

**Band 4**



Maria Luisa Ruiz Ripoll, Alexander Stolz

**Verbundprojekt  
»Schutz kritischer Brücken und Tunnel«  
(SKRIBTPlus)  
Abschlussbericht**



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**Fraunhofer IRB  Verlag**

## Band 4

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2015

ISBN 978-3-8167-9572-8

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag  
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Postfach 80 04 69  
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 970-25 00  
Telefax (07 11) 970-25 08

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

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



# Verbundprojekt »Schutz kritischer Brücken und Tunnel« (SKRIBT<sup>Plus</sup>)

Förderkennzeichen 13N9638A - Teilvorhaben:  
Bewertung terroristischer Bedrohungen  
Abschlussbericht

Bericht E 09/15

**Berichtersteller:**

M. L. Ruiz Ripoll

**Mit Beiträgen von:**

A. Stolz

**Projektleiter:**

A. Stolz

April 2015  
Efringen-Kirchen

## **Verbundprojekt »Schutz kritischer Brücken und Tunnel« (SKRIBT<sup>Plus</sup>)**

Förderkennzeichen 13N9638A - Teilvorhaben: Bewertung terroristischer Bedrohungen;  
Abschlussbericht

Bericht E 09/15

Auftraggeber	BMBF
Projekt-Nr. (EMI)	180521
Auftragsnummer (Auftraggeber)	13N9638A

### **Berichtersteller:**

---

Dr. M. L. Ruiz Ripoll  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin –  
Sicherheit von Bauwerken

### **Projektleiter:**

---

Dr. A. Stolz  
Abteilungsleiter –  
Sicherheitstechnologie & Baulicher Schutz

---

Prof. Dr.-Ing. habil. S. Hiermaier  
Leiter des Ernst-Mach-Instituts

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Kurzdarstellung des Projekts</b>	<b>4</b>
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Projektvoraussetzungen	6
1.3	Planung und Ablauf des Projekts	6
1.4	Wissenschaftliche und technische Ausgangslage	8
1.5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	10
<b>2</b>	<b>Eingehende Darstellung des Projekts</b>	<b>11</b>
2.1	Arbeitspaket 1: Sondergebiete der Bautechnik	12
2.1.1	Stützen unter Vorlast, Lastfall Kofferbombe	12
2.1.2	Wände unter Vorlast, Lastfall Autobombe	17
2.1.3	Stoffparameter von nicht-bindigen Böden unter hochdynamischer Einwirkung infolge einer Innenraumdetonation	22
2.2	Arbeitspaket 4: Risikobewertung Bautechnik	26
2.2.1	Tunnel-Modellversuche	26
2.3	Arbeitspaket 5: Neue Maßnahmen	33
2.3.1	Innovative Baustoffe	34
2.4	Arbeitspaket 6: Modellsystem Wirksamkeiten	36
2.4.1	Bettungseinfluss bei bindigen Böden	36
2.4.2	Bettungseinfluss bei Fels	39
2.5	Arbeitspaket 7: Anwendungshilfen	40
2.5.1	Analyse und Herleitung möglicher Codemodifizierungen	41
2.5.2	Herleitung für Bemessungsregeln und Leitfäden zur Tunnelsicherheit	46
2.5.3	Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele	46
<b>3</b>	<b>Vorhabenbezogene Ressourcenplanung</b>	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>Veröffentlichungen</b>	<b>49</b>
<b>5</b>	<b>Literatur</b>	<b>50</b>