

**F 2804**

Uwe Rüppel, Kai Marcus Stübbe, Uwe Zwinger

# **RFID-Wartungs-Leitsystem Brandschutz**

**F 2804**

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

2012

ISBN 978-3-8167-8670-2

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)

# Forschungsbericht

## RFID-Wartungs-Leitsystem Brandschutz

Institut für Numerische Methoden und Informatik im Bauwesen

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel

Bearbeiter: Dr.-Ing. Kai Marcus Stübbe

Dipl.-Ing. Uwe Zwinger



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Das Forschungsprojekt wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.  
Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Aktenzeichen: SF – 10.08.18.7 – 09.9 / II 3 – F20-09-062

Projektlaufzeit: Mai 2009 – März 2011

Forschende Stelle: Technische Universität Darmstadt  
Institut für Numerische Methoden und Informatik im Bauwesen  
Petersenstraße 13  
64287 Darmstadt  
Telefon 06151 16 3444  
E-Mail sekretariat@iib.tu-darmstadt.de

Praxispartner: Bureau Veritas Brandschutzservices GmbH  
FLZ, Cargo City Süd, Geb 558a, 60549 Flughafen Frankfurt a. M.  
Fraport AG, Flughafenbrandschutz, 60547 Flughafen Frankfurt a. M.  
innoTec GmbH, Mühlenstraße 56, 52457 Aldenhoven  
Identec Solutions AG, Millennium Park 2, 6890 Lustenau (CH)

Dieses Forschungsprojekt ist Teil der ARGE RFID im Bauwesen.

Stand: 31.03.2011

---

---

## Inhaltsverzeichnis

---

Inhaltsverzeichnis	i
1.....Einleitung	1
1.1. Einführung und Motivation	1
1.2. Zielsetzung	2
1.3. Arbeitsprogramme	3
2.....Stand der Wissenschaft und Technik im Bereich der Wartung von Brandschutzeinrichtungen	5
2.1. Relevante Forschungsprojekte	5
2.1.1. SAP und Fraport	5
2.1.2. Studie am Frankfurter Flughafen	5
2.1.3. WearIT@work	5
2.1.4. Forschungen im Rahmen der ARGE RFID im Bauwesen	5
2.1.5. Kontextsensitives RFID-Gebäude-Leitsystem (TU Darmstadt)	6
2.2. Brandschutz	6
2.2.1. Vorbeugender Brandschutz	7
2.2.1.1. Baulicher Brandschutz	8
2.2.1.2. Organisatorischer Brandschutz	8
2.2.1.3. Anlagentechnischer Brandschutz	9
2.3. Instandhaltung	9
2.4. Rechtliche Rahmenbedingungen der Wartung	12
2.4.1. DIN 14675	13
2.4.2. DIN VDE 0833-1	15
2.4.3. DIN VDE 0833-2	16
2.4.4. TPrüfVO	17
2.5. Instandhaltung von Brandmeldeanlagen	18
2.5.1. Inspektion von Brandmeldeanlagen	18
2.5.2. Wartung von Brandmeldeanlagen	19
2.6. Weitere Objekte und Anlagen des anlagentechnischen Brandschutzes	20
2.6.1. Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen	20
2.6.1.1. Aufbau einer Sprinkleranlage	21
2.6.1.2. Instandhaltung einer Sprinkleranlage	23

---

2.6.2.	Tragbare Feuerlöscher	26
2.6.2.1.	Instandhaltung von tragbaren Feuerlöschern	27
2.6.3.	Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung	28
2.6.3.1.	Instandhaltung von Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung	30
2.6.4.	Streulichtrauchmelder	31
2.6.5.	Brandschutz-/Rauchschutztüren	32
2.7.	Anforderungen an Akteure der Instandhaltung	33
2.8.	Wartungsintervalle	36
2.9.	Schadensklassen / Schadenscodes	39
3.....	Navigation innerhalb von Gebäuden	42
3.1.	Begriffserklärung Navigation	42
3.2.	Ortung	42
3.2.1.	Ortung in Gebäuden	43
3.2.2.	Ortung mit WLAN	44
3.2.3.	Ortung mit UWB	45
3.2.4.	Ortung mit RFID	46
3.3.	Wegberechnung	48
3.3.1.	Wegenetz	48
3.3.2.	Algorithmen zur Berechnung des kürzesten Pfades	50
3.3.3.	Traveling Salesman Problem	50
3.4.	Zielführung	52
3.5.	Ortungssystem INTELLIFIND <sup>RTL5</sup>	53
3.5.1.	Aufbau und Funktionsprinzip des Systems	53
3.5.2.	Optimierungsversuche bei der Bezugspunktefindung	58
3.5.3.	Versuche zur Ermittlung verschiedener Messwerteeinflüsse	59
3.5.4.	Beurteilung des Ortungssystems	59
4.....	Systementwurf	61
4.1.	Anforderungen	61
4.2.	Notwendige Komponenten	62
4.2.1.	Benutzeranwendung	63
4.2.2.	Kartenansicht	64

4.2.3.	Routing	67
4.2.4.	Datenverarbeitung	68
4.2.5.	Datenbankverbindung	69
4.2.6.	Ortung	69
4.3.	Datenbankmodell	70
4.4.	Kommunikation und Netzwerk	73
5.....	Prototypische Implementierung	75
5.1.	Einleitung	75
5.2.	Datenbankmodell	75
5.3.	Datenbank-Schnittstelle	79
5.4.	Kartendarstellung	81
5.5.	Routenberechnung	82
5.6.	Ortungssysteme	85
5.7.	Anwendungen	85
5.7.1.	Anwendung zur Administration	86
5.7.2.	Mobile Anwendung	92
6.....	Evaluation	95
6.1.	Praxistest	95
6.1.1.	Testumgebung	95
6.1.2.	Testszenario	96
6.1.3.	Testdurchführung	96
6.2.	Genauigkeitsmessungen	98
6.2.1.	Reichweiten- und Genauigkeitsmessung	98
6.2.2.	Auswirkungen von unterschiedlichen Gebäudestrukturen auf das RFID-System	99
7.....	Ergebnisse und Erkenntnisse	100
8.....	Zusammenfassung und Ausblick	102
8.1.	Zusammenfassung	102
8.2.	Ausblick	103
9.....	Literaturverzeichnis	104
10. ..	Abbildungsverzeichnis	111
11. ..	Tabellenverzeichnis	113
12. ..	Quellcodeverzeichnis	114