

Daniel Heite, Alexander Englberger, Lukas Osterloff
Frank Miebach, Andreas Rödel

H₂O_WoodController:
Entwicklung eines
sicherheitsrelevanten
Überwachungssystems für
feuchtetechnische Problemstellungen
im Holzbau

F 3050

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

2018

ISBN 978-3-7388-0122-4

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

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: STPB-003/2017/062

H₂O_WoodController: „Entwicklung eines sicherheitsrelevanten Überwachungssystems für feuchte-technische Problemstellungen im Holzbau“

Durchgeführt im Auftrag
BBSR
Frau Inken Pfrengle
Deichmanns Aue 31 – 37
53179 Bonn

Der Bericht umfasst
59 Seiten Text
22 Tabellen
33 Abbildungen

Daniel Heite IBP
Frank Miebach – IB Miebach
Lukas Osterloff – IB Miebach
Alexander Englberger – Hochschule Rosenheim
Andreas Rödel – PROGEO Monitoring GmbH

Rosenheim, 13. September 2017

Institutsleiter



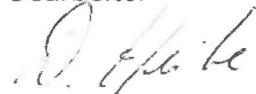
Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

Gruppenleiter



M.Eng. Andreas Kaufmann

Bearbeiter



Dipl.-Ing. (FH) Daniel Heite,
M.Sc.

Fraunhofer IBP

Fraunhofer-Zentrum Bautechnik
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
Standort Rosenheim
Hochschulstr. 1
83024 Rosenheim
Telefon: +49 8031 805-2724
Telefax: +49 8031 805-2697

Projektleitung: Dipl.-Ing. (FH) Daniel Heite, M.Sc.

Autoren: Dipl.-Ing. (FH) Daniel Heite, M.Sc.
Alexander Englberger, B.Eng.
Lukas Osterloff
Dipl.-Ing. (FH) Frank Miebach
Andreas Rödel

IB-Miebach

Haus Sülz 7
53797 Lohmar

Telefon: +49 2205 904480

Projektleitung: Herr Frank Miebach

PROGEO Monitoring GmbH

Hauptstraße 2
14979 Großbeeren

Telefon: +49 3370 122110

Projektleitung: Herr Andreas Rödel

Inhalt

1	Entwicklung H₂O_WoodController - Fraunhofer IBP	5
1.1	Einführung und Problemstellung	5
1.2	Ziel des Projektes	6
1.3	Stand der Technik und Forschung	7
1.4	Grundlagen „Sensorlamelle“	9
1.5	Elektrotechnische Grundlagen der Holzfeuchtemessung (Widerstandsmessung)	10
1.5.1	Messtechnische Grundlagen „Sensorlamelle“	10
1.5.2	Messtechnische Grundlagen Einzelmessstelle	12
1.6	Versuchsdurchführung der Vorversuche	13
1.7	Auswertung und Bewertung der Messergebnisse	15
1.7.1	Sensorfelder	16
1.7.2	Einzelmessstellen	19
1.8	Versuchsdurchführung der Hauptversuche	21
1.8.1	Ermittlung des spezifischen Widerstandes von Fichtenholz	21
1.8.2	Auswertung der Messergebnisse	22
1.8.3	Diskussion der Messergebnisse	28
1.8.4	Anwendungsgrenze der flächenbasierten Holzfeuchtemessung	30
1.9	Technische Realisierung im Produktionsbetrieb	31
1.9.1	Produktionskonzept	32
1.10	Vorversuche zu den Materialeigenschaften der Sensorlamellen	32
1.10.1	Überprüfung der Scherfestigkeit der Klebefuge nach DIN EN 14080	33
1.10.2	Biegeprüfung an Kleinprüfkörpern nach DIN EN 408	35
1.10.3	Delaminierungsprüfung nach DIN EN 14080	36
1.11	Installation eines Holzfeuchteüberwachungssystem an einer Holzbrücke	37
1.12	Zusammenfassung und Ausblick	39
2	Einsatzmöglichkeiten / Einbausituationen (IB-Miebach)	41
2.1	Brückenbauwerke	41
2.1.1	Hauptschadensursachen Brückenbauwerke	41
2.1.2	Monitoring Trogbrücke	42
2.1.3	Monitoring Blockträgerbrücke	45
2.1.4	Monitoring Holzbetonverbundbrücke	48
2.2	Hallenbauwerke	50
2.2.1	Hauptschadensursachen Hallentragwerke	51
2.2.2	Besonders gefährdete Nutzungstypen	52
2.2.3	Monitoring Hallenbauwerke	52
2.3	Infrastruktur Energieversorgung	53

2.3.1	Brückenbauwerke	53
2.3.2	Hallenbauwerke	54
3	Literaturverzeichnis	55