

AKTUELLE FORSCHUNGSBERICHTE

Bauablaufstörungen

Prozessorientierter Nachweis der Kausalität zwischen Ursache und Wirkung bei Bauablaufstörungen

Josef Zimmermann – TU München, Lehrstuhl für Bauprozessmanagement und Immobilienentwicklung
2010, 125 Seiten, 65 Abbildungen, 11 Tabellen
Best.-Nr. F 2748 ■ € 34,50 | CHF 58,- * | Download kostenlos

Ziel dieses Forschungsprojektes war es, einen Beitrag auf dem Weg zur Entwicklung eines prozessbasierten Verfahrens zur eindeutigen Nachweisbarkeit der haftungsbegründenden Kausalität zu leisten. Abschließend war die These des »systemimmanenten Problems« der Projekt- und Unternehmensprozesse der bauausführenden Unternehmungen zu untersuchen und aufbauend auf allen Ergebnissen Lösungsvorschläge zur Prozessanpassung und zur Entwicklung eines prozessbasierten zur eindeutigen Nachweisbarkeit der haftungsbegründenden Kausalität auszuarbeiten.

Stützenbemessung im Brandfall

Erarbeitung von Anwendungskriterien für das vereinfachte Rechenverfahren (Zonenmethode) nach DIN EN 1992-1-2 – Schlussbericht

Konrad Zilch, Andre Müller, Claudia Reitmayer
Zilch und Müller Ingenieure mbh -ZMI-, München
2010, 45 Seiten, 47 Abbildungen
Best.-Nr. T 3233 ■ € 16,- | CHF 28,- * | Download € 6,-

In der DIN EN 1992-1-2 sind vereinfachte Rechenverfahren zur Stützenbemessung im Brandfall geregelt. In Deutschland liegen vor allem Erfahrungswerte in der Anwendung des vereinfachten Rechenverfahrens mit Diagrammen vor. Die Zonenmethode weist hingegen den Vorteil auf, dass sie auf Basis der mechanischen Grundlagen und der Biegebetrachtung hergeleitet wurde. Bei dieser Methode herrscht jedoch bezüglich der Anwendung bei Stützen noch Unsicherheit darüber, inwiefern der Anwendungsbereich gegebenenfalls einzuschränken ist. Auf Grund dessen hatte dieses Forschungsvorhaben zum Ziel, die Anwendungssicherheit der Zonenmethode in Abhängigkeit verschiedener Eingangsgrößen zu überprüfen. Hierfür wurde die Zonenmethode dem allgemeinen Rechenverfahren nach DIN (V) EN(V) 1992-1-2 mittels Durchführung einer Parameterstudie gegenübergestellt. Parametrisiert wurde eine Kragstütze hinsichtlich der Belastung, der Stützenschlankheit und der Beflammungsart (vierseitig und dreiseitig) für die Feuerwiderstandsklasse R 90.

Normung im Stahlbau

Bestimmung der Sicherheitselemente für die Anwendung von DIN EN 1993-1-5 »Plattenförmige Bauteile« – Teil 1 – Schlussbericht

U. Kuhlmann, B. Braun – Univ. Stuttgart, Inst. f. Konstruktion u Entwurf
2010, 29 Seiten, 13 Abbildungen
Best.-Nr. T 3234 ■ € 12,50 | CHF 22,50 * | Download € 5,-

Im Schlussbericht zu diesem Forschungsvorhaben werden der Inhalt und der Hintergrund des deutschen Nationalen Anhangs zu DIN EN 1993-1-5:2006 erläutert. Neben den nationalen Festlegungen umfasst der Nationale Anhang eine Reihe von so genannten konfliktfreien nationalen Ergänzungen, die die zukünftige Bemessungspraxis erleichtern und das bisherige Sicherheitsniveau auch in der Zukunft sicherstellen sollen. Der vorliegende Teil 1 des Schlussberichts stellt Inhalte und Vorschläge zu allen nationalen Festlegungen und konfliktfreien nationalen Ergänzungen vor. Die Festlegungen und Ergänzungen werden dabei so begründet, dass sie auch als Vorlage für eine europäische Harmonisierung dienen können. Die Vorschläge werden im Detail begründet, dabei wird in Teil II zu einigen einzelnen nationalen Festlegungen gesondert Stellung genommen.

Ermüdungsbeanspruchung von Betontragwerken

Bemessungsmodell für die Ermüdungsbeanspruchung bei schwingungsanfälligen turmartigen Bauwerken aus Stahlbeton und Spannbeton – Abschlussbericht,

M. Hansen, J. Göhlmann – Univ. Hannover, Institut für Massivbau
2010, 370 Seiten, zahlr. Abbildungen, Tabellen
Best.-Nr. T 3228 ■ € 50,- | CHF 79,- * | Download € 20,-

Die Ermüdungsnachweise für Beton unter Druckschwellbeanspruchung basieren auf der linearen Akkumulationshypothese von Palmgren-Miner. Diese berücksichtigt jedoch nicht das stark nicht-lineare Schädigungsverhalten des Betons während des Ermüdungsprozesses. Zudem können die Einflüsse aus unterschiedlichen Belastungsreihenfolgen und aus mehraxialen Beanspruchungszuständen auf die resultierende Ermüdungsfestigkeit nicht erfasst werden. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, einen Bemessungsansatz zu entwickeln, durch den die Einflüsse aus mehrstufiger und mehraxialer Ermüdungsbeanspruchung auf die Schädigungsentwicklung und die Ermüdungsfestigkeit bei Betontragwerken berücksichtigt werden können.

Verzinkter Betonstahl

Korrosions- und Verbundverhalten verzinkter Betonstähle in Betonen mit chromatreduzierten Zementen – Abschlussbericht

Andreas Burkert, Jens Lehmann, Gino Ebell – Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung -BAM-, Abteilung 1 Metalle und Metallkonstruktionen, Fachgruppe 1.4 Korrosion und Korrosionsschutz 2010, 62 Seiten, 54 Abbildungen, 4 Tabellen
Best.-Nr. T 3230 ■ € 20,- | CHF 34,90 * | Download € 8,-

Die seit dem 17. Januar 2005 geltende EU-Richtlinie 53/2003/EG begrenzt den Gehalt an löslichem Chromat in Zementen auf Werte von maximal 2 ppm. Der Chromatgehalt des Zements wird in der Literatur als eine wesentliche Einflussgröße für die schnelle Passivierung von verzinkten Bauteilen in Beton angesehen. Daraus ergeben sich Unsicherheiten bezüglich des Verbundverhaltens verzinkter Betonstähle. Durch die abgesenkten Chromatwerte wird eine verstärkte Anfangskorrosion der Zinkschichten im Frischbeton befürchtet. Dabei ist ein wesentlicher Einfluss über die Alkalität der verwendeten Zemente zu erwarten. Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Auswirkungen der Chromatreduzierung auf das Korrosionsverhalten der Zinkschichten im Frischbeton systematisch zu untersuchen. Weiterhin sollten die Auswirkungen auf das Verbundverhalten beschrieben und hinsichtlich praktisch relevanter Veränderungen beurteilt werden.

Bemessung von Mauerwerk

Analyse der maßgebenden Einwirkungskombinationen zur rationalen Bemessung von unbewehrten Bauteilen im üblichen Hochbau – Abschlussbericht

C.-A. Graubner, E. Brehm – TU Darmstadt, Institut für Massivbau 2010, 103 Seiten, 69 Abbildungen, 16 Tabellen
Best.-Nr. F 2541 ■ € 29,50 | CHF 49,70 * | Download € 11,-

Mit Einführung von DIN 1053-100 wird das Teilsicherheitskonzept auch im Mauerwerksbau zur Anwendung gebracht. Dies bedeutet eine einschneidende Veränderung in der bisherigen Bemessungspraxis von Mauerwerksgebäuden. Während im vereinfachten Verfahren weiterhin eine Vorgabe der zu untersuchenden Lastfälle besteht, steht der nach dem genaueren Verfahren nach DIN 1053-100 bemessende Ingenieur vor einer großen Anzahl zu untersuchender Einwirkungskombinationen und somit vor einer großen Anzahl an möglichen Lastfällen. In diesem Forschungsvorhaben sollten die möglichen Lastkombinationen ausgewertet und auf ihre Plausibilität hin geprüft werden, um somit die Anzahl der zu untersuchenden Lastkombinationen einzuschränken. Allerdings beschränken sich die Untersuchungen an dieser Stelle auf den Biegedrucknachweis und Knicknachweis, der Schubnachweis wird nicht betrachtet.

Leitungen in Stahlbetondecken

Anwendungsgrenzen für Leitungsführungen senkrecht zur Tragrichtung in Stahlbetonplatten ohne Querkraftbewehrung – Abschlussbericht

Jürgen Schnell, Catherina Thiele
TU Kaiserslautern, Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion 2010, 71 Seiten, 106 Abbildungen, 36 Tabellen
Best.-Nr. T 3232 ■ € 22,- | CHF 38,- * | Download € 8,-

Die Nutzung von Stahlbetondecken als Installationsraum nimmt immer mehr zu. Dabei werden Leerrohre, Kanäle oder Rohre zur Gebäudetemperierung in die Betondecken einbetoniert. Allerdings finden diese Querschnittsschwächungen in den statischen Berech-

nungen nicht immer ausreichend Beachtung. Ziel dieses Forschungsvorhabens war es, Grundlagen für die Bemessung von durch Rohre geschwächten Decken zu schaffen und den statischen Nachweis mit Hilfe von modifizierten Bemessungsgleichungen möglich zu machen. Betrachtet wurden hier einzelne kreisrunde und rechteckige Öffnungen sowie die Gruppenanordnung von mehreren Öffnungen. Dazu wurde eine Vielzahl von Bauteilversuchen an Stahlbetonplattenstreifen durchgeführt. Diese wurden mit Hilfe von FE-Berechnungen nachvollzogen. Parameterstudien halfen bei der Definition von Bemessungsgleichungen.

Kopfbolzendübel

Sicherstellung ausreichender Tragfähigkeit von Kopfbolzendübeln bei Einsatz von Profilblechen

Ulrike Kuhlmann, Matthias Konrad
Univ. Stuttgart, Institut für Konstruktion und Entwurf, Lehr- und Forschungsgebiet Stahlbau, Holzbau, Verbundbau 2010, 131 Seiten, zahlr. Abbildungen und Tabellen
Best.-Nr. T 3236 ■ € 36,- | CHF 60,- * | Download € 14,-

Ausgehend von einer Datenbasis mit ca. 300 Push-Out Tests konnte gezeigt werden, dass die normative Regelung in DIN 18800-5 zur Bestimmung der Kopfbolzentragfähigkeit in Trapezblechsicken (senkrecht zum Träger) zum Teil ungenügende Ergebnisse liefert. So berücksichtigt die Regel in DIN 18800-5 die Haupteinflussparameter Einbindetiefe, Profilblechgeometrie, Kopfbolzenposition nur unzureichend. Bestehende Modelle aus der Literatur versuchen unter Berücksichtigung dieser Parameter sowie der vorhandenen Versagensmechanismen die Kopfbolzentragfähigkeit bei Verwendung von Trapezblechprofilen zu bestimmen. Der Vergleich dieser Modelle mit den Versuchen der Datenbasis lieferte teilweise bessere Ergebnisse im Hinblick auf Genauigkeit und dem geforderten Sicherheitsniveau. Manche Modelle sind jedoch sehr komplex in ihrer Anwendung und für die Praxis nur bedingt geeignet. Aus diesem Grund wird mit Hilfe einer FE-Parameterstudie ein eigener Vorschlag zur Bestimmung der Kopfbolzentragfähigkeit bei Verwendung von senkrecht zum Träger spannenden Trapezblechen gemacht.

Betonstahl

Bestimmung der Ermüdungsfestigkeit von einbetoniertem Betonstahl mit dem Interaktiven Verfahren

Reinhard Maurer, Friedrich Dreier, Daniel Machoczek, Guido Heeke
Univ. Dortmund, Fakultät Bauwesen, Lehrstuhl für Betonbau 2010, 30 Seiten, 14 Abbildungen, 3 Tabellen
Best.-Nr. T 3227 ■ € 13,- | CHF 23,30 * | Download € 5,-

Die bisherige Vorgehensweise zur Festlegung der Wöhlerlinien für Betonstahl führt zu deutlich voneinander abweichenden Ergebnissen. Wöhlerlinien werden üblicherweise auf der Grundlage von Einstufenversuchen aufgebaut. Dabei ergeben sich i.A. unbestimmte statistische Verteilungen der Bruchschwingspielzahlen, insbesondere im Bereich der Dauerschwingfestigkeit. Dies erschwert eine zuverlässige statistische Auswertung. Durch die Anwendung des Interaktiven Verfahrens, mit welchem charakteristische Werte der Wöhlerlinien (z. B. 5 %-Quantil mit einem Vertrauensniveau von 90 %) sowie der zugehörige Teilsicherheitsbeiwert unter Berücksichtigung eines probabilistischen Sicherheitskonzepts direkt bestimmt werden können, wurden neue Untersuchungen mit konstanter Unterspannung an nicht einbetonierten und einbetonierten Betonstahlproben durchgeführt und bewertet.

Verkehrswert von Wohngebäuden

Immobilienwert und Energiebedarf – Einfluss energetischer Beschaffenheiten auf Verkehrswerte von Immobilien – Abschlussbericht

Tim Wameling – Architektenkammer Niedersachsen, Hannover; Amt für Geoinformation, Landentwicklung und Liegenschaften, Gutachterausschuss für Grundstückswerte Sulingen
2010, 98 Seiten, 33 Abbildungen, 11 Tabellen
Best.-Nr. F 2522 ■ € 28,50 | CHF 48,20 * | Download € 11,–

Das Projekt bietet eine wissenschaftlich fundierte Methode und ein praxisorientiertes Verfahren zur Berücksichtigung energetischer Eigenschaften in der Verkehrswertermittlung. Ziel ist die Erarbeitung einer geeigneten Methode, die, gestützt auf statistische Marktuntersuchungen, Kostendaten und Erkenntnisse aus Bautechnik und Investitionsrechnung zu einer energetischen Wertkorrektur führt, die in die erprobten offiziellen Wertermittlungsverfahren einfließen kann.

Vorfertigung im Bestand

Maßgefertigte Vakuum-Dämmelemente für das Bauen im Bestand – Abschlussbericht

Klaudius Henke, Jörg Schaffrath
TU München, Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion
2010, 158 Seiten, 116 Abbildungen, 20 Tabellen
Best.-Nr. F 2749 ■ € 42,– | CHF 67,– * | Download kostenlos

Beim Bauen im Bestand, einem der größten Märkte der Bauwirtschaft, kann eine deutliche Steigerung der Effektivität von einem verstärkten Einsatz von Vorfertigung erwartet werden. Voraussetzung hierfür ist eine präzise und wirtschaftliche Messtechnik, die Bestandsdaten für die Produktion von Bauteilen in geeigneter Form zur Verfügung stellt. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde die Eignung der aktuell verfügbaren Messtechnik als Grundlage für eine Vorfertigung im Bestand untersucht. Als Baustoff wurden Vakuum-Dämmelemente gewählt, weil deren Verwendung zwingend eine Vorfertigung verlangt: Die einmal erstellte luftdichte Hülle darf nicht verletzt werden, eine Anpassung oder Nachbearbeitung auf der Baustelle ist nicht möglich. Dämmungen mit Vakuum-Technologie verfügen über äußerst geringe Wärmeleitfähigkeiten mit Bemessungswerten von bis zu $0,007 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{k})$. Mit dieser Eigenschaft stellen sie beim Bauen im Bestand oft die einzige Alternative dar, wenn herkömmliche Dämmstoffe aufgrund der erforderlichen Dämmstoffstärken nicht mehr sinnvoll eingesetzt werden können.

Schalldämmung mit Vorsatzschalen

Akustische Sanierung von Wohngebäuden mit Vorsatzschalen und Vorsatzkonstruktionen Berechnung, Planung, Optimierung

L. Weber, A. Buchele – Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart
2010, 87 Seiten, 58 Abbildungen
Best.-Nr. F 2550 ■ € 26,– | CHF 44,40 * | Download € 10,–

Vorsatzschalen bilden eine einfache und kostengünstige Maßnahme zur Verbesserung der Schalldämmung und sind deshalb im Bauwesen weit verbreitet. Das akustische Verhalten von Vorsatzschalen ist jedoch bislang nur teilweise verstanden, was in der Praxis häufig zu Planungsfehlern und Schallschutzmängeln führt. Ziel des Forschungsvorhabens war deshalb, die offenen Fragen zu klären und verbesserte Berechnungswerkzeuge für die bauakustische Planungspraxis zu entwickeln. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden eine umfangreiche Datenbank mit Messwerten angelegt sowie experimentelle

und rechnerische Untersuchungen durchgeführt. Hierdurch konnte der Kenntnisstand über die akustischen Eigenschaften von Vorsatzschalen erheblich erweitert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse dienten als Grundlage zur Entwicklung verbesserter Berechnungsverfahren für das bewertete Schalldämm-Maß und den Frequenzverlauf der Schalldämmung.

Baugrundvereisung

Erweiterung des Vereisungsverfahrens zur umweltverträglichen Herstellung komplizierter Untergeschosskonstruktionen bei strömendem Grundwasser – Abschlussbericht

Martin Ziegler, Benjamin Aulbach, Christian Baier
TH Aachen, Lehrstuhl für Geotechnik im Bauwesen und Institut für Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Verkehrswasserbau; Geophysica Beratungsgesellschaft, Aachen; Phrealog, Mainz
2010, 95 Seiten, zahlr. Abbildungen, 4 Tabellen
Best.-Nr. F 2744 ■ € 27,50 | CHF 46,70 * | Download kostenlos

Das Forschungsvorhaben beinhaltete zum einen numerische Berechnungen mit dem Programmsystem SHEMAT und zum anderen die Erfassung der Grundwassersituation einer konkreten Baumaßnahme mittels klassischer Methoden und mit Hilfe des Grundwasser-Fluss-Visualisierungs-Verfahrens (GFV-Verfahren). Die numerischen Berechnungen gliedern sich in eine Parameterstudie zur Beurteilung des Einflusses verschiedener Bodenkennwerte und Randbedingungen, die Untersuchung verschiedener Optimierungsmöglichkeiten von Vereisungsmaßnahmen durch strömungsangepasste Gefrierrohranordnungen und in die Nachrechnung einer konkreten Baumaßnahme auf. Die Parameterstudie zeigte, dass die Grundwasserfließgeschwindigkeit einen entscheidenden Einfluss auf das Gefrierverhalten und damit auf den Erfolg und die Sicherheit von Vereisungsmaßnahmen hat. Mit Hilfe der weiterführenden Untersuchungen wurde gezeigt, dass sich durch eine strömungsangepasste Anordnung der Gefrierrohre, auch ohne oder nur durch wenige zusätzliche Rohre, wesentlich kürzere Aufgefrierzeiten erreichen lassen.

Durchstanzwiderstand von Flachdecken

Einfluss des vertikalen Anteils der Vorspannung auf den Durchstanzwiderstand von vorgespannten Flachdecken

Josef Hegger, Frank Häusler
2010, 59 Seiten, 51 Abbildungen, 7 Tabellen
Best.-Nr. T 3226 ■ € 19,50 | CHF 34,– * | Download € 7,–

Bei einer vorgespannten Flachdecke entstehen im Allgemeinen über der Stütze vertikale, nach unten gerichtete Umlenkkräfte. Werden diese direkt in die Stütze eingeleitet, erzeugen sie keine durchstanzrelevanten Querkräfte. Die Summe der vertikalen Anteile der Umlenkkräfte über der Stütze kann daher von der einwirkenden Belastung abgezogen werden. Aus baupraktischen Gründen werden jedoch nicht alle Spannglieder direkt über der Stütze angeordnet, sondern teilweise seitlich neben der Stütze verlegt. Für die Bemessung gegen Durchstanzen nach DIN 1045-1 dürfen alle Spannglieder, die innerhalb des kritischen Rundschnitts verlaufen, in Rechnung gestellt werden. Es war bisher nicht geklärt, ob die weiter entfernt liegenden Spannglieder ihre nach unten gerichteten Umlenkkräfte direkt in die Stütze einleiten können, ohne den Durchstanzbereich zu belasten. In diesem Forschungsvorhaben wurde der Einfluss des Vertikalanteils von Spanngliedern auf den Durchstanzwiderstand durch numerische Simulationen und die Auswertung von Versuchen aus der Literatur näher untersucht.

Energetische Wohnungssanierung

Modernisierungsempfehlungen im Rahmen der Ausstellung eines Energieausweises. Energetische, baukonstruktive, bauphysikalische und wirtschaftliche Bewertung von Modernisierungsmaßnahmen

Mareike Ettrich, Gerd Hauser, Michaela Hoppe

TU München, Lehrstuhl für Bauphysik

2010, 212 Seiten, zahlr. Abbildungen, zahlr. Tabellen

Best.-Nr. F 2540 ■ € 50,- | CHF 79,- * | Download € 20,-

Bei der Erstellung von Energieausweisen sind die Aussteller verpflichtet, kurz gefasste Empfehlungen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz zu formulieren, wenn Modernisierungsbedarf besteht. Diese so genannten Modernisierungsempfehlungen sind vielfach pauschal formuliert und haben somit wenig Aussagekraft für den Empfänger eines Energieausweises. Vor diesem Hintergrund wurde ein Maßnahmenkatalog mit prinzipiellen Modernisierungsempfehlungen zur Verbesserung der energetischen Qualität der Gebäudehülle entwickelt. Diese können dem Energieausweis in Form von einzelnen Maßnahmenblättern als Anlage beigefügt werden, um mehr Transparenz in Bezug auf die aufgezeigten Energie- und Kosteneinsparpotenziale zu schaffen.

Kostengünstiges Bauen

Dauerhaftigkeit und Folgekosten kostengünstig errichteter Mehrfamilienhäuser – Abschlussbericht

R. Oswald, M. Zöller, G. Liebert, S. Sous – Aachener Institut für Bau-

schadensforschung und Angewandte Bauphysik gGmbH -AlBau-

2010, 132 Seiten, zahlr. Abbildungen, Tabellen – in Vorbereitung

Best.-Nr. F 2549 ■ € 36,50 | CHF 60,50 * | Download € 14,-

Die Möglichkeiten der Kostenbeeinflussung im Bauwesen sind vielfältig. Bisherigen Veröffentlichungen ist zu entnehmen, dass die Möglichkeiten von Kostensenkungen zu Beginn des Planungs- und Ausführungsprozesses am größten sind und diese mit fortschreitender Projektrealisierung deutlich abnehmen. Die von den Verfassern der Untersuchung befragten Architekten, Bausachverständigen und Bau-träger sehen jedoch den Schwerpunkt der Einsparungsmöglichkeiten erst in späteren Phasen der Realisierung, bei der Detaillierung und bei der Materialauswahl. Die Forschungsarbeit schließt an diese Auffassung an und untersucht ausgeführte Konstruktionen hinsichtlich der Detailgestaltung und der Schadensanfälligkeit anhand von etwa 60 Detailbereichen bei 14 Mehrfamilienhäusern. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass unter der Voraussetzung einer guten Planung und einer sachgerechten Ausführung Gebäude mit langer Nutzungserwartung und geringen Instandhaltungsaufwendungen auch kostengünstig erstellt werden können.

Möchten Sie Neuigkeiten | Neuerscheinungen des Fraunhofer IRB Verlags | Veranstaltungshinweise als Newsletter erhalten?

Ja, ich möchte den [Fraunhofer IRB Newsletter per E-Mail](#)

Bestellung: Fax 07 11 9 70 - 25 08 ■ www.irb.fraunhofer.de/bauforschung

Preisstand Juni 2010 | Änderungen und Irrtum vorbehalten | Preise inkl. MwSt. zzgl. Versand | ab € 50,- versandkostenfrei

* Die angegebenen Euro-Preise gelten für Deutschland. Für Österreich und die Schweiz gelten die Preise als unverbindliche Preisempfehlung.

Seite 1

- Prozessorientierter Nachweis ... | F 2748 | € 34,50
- Erarbeitung von Anwendungskriterien ... | T 3233 | € 16,-
- Bestimmung der Sicherheitselemente ... | T 3234 | € 12,50
- Bemessungsmodell für die Ermüdungs... | T 3228 | € 50,-

Seite 2

- Korrosions- und Verbundverhalten ... | T 3230 | € 20,-
- Analyse der maßgebenden Einwirkungen... | F 2541 | € 29,50
- Anwendungsgrenzen für Leitungs... | T 3232 | € 22,-
- Sicherstellung ausreichender ... | T 3236 | € 36,-
- Bestimmung der Ermüdungsfestigkeit ... | T 3227 | € 13,-

Seite 3

- Immobilienwert und Energiebedarf | F 2522 | € 28,50
- Maßgefertigte Vakuum-Dämmelemente ... | F 2749 | € 42,-
- Akustische Sanierung von Wohngebäuden ... | F 2550 | € 26,-

- Erweiterung des Vereisungsverfahrens ... | F 2744 | € 27,50
- Einfluss des vertikalen Anteils ... | T 3226 | € 19,50

Seite 4

- Modernisierungsempfehlungen im ... | F 2540 | € 50,-
- Dauerhaftigkeit und Folgekosten ... | F 2549 | € 36,50

Bitte senden Sie mir / uns kostenlos:

- Verzeichnis Bauforschungsberichte
- Prospekt Fachbuchreihe Bauforschung für die Praxis
- Katalog Fraunhofer IRB Verlag
- Katalog Fachliteratur Bausachverständige
- Katalog Fachliteratur Denkmalpflege und Altbausanierung
- Produktinformation zu BZP (Bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfbescheide)
- Kurzberichte aus der Bauforschung – Probeexemplar

Absender _____

E-Mail _____

Straße /
Postfach _____

PLZ / Ort _____

Datum /
Unterschrift _____

Fraunhofer-Informationszentrum
Raum und Bau IRB
Fraunhofer IRB Verlag
Postfach 800469
70504 Stuttgart