

Jörn P. Lass, Florian Heß, Andreas Schweiger  
Ralf Späth, Andreas Kaufmann

# **Tragverhalten von Haften in Doppelfalzdächern**

F 3199

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

2020

ISBN 978-3-7388-0471-3

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)

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Forschung, Entwicklung,  
Demonstration und Beratung auf  
den Gebieten der Bauphysik

Zulassung neuer Baustoffe,  
Bauteile und Bauarten

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für  
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

**Institutsleitung**

Prof. Dr. Philip Leistner

Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

IBP-Bericht IL 003/2019/000

## Abschlussbericht Tragverhalten von Haften in Doppelfalzdächern

Durchgeführt im Auftrag  
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung  
BBSR

Der Bericht umfasst  
141 Seiten Text  
35 Tabellen  
93 Abbildungen

Prof. Jörn P. Lass  
Florian Heß  
Andreas Schweiger  
Prof. Dr. Ralf Späth  
Andreas Kaufmann

Holzkirchen, 11.10.2019

Institutsleiter



Prof. Dr.  
Klaus Peter Sedlbauer

Projektleiter



M.Eng.  
Andreas Kaufmann

Bearbeiter



Florian Hess

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit  
schriftlicher Genehmigung des Fraun-  
hofer-Instituts für Bauphysik gestattet

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Projektaufbau</b>	<b>5</b>
1.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	5
1.1.1	Problemstellung, Nachweislücken, Schäden	5
1.1.2	Ziele und Planung der Untersuchung	6
1.2	Grundlagen	8
1.2.1	Metalldacheindeckungen	8
1.2.2	Aufbauten	9
1.3	Projektbeschreibung	10
1.3.1	Versuchsplan	10
1.3.2	Krafteinleitung bei Versuchsdurchführung	10
1.3.3	Probekörper	12
1.4	Projektstand und Bearbeitung	14
<b>2</b>	<b>Untersuchungen und Versuche</b>	<b>16</b>
2.1	Grundlagen	16
2.1.1	Grundlagen zu Biegeversuchen	16
2.1.2	Grundlagen zu Schub- und Zugversuchen	23
2.2	Zug- und Schubversuche	37
2.2.1	Vorversuche	37
2.2.2	Auszugsverhalten von Haften	39
2.2.3	Auszugsverhalten von Haften mit Deckungsmaterial	40
2.2.4	Schubversuche	41
2.3	Windsog- und Druckversuche	44
2.3.1	Vorversuche	44
2.3.2	Vorlast	45
2.3.3	Winddruckversuche	45
2.3.4	Windsogversuche	46
2.4	Dynamischen Zugversuche	47
2.4.1	Vorversuch im Resonanzpulsator	47
2.4.2	Testablauf	47
2.5	Dauerschwingversuche	50
2.5.1	Testablauf	51
2.5.2	Zusammenfassung der Schwingungsversuche	56
<b>3</b>	<b>Auswertung und Versuchsergebnisse</b>	<b>60</b>
3.1	Zugversuche	62
3.1.1	Vorversuche	69
3.1.2	Auszugsverhalten von Haften	70
3.1.3	Auszugsverhalten von Haften mit Deckungsmaterial	73
3.2	Schubversuche	74
3.3	Biegeversuche	81

<b>4</b>	<b>Entwicklung einer Bemessung von Doppelstehfalzdächern</b>	<b>86</b>
4.1	Ablauf der Bemessung	86
4.2	Einwirkungen	87
4.2.1	Eigenlasten	88
4.3	Bemessungssituationen	97
4.4	Nachweis	98
4.5	Lastfälle nach Eurocode 1 (EC 1)	98
4.6	Ermittlung der Querschnittswiderstände	101
4.7	Bemessung der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit	108
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>117</b>
5.1	Schub-und Zugversuche	117
5.2	Biegeversuche	118
5.3	Dauerschwingversuche	119
<b>6</b>	<b>Ausblick</b>	<b>120</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>121</b>
	<b>Bildverzeichnis</b>	<b>124</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>126</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>127</b>