

Norbert König, Michael Würth, Matthias Heinkel,
Katrín Löwe, Vera Gräff, Gerd vom Bögel, Frederic Meyer

Potenziale von RFID-Technologien im Bauwesen – Kennzahlen und Bauqualität



F 2743

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

2009

ISBN 978-3-8167-8212-4

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
Bauphysik

Bericht GB 183/2008

Potenziale von RFID- Technologien im Bauwesen - Kennzahlen und Bauqualität

Durchgeführt im Auftrag
des Bundesamtes für Bauwesen und
Raumordnung, Bonn

Aktenzeichen: Z 6- 10.08.18.7- 06.24 / II2 - F20- 06- 021

Fraunhofer IBP:

Norbert König
Michael Würth
Matthias Heinkel
Katrin Löwe
Vera Gräff

Fraunhofer IMS
(Kap. 2 + 3)
Gerd vom Bögel
Frederic Meyer

Inhalt

1	Zielsetzung	5
1.1	Ausgangslage	6
1.2	Forschungsansatz	6
1.3	Untersuchungsmethodik	7
2	Grundlagen RFID	8
2.1	Frequenzbänder und Systemeigenschaften	8
2.2	Transponder	14
2.3	Lesegeräte	20
2.4	Infrastruktur	21
2.5	Standards und Schnittstellen	22
2.6	Middleware und Server- Infrastruktur	23
3	Technologieauswahl und Erprobung	24
3.1	Randbedingungen im Bau	24
3.1.1	Prozesse	25
3.1.2	Witterung	25
3.1.3	Lebensdauer	26
3.1.4	Werkstoffumgebung	27
3.2	Anforderungen an Transponder und Lesegeräte	27
3.3	Auswahl der Frequenzbänder und Hardware	27
3.4	Ergebnisse der Erprobung	28
3.4.1	Labormessungen in HF- Kammer Duisburg	29
3.4.2	Evaluierung Handlesegeräte	35
3.4.3	Evaluierung Antennen und stationäre Lesegeräte	38
3.4.4	RFID- Gate für Fassadenelemente	39
3.4.5	Test realer Szenarien mit UHF- Transpondern und stationären Lesegeräten	40
4	Bauphysik- Kenndaten in Bauprozessen	46
4.1	Lebenszyklusphasen und Prozessdaten	47
4.2	Regeln zur dauerhaften Bauqualität	50
5	Kennzeichnung von Bauprodukten	51
5.1	Normative und gesetzliche Anforderungen	51
5.2	Derzeitige Kennzeichnungsmethoden	57
5.3	Kennzeichnungsbeispiele	61
5.3.1	Beispiele Produktetiketten	61
5.3.2	Kennzeichnung funktioneller Einheiten	62
5.4	Analyse der Fallbeispiele	68
5.4.1	Fallbeispiel 1: horizontale Abdichtungsbahn aus Bitumen und Kunststoff	69
5.4.2	Fallbeispiel 2: Metallständerwand im Trockenbau	71
5.4.3	Fallbeispiel 3: Natürliche Rauch und Wärmeabzugsgeräte (NRWG)	73

5.5	Alleinstellungsmerkmale RFID	76
5.6	Mehrwert durch elektronische Kennzeichnung	77
6	Kommunikations- und Informationspfade in Bauprozessen	78
6.1	Beschreibung heutiger Kommunikation in Bauprozessen	78
6.2	Analyse der Kommunikationswege und deren Vernetzung	81
6.3	Schwächen der Kommunikationswege	81
6.4	Verbesserungsansätze und Chancen für RFID-Technik	82
7	Baustellengerechte Benutzerschnittstellen	86
7.1	Randbedingungen und Anforderungen	86
7.2	Technologieauswahl	86
7.3	Entwickelte Prototypen	88
8	Strategien für Datenhaltung und Datenmanagement	97
8.1	Grundsätzliche Überlegungen	97
8.2	Zielgruppen	100
8.3	Möglichkeiten bei vernetzter Datenhaltung	102
8.4	Erhöhung der Ausfallsicherheit	103
9	Demonstrator Glasfassade	105
9.1	Basisuntersuchungen	105
9.1.1	Komponenten	105
9.1.2	Normative und gesetzliche Anforderungen	108
9.1.3	Kennwerte	110
9.1.4	Häufige Bauschadensursachen bei Glasfassaden	114
9.2	Anwendungsgebiete für RFID-Kennzeichnung	115
9.3	Kennzeichnungsvorschläge für einzelne Komponenten	120
9.4	Beispiele aus der Baupraxis und Prozessanalysen	124
9.4.1	InHaus2 Duisburg	125
9.4.2	Neubau Kantine IZS Stuttgart	131
9.5	Ergebnisse und Empfehlungen	136
10	Demonstrator Lüftungsanlagen	137
10.1	Basisuntersuchungen	137
10.1.1	Komponenten	138
10.1.2	Wichtige Kennwerte	138
10.1.3	Häufige Fehlerquellen	138
10.1.4	Normative und gesetzliche Anforderungen	139
10.2	Ansatzpunkte für Kennzeichnung mit RFID	141
10.3	Analyse Bauprozesse	143
10.3.1	Ausgangs- und Eingangskontrolle, Transport	143
10.3.2	Montage	145
10.3.3	Abnahme	146
10.3.4	Facility Management, Wartung und Reparatur	149
10.4	Analyse am RFID- Demonstrator	154
10.4.1	Aufbau	155
10.4.2	Durchgeführte Untersuchungen	157
10.4.3	Ergebnisse und Empfehlungen	167

11	Schlussfolgerungen	169
12	Ausblick	171
13	Quellenverzeichnis	175
14	Anhänge	183
14.1	Anhang 1: Beispiele zur Kennzeichnung von Bauprodukten (Kap. 5.3.1)	183
14.2	Anhang 2: Übersicht Kennwerte und Kennzeichnung für Fallbeispiel 1 horizontale Abdichtung (Kap. 5.4)	193
14.3	Anhang 3: Übersicht Kennwerte und Kennzeichnung für Fallbeispiel 2 Trockenbauwand (Kap. 5.4)	196
14.4	Anhang 4: Übersicht Kennwerte und Kennzeichnung für Fallbeispiel 3 NRWG (Kap. 5.4)	201
14.5	Anhang 5: Muster- LV und Muster- Abnahmeprotokoll für Fallbeispiel Flachdach	203
14.6	Anhang 6: Übersicht zu bisherigen, konventionellen Kommunikationswegen bei Bauprozessen	207