brameshuber

Dipl.-Ing. J. Steinhoff

Dipl.-Ing. R. Mott

**Auftraggeber/Förderer**

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung  
BBR - Forschungsinitiative "Zukunft Bau"  
Referat II 2  
Deichmannsaue 31-37  
53179 Bonn

**Ihre Bestellung/Beauftragung vom  
Ihr Aktenzeichen**

30.11.2006  
Z6-10.08.18.7-06.31

Dieser Bericht umfasst 108 Seiten, davon 105 Textseiten.

Soweit Versuchsmaterial nicht verbraucht ist, wird es nach 4 Wochen vernichtet. Eine längere Aufbewahrung bedarf einer schriftlichen Vereinbarung. Die auszugsweise Veröffentlichung dieses Berichtes, seine Verwendung für Werbezwecke sowie die inhaltliche Übernahme in Literaturdatenbanken bedürfen der Genehmigung des ibac.

## FÖRDERHINWEIS

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln des Bundesamts für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

(Aktenzeichen: Z 6 – 10.08.18.7-06.31/ II 2 – F20-06-029)

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

<b><u>INHALTSVERZEICHNIS</u></b>		<b>Seite</b>
1	EINLEITUNG .....	1
2	STAND DER FORSCHUNG .....	2
2.1	Allgemeines .....	2
2.2	Außenwandkonstruktionen aus Mauerwerk .....	2
2.3	Textilbeton .....	4
2.4	Schaumbeton / Leichtbeton .....	8
2.5	Bauphysikalische Berechnungen .....	9
2.5.1	Allgemeines .....	9
2.5.2	Glaser-Verfahren .....	11
3	ZUSAMMENFASSUNG DES ARBEITSPROGRAMMS.....	14
4	BEMESSUNG DER BAUTEILINTEGRIERTEN SCHALUNG .....	15
4.1	Allgemeines .....	15
4.2	Feinbeton .....	16
4.2.1	Mischungsentwicklung .....	16
4.2.2	Frischbetonkennwerte.....	17
4.2.3	Festbetonkennwerte .....	18
4.2.3.1	Allgemeines .....	18
4.2.3.2	Druck- und Biegezugfestigkeit .....	18
4.2.3.3	Statischer E-Modul.....	19
4.2.3.4	Schwinden und Kriechen .....	19
4.2.3.5	Wärmeleitfähigkeit .....	22
4.3	Vorversuche zum Querkrafttragverhalten .....	22
4.4	Berechnungen der BIS.....	25
4.5	Versuche zum Tragverhalten von $\pi$ -Platten .....	30
4.6	Herstellung der BIS-Elemente im Fertigteilwerk.....	33

<b><u>INHALTSVERZEICHNIS</u></b>		<b>Seite</b>
5	ENTWICKLUNG DES SELBSTVERDICHTENDEN POROSIERTEN LEICHTBETONS (SVPLB) .....	38
5.1	Allgemeines .....	38
5.2	Tastversuche .....	38
5.3	Hauptversuche .....	40
5.3.1	Mörtelversuche .....	40
5.3.2	Ausgewählte Ausgangsstoffe .....	41
5.3.3	Mischungsoptimierung des SVPLB .....	42
5.3.4	Schwierigkeiten bei der Betonherstellung .....	44
5.3.5	Festbetoneigenschaften des SVPLB .....	44
5.3.5.1	Allgemeines .....	44
5.3.5.2	Druckfestigkeit .....	45
5.3.5.3	Spaltzugfestigkeit .....	45
5.3.5.4	E-Modul und Spannungs-Dehnungslinien .....	46
5.3.5.5	Schwinden und Kriechen .....	47
5.3.5.6	Karbonatisierung .....	49
5.3.5.7	Trockenrohdichte .....	50
5.3.5.8	Frost-Widerstand .....	50
5.3.5.9	Wärmeleitfähigkeit .....	52
6	WANDHERSTELLUNG .....	52
6.1	Allgemeines .....	52
6.2	Bauphysikalische Berechnung und Abmessungen der Wand .....	52
6.3	Herstellung der Wände im Fertigteilwerk .....	57
6.4	Herstellung am ibac .....	60
6.4.1	Allgemeines .....	60
6.4.2	Wand 1 .....	60
6.4.3	Wand 2 .....	61
6.4.4	Wand 3 und Wand 4 .....	62

<b><u>INHALTSVERZEICHNIS</u></b>		<b>Seite</b>
7	WANDPRÜFUNG .....	63
7.1	Allgemeines .....	63
7.2	Wand 1 .....	66
7.2.1	Allgemeines .....	66
7.2.2	Zentrische Druckfestigkeit.....	66
7.2.3	Versagensverhalten .....	67
7.2.4	Kennwerte des SVPLB .....	69
7.2.4.1	Allgemeines .....	69
7.2.4.2	Druckfestigkeit .....	69
7.2.4.3	Haftzugprüfung .....	70
7.3	Wand 2 .....	71
7.3.1	Allgemeines .....	71
7.3.2	Zentrische Druckfestigkeit.....	71
7.3.3	Versagensverhalten .....	72
7.3.4	Kennwerte des SVPLB .....	74
7.3.4.1	Allgemeines .....	74
7.3.4.2	Temperaturentwicklung.....	74
7.3.4.3	Druckfestigkeit .....	75
7.3.4.4	Haftzugprüfung .....	75
7.4	Wand 3 .....	76
7.4.1	Allgemeines .....	76
7.4.2	Zentrische Druckfestigkeit.....	76
7.4.3	Versagensverhalten .....	77
7.4.4	Kennwerte des SVPLB .....	79
7.4.4.1	Allgemeines .....	79
7.4.4.2	Druckfestigkeit .....	79
7.4.4.3	Trockenrohdichte .....	80
7.4.4.4	Haftzugprüfung .....	80
7.5	Wand 4 .....	81
7.5.1	Allgemeines .....	81
7.5.2	Zentrische Druckfestigkeit.....	81
7.5.3	Versagensverhalten .....	82

<b><u>INHALTSVERZEICHNIS</u></b>		<b>Seite</b>
7.5.4	Kennwerte des SVPLB .....	84
7.5.4.1	Allgemeines .....	84
7.5.4.2	Temperaturentwicklung.....	84
7.5.4.3	Druckfestigkeit .....	85
7.5.4.4	E-Modul .....	86
7.5.4.5	Trockenrohddichte .....	86
7.5.4.6	Haftzugprüfung .....	87
7.6	Diskussion der Ergebnisse .....	87
7.6.1	Allgemeines .....	87
7.6.2	Vergleich der Wandprüfungen .....	87
7.6.3	Traglastverteilung .....	89
7.6.4	Wärmetechnische Eigenschaften der Wände 1 und 2 .....	91
7.6.5	Wirtschaftliche Betrachtung .....	92
8	ZUSAMMENFASSUNG .....	93
9	DANKSAGUNG .....	96
10	LITERATUR .....	96
	TABELLEN .....	A1-A2
	BILDER .....	B1