

# Neu eingegangene Forschungsberichte

Mai 2008

Verzeichnis lieferbarer Forschungsberichte → [www.irb.fraunhofer.de/bauforschung](http://www.irb.fraunhofer.de/bauforschung)

## Baustützen

### Kennwerte von gerollten Aluminiumspindeln

Rolf Brückel, K. C. Fröhlich | Sigma Karlsruhe GmbH  
2008, 180 Seiten  
ISBN 978-3-8167-7513-3  
Best.-Nr. T 3155 • € 47,50 | CHF 75,- \* [Download € 19,-](#)

Seit einigen Jahren werden im Traggerüstbau auch Bauelemente aus Aluminium verwendet. Längenverstellbare Baustützen aus Aluminium, für die gegenwärtig der Verwendbarkeitsnachweis durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung auf Grundlage der »Zulassungsgrundsätze für den Nachweis von Baustützen aus Aluminium mit Ausziehvorrichtung... (Fassung Dezember 1995)« zu führen ist, besitzen dabei bauartbedingt gerollte Aluminiumspindeln mit Längen bis ca. 2,0 m. Die Effekte der Theorie II. Ordnung sind bei diesen Bauteilen sehr groß, da sie mit hohen Axialkräften verwendet werden. Die Kenntnis der Spindelkennwerte, insbesondere die Kenntnis der Biegesteifigkeit, ist daher von großer Bedeutung für die Berechnung der Schnittgrößen und somit für die Tragsicherheit der Bauteile. Im vorliegenden Forschungsvorhaben wurden die Kennwerte Querschnittsfläche A und Trägheitsmoment I von Spindeln zugelassener Baustützen aus Aluminium nach DIN 4421 und DIN 12811-1 berechnet. Die Spindel einer neuen Baustütze, für die gegenwärtig ein Zulassungsverfahren durchgeführt wird, wurde in die Untersuchung einbezogen.

## Stahlbau-Verbindungen

### Trag- und Verformungsverhalten querkräftbeanspruchter dübelartiger Verbindungen im Stahlbau

H. Saal, Th. Misiek  
Univ. Karlsruhe, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine  
2008, 214 Seiten, zahlr. Abbildungen und Tabellen  
ISBN 978-3-8167-7572-0  
Best.-Nr. T 3163 • € 50,- | CHF 79,- \* [Download € 20,-](#)

Der Verwendbarkeitsnachweis dübelartiger Verbindungselemente für Verbindungen an Hohlprofilen und anderen rückseitig schwer zugänglichen Konstruktionen ist durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung zu erbringen. Bei den genannten Verbindungselementen erfolgt die Fixierung durch Spreizung einer Hülse mittels

eines im unzugänglichen Bereich der Verbindung liegenden Konus. Infolge der auf der unzugänglichen Seite fehlenden Auflage ergeben sich bei querkräftbeanspruchten dübelartigen Verbindungen unter Gebrauchslastniveau zwangsläufig größere Verformungen als bei Verbindungen mit rohen Schrauben oder gar Passschrauben. Andererseits führt die sich spreizende Hülse zu einer Verklemmung im Bohrloch, die die Verformungen behindert. Erneute Fragestellungen zum Trag- und Verformungsverhalten der o.g. Verbindungselemente haben sich insbesondere im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Verbindungselemente bei der Kattwykbrücke in Hamburg ergeben. Bei den dort ausgeführten Anschlüssen traten große und von den Ausführenden nicht erwartete Verformungen auf, deren Einfluss auf die tatsächliche Tragfähigkeit der Anschlüsse unklar blieb. In Rahmen des Forschungsprojekts wurden das Trag- und Verformungsverhalten und somit auch die Gebrauchstauglichkeit dübelartiger Verbindungen im Stahlbau untersucht.

## Spritzbeton

### Schädigungspotential infolge erhöhtem Sulfatgehalt bei Verwendung alkalifreier Erstarrungsbeschleuniger

Rolf Breitenbücher, Jochen Stark, Björn Siebert, Peter Nobst  
Univ. Bochum, Institut für Konstruktiven Ingenieurbau; Bauhaus-Univ. Weimar, F.A. Finger-Institut für Baustoffkunde -FIB-  
2008, 58 Seiten, 51 Abbildungen, 23 Tabellen  
ISBN 978-3-8167-7528-7  
Best.-Nr. T 3156 • € 19,- | CHF 33,20 \* [Download € 7,-](#)

Mit dem Einsatz alkalifreier Erstarrungsbeschleuniger für Spritzbeton im konstruktiven Ingenieurbau (z.B. bei Hangsicherungen, Im Tunnelbau, u.ä.) konnten mehrere bisher aufgetretene Probleme gelöst werden. Insbesondere haben diese Erstarrungsbeschleuniger gegenüber den klassischen Produkten Vorteile hinsichtlich reduzierter Auslaugbarkeit und der Früh- und Endfestigkeit. Ziel des Forschungsvorhabens war es zu untersuchen, inwieweit der durch den Einsatz alkalifreier Erstarrungsbeschleuniger verursachte Anstieg des Sulfatgehaltes die Dauerhaftigkeit von Spritzbeton beeinträchtigt. Dabei stand das Schädigungspotential infolge des erhöhten Sulfatgehaltes im Festbeton unter Berücksichtigung des spezifischen Spritzbetongefüges im Mittelpunkt der Untersuchungen.

## Prüfverfahren für VOC/SVOC-Emissionen

### Entwicklung und Überprüfung eines vereinfachten Verfahrens zur Fremdüberwachung und zur werkseigenen Produktionskontrolle von VOC/SVOC-Emissionen im Rahmen der gesundheitlichen Bewertung von Innenraumbauprodukten

Andreas Schmohl, Christian Scherer

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Holzkirchen;

2008, 122 Seiten, 105 Abbildungen, 9 Tabellen

ISBN 978-3-8167-7599-7

Best.-Nr. T 3165 • € 34,- | CHF 57,- \*

Die bauaufsichtliche Zulassung von Bauprodukten in Innenräumen gemäß den Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen verlangt neben der Zulassungseignungsprüfung jährliche Übereinstimmungsnachweise für den Zeitraum der erteilten Zulassung. Die Zulassungseignungsprüfung erfolgt in Form eines 28-tägigen Prüfkammerexperiments nach DIN EN ISO 16000-91-11. Für die Fremdüberwachung, die werkseigene Produktionskontrolle und als Werkzeug für die Produktentwicklung ist die Prüfkammeruntersuchung aufgrund ihres Aufwands wenig geeignet. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde untersucht, inwieweit die Thermoextraktion als Methode zur Fremdüberwachung und zur werkseigenen Produktionskontrolle geeignet ist.

Anforderungen an ein Schnelltestverfahren:

- Die mit dem Schnelltestverfahren gewonnenen Ergebnisse (Chromatogramme) müssen mit denen der Prüfkammeruntersuchung qualitativ vergleichbar sein.
- Die gesamte Untersuchung einschließlich der apparativen Analyse muss innerhalb eines Arbeitstages abgeschlossen sein.
- Das Verfahren muss robust in der Handhabung, also tolerant gegenüber individuellen Schwankungen bei der Bedienung sein.
- Für das Verfahren müssen kommerziell erhältliche Geräte verfügbar sein.
- Das Verfahren muss im Vergleich zur Prüfkammer deutliche Kostenvorteile bieten.

## Mauerwerksbau

### Anwendbarkeit der Labilitätszahl alpha zur Beurteilung der räumlichen Steifigkeit nach DIN 1045 auf die Besonderheiten der Bemessung von Mauerwerk nach DIN 1053-100

Abschlussbericht

C.-A. Graubner, H. Schmidt, F. Ritter | TH Darmstadt, Inst. für Massivbau

2008, 98 Seiten, 55 Abbildungen, 11 Tabellen

ISBN 978-3-8167-7552-2

Best.-Nr. T 3161 • € 28,50 | CHF 48,20 \* [Download € 11,-](#)

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens war es, die Anwendbarkeit des Aussteifungskriteriums nach DIN 1045 auf die Besonderheiten der Mauerwerksbauweise zu überprüfen. In diesem Zusammenhang sollten die Einflüsse einer realitätsnahen Bestimmung der Biegesteifigkeit E<sub>III</sub> von aussteifenden Mauerwerksbandscheiben ermittelt, sowie ein Vorschlag zur Modifizierung des Aussteifungskriteriums an die Besonderheiten der Mauerwerksbauweise erarbeitet werden. Der Nachweis der räumlichen Steifigkeit und Stabilität im Mauerwerksbau und Stahlbetonbau ist auf den Nachweis der DIN 1045 vom Juli 1988 zurückzuführen. Das alpha-Kriterium, nach welchem der Knicksicherheitsnachweis für die aussteifenden Bauteile entfallen darf, findet sich in unveränderter Form in der DIN 1045-1, in DIN 1053-1, sowie in DIN 1053-100 wieder. Ist der Nachweis nicht eingehalten, müssen genauere rechnerische Nachweise der Normalkraft- und Schubbeanspruchung geführt werden, d.h. für vertikale Tragglieder ist ein Nachweis nach Theorie II. Ordnung (Knicksicherheitsnachweis) erforderlich, da der Schnittgrößenzuwachs infolge der Tragwerksverformungen größer ist als 10% der Schnittgrößen nach Theorie I. Ordnung. Im Rahmen dieser Arbeit werden die wissenschaftlichen Hintergründe und die Herlei-

tung des Aussteifungskriteriums genauer untersucht, um zu zeigen, in welcher Form der globale Sicherheitsbeiwert und die Steifigkeitsabminderung in das Labilitätskriterium mit eingehen.

## Messung der Längsschalldämmung

### Einfluss der Messanordnung auf Längsdämmungsmessungen in normalen Schalldämm-Prüfständen

M. Schmelzer, C. Bethke

Physikalisch-Technische Bundesanstalt -PTB-, Braunschweig

2008, 56 Seiten, 37 Abbildungen, 4 Tabellen

ISBN 978-3-8167-7595-9

Best.-Nr. T 3164 • € 19,- | CHF 33,20 \*

[Download € 7,-](#)

Viele Prüfstellen verfügen nicht über die zur Messung der Längsdämmung erforderlichen speziellen Prüfstände und bauen die Prüfbjekte darum in normale Wandprüfstände parallel zu einer Außenwand ein. Der Einfluss des dabei entstehenden schmalen Luftvolumens wird üblicherweise ignoriert und sollte in diesem Projekt als Anschluss zu einem früheren Projekt, bei dem sich bei einschaligen leichten Prüfbjekten ein deutlicher Einfluss des seitlichen Luftvolumens und dessen Bedämpfung gezeigt hatte, weiter untersucht werden. Unter Weiterverwendung der Modellprüfstände des Vorgängerprojekts sollten ein- und zweischalige leichte Prüfbjekte untersucht werden. Außerdem sollten die Tiefe des Rückraums in mehreren Stufen und seine Bedämpfung in Form vollflächiger und umrandender Mineralwollapplikationen variiert werden.

## Kleberverbindungen im Betonbau – Prüfgrundsätze

### Formulierung von Prüfgrundsätzen bei Verbundversuchen mit oberflächlich aufgeklebten Stahllaschen und CFK-Lamellen

Konrad Zich, Robert Niedermeier

TU München, Institut für Tragwerksbau, Lehrstuhl für Massivbau

2008, 53 Seiten, 45 Abbildungen

ISBN 978-3-8167-7535-5

Best.-Nr. T 3158 • € 18,- | CHF 31,60 \*

[Download € 7,-](#)

Fehlende einheitliche Grundsätze für die Durchführung und Auswertung von Verbundversuchen im Rahmen von Zulassungsverfahren führten in der Vergangenheit wiederholt zu stark abweichenden Bewertungen vergleichbarer Verstärkungssysteme. Mit den inzwischen vorliegenden umfassenden experimentellen Erfahrungen wurden die bekannten Einflussparameter zusammengestellt und in ihrer Wirkung auf die Ergebnisse von Versuchen zur Verbundtragfähigkeit beschrieben. Für die Durchführung und Auswertung von Verbundversuchen mit oberflächlich aufgeklebten Stahllaschen und CFK-Lamellen wurden Empfehlungen für einheitliche Prüfgrundsätze ausgearbeitet.

## Befestigungstechnik

### Durchknöpffähigkeit der Befestigungsmittel von Sandwichelementen bei direkter Befestigung

Helmut Saal, Thomas Misiek

Univ. Karlsruhe, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine

2008, 137 Seiten, 24 Abbildungen, 56 Tabellen

ISBN 978-3-8167-7551-5

Best.-Nr. T 3160 • € 37,50 | CHF 61,50 \*

[Download € 15,-](#)

Die Ermittlung der Durchknöpffähigkeit von Verbindungselementen bei direkter Befestigung zur Aufnahme in die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-14.4-407 erfolgt analog zur Vorgehensweise bei der Zulassung Z-14.1-4 durch Versuche an Bügelproben. Während bei einer Bemessung nach Z-14.1-4 jedoch in Abhängigkeit vom Abstand des Verbindungselementes zu den die zu befestigenden Bauteile aussteifenden Stegen eine Abminderung der Zugtragfähigkeit erfolgt,

erfolgt diese bei einer Bemessung nach Z-14.4-407 nicht, obgleich in diesem Fall davon ausgegangen werden kann, dass aussteifende Stege (z. B. bei quasi-ebenen Wandelementen) nicht vorhanden sind. Es wurden Abminderungsfaktoren ermittelt, die eine sichere Bemessung mit an Bügelproben ermittelten Tragfähigkeitswerten ermöglichen. Hierbei wurde auch der Einfluss des Abstandes zu unverteiften Rändern, wie sie z. B. am Querrand oder am Längsrand geteilter Elemente auftreten können, untersucht.

## Schalldämmung von Holzständerwänden

### Erarbeitung eines Prognoseverfahrens zur Bestimmung der Schalldämmung von Holzständerwänden auf der Grundlage der Konstruktion und der verwendeten Werkstoffe

A. Rabold, J. Hessinger, S. Bacher, M. Fuhrer  
Institut für Fenstertechnik -ift-, Schallschutzzentrum,  
Labor für Schall- und Wärmemesstechnik GmbH -LSW-, Rosenheim  
2008, 122 Seiten, 65 Abbildungen, 5 Tabellen  
ISBN 978-3-8167-7512-6  
Best.-Nr. F 2502 • € 34,- | CHF 57,- \* [Download € 13,-](#)

Der Schwerpunkt dieses Forschungsvorhabens lag in der Entwicklung bzw. Weiterentwicklung eines Modells für die Prognose der Schalldämmung von Holzständerwänden. Es wurden neben dem Empirischen Einzahlmodell auch frequenzabhängige Berechnungsmodelle aus der Literatur behandelt. Auf Basis der Analyse von Messungen im Archiv des ift Schallschutzzentrums konnten die Einflussparameter auf die Schalldämmung der Wandkonstruktionen ermittelt werden. Vorhandene Lücken im Archiv des ift Schallschutzzentrums wurden durch Zusatzmessungen ergänzt. Zur Analyse der Schalldämmung wurden die z. T. komplexen Wandkonstruktionen in funktionale Schichten aufgeteilt, denen ein Schalldämm-Maß bzw. ein Verbesserungsmaß zur Charakterisierung ihrer bauakustischen Wirkungsweise zugeordnet wurde. Die einzelnen Schalldämm-Maße und Verbesserungsmaße wurden über eine statistische Auswertung mit den Materialeigenschaften der einzelnen Werkstoffe verknüpft. Hieraus konnte ein Prognosemodell abgeleitet werden, mit dem die Schalldämmung von komplexen Wandkonstruktionen alleine auf Grundlage der eingesetzten Werkstoffe ermittelt werden kann.

## Neue Reihe HOLZBAUFORSCHUNG Neue Reihe HOLZBAUFORSCHUNG

## Holz-Beton-Verbundbauteile

### Optimierte Holz-Beton-Verbund-Bauteile aus Hochleistungs-betonen und flächigen Holzbauelementen aus Massivholz oder Hochleistungs-Holzwerkstoffen

Stefan Winter, Nguyen Viet Tue, Frank Dehn, Antje Richter, Kay Wille  
TU München, Institut für Baustoffe und Konstruktion;  
Univ. Leipzig, Institut für Massivbau und Baustofftechnologie -IMB-  
2008, 389 Seiten, zahlr. Abbildungen und Tabellen  
ISBN 978-3-8167-7577-5  
Best.-Nr. H 001 • € 50,- | CHF 79,- \* [Download € 20,-](#)

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde die Leistungsfähigkeit von Verbundbauteilen aus Hochleistungsbetonen und Hochleistungs-Holzbauelementen umfassend untersucht. Ziel des Vorhabens war dabei die Optimierung des Verbundquerschnittes einschließlich Verbundmittel unter Berücksichtigung des Tragverhaltens sowie bauphysikalischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte. Auf der Grundlage einer Parameterstudie zum Tragverhalten, der Gebrauchstauglichkeit und den bauphysikalischen Eigenschaften von Verbund-Decken wurden Anforderungen an die drei Komponenten einer Verbund-Konstruktion – Holz, Beton und Verbundmittel – definiert. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden zwei neue Verbundmittel hinsichtlich ihrer Eignung untersucht und optimiert (Flächenverbund durch Hinterschnitt und Stahl-Blech-Nagel-Verbindung).

## Wärmedurchgangskoeffizienten für inhomogene Bauteile

### Vereinfachter Ansatz für die U-Wert-Berechnung von Bauteilen mit inhomogenen Schichten gem. DIN EN ISO 6946

Frank Otto, Barbara Falkenhof, Michael Ringeler | Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. -ZUB-, Verein an der Universität Kassel  
2008, 32 Seiten, 17 Abbildungen, 6 Tabellen  
ISBN 978-3-8167-7573-7  
Best.-Nr. H 003 • € 13,50 | CHF 24,- \* [Download € 5,-](#)

Vor dem Hintergrund, dass die Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten für inhomogene Bauteile nach der derzeit geltenden Norm, der DIN EN ISO 6946, einen erheblichen Rechenaufwand darstellt, wird

ein vereinfachtes Rechenverfahren entwickelt. Auf der Grundlage der DIN EN ISO 10211-2, der DIN EN ISO 6946 und der DIN 4108-5 werden für ausgesuchte Beispielkonstruktionen die Wärmedurchgangskoeffizienten bestimmt und verglichen. Folgende Näherungsansätze werden betrachtet: a) Summe aus Wärmedurchgangswiderstand des Gefachs und flächenspezifischem Wärmebrückenverlustkoeffizient des Holzquerschnitts b) Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN 4108-5 und Zuschlagswert c) Kehrwert des unteren Grenzwertes des Wärmedurchgangswiderstandes. Anhand der Berechnungsergebnisse wird ein Verfahren entwickelt, den Wärmedurchgangskoeffizienten für inhomogene Bauteile in vereinfachter Form zu ermitteln, ohne erhebliche Abweichungen von den genaueren Werten zu riskieren.

## Qualität von Robinienholz

### Juvenile wood in Robinie – Qualität von Robinienholz (*Robinia pseudoacacia L.*) und Folgerungen für Holzbearbeitung und Produktqualität

#### Abschlussbericht

Gerald Koch, Oliver Dünisch  
Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft -BFH-, Hamburg  
2008, 70 Seiten, 29 Abbildungen, 44 Tabellen  
ISBN 978-3-8167-7574-4  
Best.-Nr. H 004 • € 22,- | CHF 38,- \*

Robinienholz ist für holzbearbeitende Betriebe eine vorrangige Rohstoffalternative für den konstruktiven Einsatz im Außenbau. Sich mehrende Berichte aus der Praxis über intensiven Abbau des Kernholzes durch holzerstörende Pilze und entsprechende Festigkeitsverluste bereits nach 2–10 Jahren im Außenbereich, insbesondere bei Verwendung von Kernholz relativ junger Bäume, haben allerdings zu einer Verunsicherung über die Produktqualität von Robinienholz geführt. Ziel des Forschungsvorhabens war es deshalb, holzbiologische und holzchemische Eigenschaften juvenilen Robinienholzes zu charakterisieren und die juvenile Wachstumsphase der Robinie zeitlich einzugrenzen. Hierfür wurden strukturelle (Zellartenverteilung, Zelldimensionen, Mikrofibrillenwinkel der Zellwand) und chemische Merkmale (Extraktstoffgehalt) sowie die natürliche Dauerhaftigkeit über den Stammquerschnitt an ausgewählten Robinienherkünften aus Brandenburg und Ungarn untersucht.

## Kleberverbindungen im Betonbau – Klebschichtdicke

### Festlegung von Anforderungen an die Klebschichtdicke bei Prüfkörpern für Verbundversuche mit oberflächlich aufgeklebten Stahllaschen und CFK-Lamellen

Konrad Zich, Robert Niedermeier

TU München, Institut für Tragwerksbau, Lehrstuhl für Massivbau

2008, 82 Seiten, 88 Abbildungen, 9 Tabellen

ISBN 978-3-8167-7534-8

Best.-Nr. T 3157 • € 25,- | CHF 42,90 \*

Download € 10,-

In verschiedenen durchgeführten Versuchsreihen waren deutliche Unterschiede hinsichtlich der Verbundtragfähigkeit oberflächlich aufgeklebter Stahllaschen und CFK-Lamellen festgestellt worden. Als möglicher Einflussparameter wurde die Dicke der Epoxydharzklebschicht untersucht. Dazu wurden Verbundversuche ausgewertet, die Klebschichtdicken von 1 mm und 5 mm aufwiesen. Die Auswertung ergab keine signifikanten Abweichungen in der Verbundtragfähigkeit für die beiden untersuchten Klebschichtdicken, jedoch zeigten die Versuche generell eine gegenüber früheren Versuchsreihen deutlich erhöhte aufnehmbare Verbundbruchenergie. Durch den Vergleich der Randbedingungen verschiedener Versuchsreihen konnte gezeigt werden, dass die Verbundtragfähigkeit mit zunehmender Aushärtungsdauer der Klebschicht abnimmt. Zu dieser Problematik wurden erste Tastversuche durchgeführt, die das zeitabhängige Verformungsverhalten des verwendeten Epoxydharzklebers ohne Beanspruchung durch äußere Lasten aufzeigen.

## Holzverbindungen

### Numerische Berechnung der Tragfähigkeit und der Steifigkeit von querzugverstärkten Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln

J. Blaß, I. Bejtka

Univ. Karlsruhe, Lehrstuhl für Ingenieurholzbau und Baukonstruktionen

2008, 123 Seiten, 95 Abbildungen, 20 Tabellen

ISBN 978-3-8167-7550-8

Best.-Nr. T 3159 • € 34,- | CHF 57,- \*

Download € 13,-

Holz im Verbindungsbereich neigt zum Spalten, wenn die Verbindung zahlreiche, auf Abscheren beanspruchte Verbindungsmittel enthält, die geringe Abstände untereinander aufweisen. Bei diesen Verbindungen kann das Spalten des Holzes jedoch verhindert werden, wenn das Holz im Verbindungsbereich ausreichend verstärkt wird. Dazu werden rechtwinklig zur Krafrichtung sowie rechtwinklig zur Achse der Stabdübel zwischen jeweils zwei hintereinander angeordneten Stabdübeln sowie zwischen dem beanspruchten Hirnholzende und dem ersten Stabdübel Vollgewindeschrauben eingedreht. Im Rahmen dieser Untersuchungen wird in erster Linie gezeigt, wie spaltgefährdete unverstärkte sowie mit Vollgewindeschrauben verstärkte Verbindungen mittels der Finite-Elemente-Methode berechnet werden und was bei der Modellierung zu beachten ist.

Zahlreiche Forschungsberichte erhalten Sie auch per Download: [www.irb.fraunhofer.de/bauforschung](http://www.irb.fraunhofer.de/bauforschung) → **Bauforschungsberichte**

Sie können unseren Newsletter **Bauforschung** auch per E-Mail erhalten. Im Adressfeld ist eine Zeile für Ihre E-Mail-Adresse vorgesehen.

Ja, ich möchte den **Newsletter Bauforschung** per E-Mail

## Bestellung: Fax +49 711 970-25 08

Preisstand Mai 2008 | 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

- Kennwerte von gerollten Aluminium ... | T 3155 | € 47,50
- Trag- und Verformungsverhalten querkraft ... | T 3163 | € 50,-
- Schädigungspotential infolge erhöhtem ... | T 3156 | € 19,-

### Seite 2

- VOC/SVOC-Emissionen ... | T 3165 | € 34,-
- Anwendbarkeit der Labilitätszahl alpha ... | T 3161 | € 28,50
- Einfluss der Messanordnung ... | T 3164 | € 19,-
- Formulierung von Prüfgrundsätzen ... | T 3158 | € 18,-
- Durchknöpfftragfähigkeit der ... | T 3160 | € 37,50

### Seite 3

- Erarbeitung eines Prognoseverfahrens ... | F 2502 | € 34,-
- Optimierte Holz-Beton-Verbund- ... | H 001 | € 50,-
- Vereinfachter Ansatz für die U-Wert-... | H 003 | € 13,50
- Qualität von Robinienholz ... | H 004 | € 22,-

### Seite 4

- Festlegung von Anforderungen ... | T 3157 | € 25,-
- Numerische Berechnung ... | T 3159 | € 34,-

### Bitte senden Sie mir / uns kostenlos:

- Gesamtverzeichnis Bauforschungsberichte 2003–2007
- Prospekt Fachbuchreihe Bauforschung für die Praxis
- Katalog Fraunhofer IRB Verlag
- Katalog Fachliteratur für Bausachverständige
- Katalog Fachliteratur zur Denkmalpflege und Altbausanierung
- Produktinformation zu BZP (Bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfbescheide)
- Kurzberichte aus der Bauforschung – Probeexemplar

Fraunhofer IRB Verlag  
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB  
Postfach 80 04 69  
70504 Stuttgart

Absender .....  
E-Mail .....  
Straße / Postfach .....  
PLZ / Ort .....  
Datum / Unterschrift .....