

ql²/8

Das Magazin für Ingenieure, Architekten und Planer
Januar 2012/Nr. 7/Jahrgang 5



HOLZ-BETONFERTIGTEIL-VERBINDER

BEFESTIGUNGEN IM METALLEICHTBAU

INHALT

Fachthemen

- 12 Dübelmontage nach den Hinweisen des DIBt
- 16 Seismische Ertüchtigung von Stahlbetonrahmen
- 22 Umweltfreundlich heizen und kühlen mit Bodenseewasser
- 36 Baurecht aktuell

Innovationen

- 4 Holz-Beton Verbunddecken mit dem Würth FT (Fertigteil)-Verbinder
- 25 Silikon Color
- 25 Fixanker FAZ M12
- 28 Befestigungen im Metallleichtbau
- 34 Brandschutz: Schotten von Hohlleitern mit Kabelboxen
- 25 Brandschutz: Rohrmanschette Typ RK II

Referenzen

- 8 Christuskirche Schliersee

Aus dem Unternehmen

- 15 Zertifizierter Befestigungstechniker
- 20 Würth Verwaltungsgebäude, Rohrschach
- 40 Waldeslust. Sammlung Würth



4



28



40

IMPRESSUM

Herausgeber:

Adolf Würth GmbH & Co. KG
74650 Künzelsau
T +49 7940 15-0
F +49 7940 15-1000
info@wuerth.com
www.wuerth.de

Heft 1, Jahrgang 5
© by Adolf Würth GmbH & Co. KG
Printed in Germany
Alle Rechte vorbehalten

Verantwortlich für den Inhalt:

Dieter Münch/MW, Hans-Peter Trehkopf/GBP

Redaktion/Koordination:

Joachim Hellmann/GMV

Redaktion Inhalt:

Matthias Öchsner/GBPI

Gestaltung:

projekt X AG, 74072 Heilbronn

Bildnachweis:

Adolf Würth GmbH & Co. KG

Druck:

Aumüller Druck GmbH & Co. KG,
93057 Regensburg

Nachdruck nur mit Genehmigung
MWV-PX-Co-16,5'-01/12

Wir behalten uns das Recht vor, Produktveränderungen, die aus unserer Sicht einer Qualitätsverbesserung dienen, auch ohne Vorankündigung oder Mitteilung jederzeit durchzuführen. Abbildungen können Beispielabbildungen sein, die im Erscheinungsbild von der gelieferten Ware abweichen können. Irrtümer behalten wir uns vor, für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen.



LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER

„Von der Lust aufs Unternehmen“ ist der Titel des aktuellen Geschäftsberichts der Würth Gruppe. Tomi Ungerer hat dies in 14 Schritten für Unternehmungslustige illustriert. „Bleibe neugierig“, „Lerne die Welt kennen“, „Suche die Lösung“ sind drei dieser Schritte. Auch Sie als Ingenieur zeichnen diese Tugenden aus. Wir möchten Sie mit der nunmehr siebten Auflage unseres Planeromagazins ql²/8 neugierig machen auf die Würth Produktwelten, Ihnen Fragen, die mit diesen Produkten verknüpft sind, beantworten und Ihnen Ideen und Arbeitshilfen in die Hand geben, die Ihre tägliche Arbeit erleichtern.

Im aktuellen Heft legen wir den Schwerpunkt auf die Holzschraube. Die Entwicklung insbesondere bei den Vollgewindeschrauben ist sehr dynamisch. Wir können Ihnen mittlerweile Schrauben mit 14 mm Durchmesser und einer Schraubenslänge von 1500 mm liefern. Dies eröffnet Ihnen als planender Ingenieur die Möglichkeit, eine große Breite an Anwendungsfeldern sehr elegant und zeitsparend zu lösen.

Darüber hinaus stellen wir Ihnen ein neues Softwaremodul vor. Für den industriellen Metallleichtbau bieten wir Ihnen ein Berechnungsprogramm

zur Bestimmung der geeigneten Befestigung von Profiltafeln in Abhängigkeit von Gebäudegeometrie und Befestigungsgrund. Auf unserer Homepage finden Sie hierzu passend die Broschüre „Produkte für den Metallleichtbau“, die Ihnen anwendungsbezogen und äußerst übersichtlich die geeigneten Befestigungsmittel auflistet.

Auch in dieser Ausgabe konnten wir mit Herrn Feistel, Abteilungsleiter beim Deutschen Institut für Bautechnik, und seinem Fachbeitrag zur Dübelmontage oder mit Herrn Prof. Dr. Rauch und seinem Aufsatz zu neuesten Rechtsprechungen des BGH zum Bau- und Architektenrecht hervorragende externe Autoren gewinnen.

Wir wünschen Ihnen eine kurzweilige Lektüre und freuen uns auf die Zusammenarbeit mit Ihnen.

Mit freundlichen Grüßen



Norbert Heckmann
Sprecher der Geschäftsleitung

HOLZ-BETON-VERBUNDELEMENTE MIT DEM NEUEN WÜRTH FT (FERTIGTEIL)- VERBINDER



In den letzten Jahren hat die Holz-Beton-Verbundbauweise neue Anwendungsbereiche erfolgreich erschlossen: Brücken, Decken oder Dachelemente im Neubau oder in der Sanierung sind nur einige zu erwähnende Einsatzbereiche. Die produkttechnischen Vorteile der bauseits oder im Werk ganz oder zum Teil vorgefertigten Elemente überzeugen Planer, Verarbeiter und Bauherren. Deutliche Vorteile erreichen die Verbundelemente in den Bereichen Tragfähigkeiten, Spannweiten, Brandschutz und Schallschutz. Im Vergleich zu einem einfachen Balken-Tragwerk ohne Verbund ist eine Erhöhung der Tragfähigkeit und Steifigkeit um das ca. 4-fache möglich. Zusätzlich kann eine Holz-Beton-Verbunddeckenscheibe zur Aussteifung des Gebäudes herangezogen werden.

Bei der Holz-Beton-Verbundbauweise wird in der Regel ein unterseitig angebrachtes Holzelement (Holzträger oder Massivholzplatten) mit einer oberseitigen flächigen Betonschicht zu einem gesamttragenden Verbundelement verbunden.

Aufgrund der Anordnung der einzelnen Teilquerschnitte werden dabei die materialspezifische hohe Zugfestigkeit des Holzes und die hohe Druckfestigkeit von Beton ausgenutzt. Die auf Biegung belasteten Teilquerschnitte werden mit einem Verbindungsmittel verbunden. Auftretende Schubkräfte werden über die Verbindungsmittel zwischen den beiden Teilquerschnitten Holz und Beton übertragen.

Als Verbindungsmittel können z. B. die aus dem Holzbau bekannten stiftförmigen Verbindungsmittel z. B. Schrauben, Bolzen, Nagelplatten, aufgeschweißte Kopfbolzendübel oder eingeklebte Gewindestangen verwendet werden. Für die Vollgewindestchraube ASSYplus VG mit dem Durchmesser 8 mm liegt im Längenbereich 150 bis 300 mm eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (Z-9.1-648) für diesen Anwendungsbereich vor.

Stiftförmige Verbindungsmittel bieten den großen Vorteil der flexiblen Verwendbarkeit in Renovie-



rung oder Sanierungsfällen. Sie sind universell für Flächen oder für auf Träger basierende Systeme einsetzbar und verlangen vom Verarbeiter keine hohen Investitionen in den Bereichen Maschinen, Lizenzen oder eventuellen Leimgenehmigungen. Zugleich verbleibt die Wertschöpfung beim Verarbeitungsbetrieb. Nachteilig kann sich auf die Wirtschaftlichkeit die höheren Montagekosten und die geringere Steifigkeit des Verbindungsmittels bzw. die Tragfähigkeit des daraus hergestellten Holz-Beton-Verbundelementes auswirken. Die hohen Montagekosten sind bedingt durch die hohe Anzahl von zu montierenden Verbindungsmitteln.

Für auf Massivholzplatten basierende bzw. flächige Holz-Beton-Verbundelemente werden vorwiegend Spezialbauteile aus Stahl wie massive Flachstahlschlösser, eingeklebte Streckmetalle, gefräste Kerben bzw. Einschnitte oder

Versätze im Holzquerschnitt verwendet. Sie bieten den Vorteil eines starreren Verbundes, wodurch höhere Tragfähigkeiten bzw. größere Spannweiten herstellbar sind. Nachteilig wirken sich auf die werksseitig hergestellten Elemente die geringe Anzahl der Lizenzbetriebe, die hohen Investitionssummen in den Bereichen Leimgenehmigung und Maschinenpark und der hohe Arbeitsaufwand bei Abdichtung der Trennlage aus.

Eine Brücke zwischen beiden Systemen schlägt der neu entwickelte FT-Verbinder (Fertigteilverbinder) von Würth. Die Befestigung des Verbinders erfolgt mit der ASSY®plus VG mit dem Durchmesser 10 mm. Es stehen die Längen 150 bis 600 mm zur Verfügung. Dem bisherigen Nachteil der hohen Montagekosten bei stiftförmigen Verbindern wurde durch die Erhöhung der Tragfähigkeit der Einzelverbindung entgegenge-

wirkt. Erreicht wurde dies durch die Vergrößerung der Schubfläche des Verbinders (integrierte Metallplatte), der Erhöhung des Schraubendurchmessers und der verwendbaren Schraubenslänge und den flacheren Einschraubwinkel von 30°. Durch die höhere Tragfähigkeit je Verbindungsmittel sind mit dem FT Verbinder wirtschaftliche flexible Lösungen mit Spannweiten über 10 m realisierbar.

Ein Problem bei stiftförmigen Verbindungsmitteln stellte die Einhaltung des vorgegebenen Einschraubwinkels dar. Dies wird nun durch die Führungshülse des FT-Verbinders deutlich vereinfacht. Ein Verrutschen des Verbinders während der Einschraubung wird durch eine Fixierung mittels Klammer oder punktueller Verklebung verhindert.

Aufgrund der Verfüllung der Einschraublöcher mit Beton sind die brandschutztechnischen und

schalltechnischen Eigenschaften des Verbundelementes unverändert. Die maximale Schraubenslänge resultiert dabei aus der abzutragenden Last und der geplanten Träger- bzw. Massivholzdeckenhöhe.

Eine völlig neue Möglichkeit bietet der FT-Verbinder im Bereich der Vorfertigung. Bisher waren folgende Fertigungsvarianten möglich:

• **Variante 1:**

Auf der Baustelle bestehende Holzelemente (Sanierung) in Verbindung mit auf der Baustelle aufgebrachtem Ortbeton (Schwerpunkt Schrauben/ASSY®plus VG)

• **Variante 2:**

Im Werk vorgefertigte neue Holzelemente in Verbindung mit auf der Baustelle aufgebrachtem Ortbeton (alle Verbindungsmöglichkeiten)

• **Variante 3:**

Komplett mit Betonschicht im Herstellwerk vorgefertigte neue HBV-Elemente mit Endmontage auf der Baustelle (Schwerpunkt Kerfen, Flachstahlschlösser, Streckmetall)

FT-Verbinder können entweder bauseits auf der Baustelle montiert werden. Die Betonierung erfolgt in diesem Falle bauseits mit Beton normaler Güte C25/30 nach DIN 1045-1. Andererseits können erstmals Betonfertigteile mit schon integrierten FT-Verbindern werksseitig gefertigt werden.

• **Variante 4:**

Im Werk vorgefertigte neue Holzelemente in Verbindung mit vorgefertigten trockenen Betonfertigteilelementen. Baustellenseitige Montage der Betonfertigteilelemente.

Bei einer Verwendung von Betonfertigteilelementen entfällt für den Verarbeiter die zeitaufwendige Montage der Trennlage und exakte Abklebung der Durchdringungen. Reklamationen durch Betonierungswasser und undichte Trennlagenabdichtungen werden vermieden. Der Wassereintrag in den gesamten Baukörpereintrag wird deutlich herabgesetzt und Folgeschäden in Form von Quell- und Schwindung der Holzbauteile werden verringert. Die Weiternutzung des neu erstellten Raumes wird deutlich beschleunigt, so



dass sich die Gesamtbauzeit herabsetzt. Eine zusätzliche Unterstützung der montierten Decke im Zeitraum der Betonierung entfällt und die schnelle Verlegung der trockenen Elemente erhöht die Wirtschaftlichkeit der Verbundelemente mit FT-Verbindern.

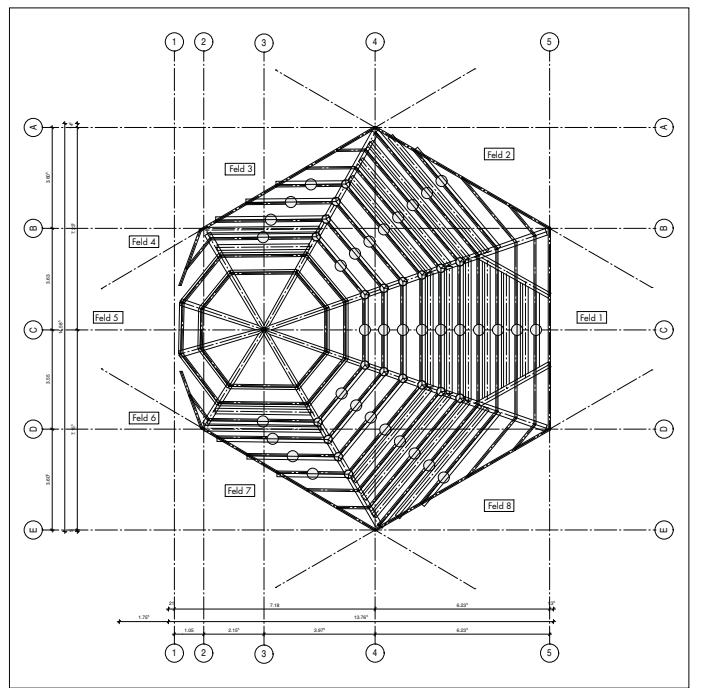
Die Leistungsfähigkeit des FT-Verbinders wurde am KIT Karlsruhe geprüft. In mechanischen Prüfungen wurde immer der Versagensfall im Schraubensbereich festgestellt, so dass die Planung und Berechnung auf den mechanischen Kennwerten der ASSY®plus VG 10mm basiert bzw. begrenzt wird. Die Prüfungen und die bestehende allgemeine bauaufsichtliche Zulassung der ASSY®plus VG bilden auch das Fundament für die beantragte ETA für Holz-Beton-Verbundelemente. Um die planerische Anwendung mög-



lichst kundenfreundlich zu gestalten, wird dem Anwender eine kostenfreie Software zur Verfügung gestellt. Kernpunkte der Software ist die Ansetzbarkeit von Punktbelastungen, die freie Definition des Randabstand vom ersten Verbindungsmittel (leichtere Montage bzw. Steuerung der Montagefreundlichkeit), ein genaues Berechnungsverfahren nach dem Fachwerkprinzip, eine Dippelbaumberechnung oder die Bemessung von Flächentragwerten. Verschieden einstellbare Lastenmodelle (Trocken, Naß oder 90° Einschraubung) so wie ein genauer Schwingungsnachweis bieten dem Planer weitere Einstell- bzw. Nachweismöglichkeiten.

Der neue zum Patent angemeldete FT-Verbinder von Würth bietet in der Summe aller Eigenschaften die hohe Flexibilität für Alt- und Neubauten,

die hohe Wertschöpfung bei einer Eigenproduktion der stiftförmigen Verbindungsmittel und durch die Erhöhung der Tragfähigkeit und Reduzierung der Anzahl der Verbindungsmittel die Vorteile bestehender Flächenverbundsysteme ohne deren Nachteile zu übernehmen. Zusätzlich bietet der FT Verbinder dem Kunden neue Möglichkeiten im Bereich trockenen Holzbauweise und minimiert die Kosten durch Verringerung des Arbeitsaufwandes wie z. B. keine Deckenunterstützung und Fertigung ohne Trennlagen.



OBJEKTBERICHT

CHRISTUSKIRCHE SCHLIERSEE

Dachertüchtigung mit Vollgewindeschrauben

Ausgangssituation

Die evangelische Christuskirche in Schliersee aus dem Jahre 1954 war das erste einer Vielzahl von Kirchenprojekten des Architekten Olaf Gulbranson. Markenzeichen dieser Kirchenbauten waren die Zeltform, außergewöhnliche geometrische Formen und die Anordnung von Altar, Kanzel und Taufbecken im Zentrum. Der Architekt erinnert damit in seinem Entwurf an die biblische Stiftshütte – auch Zelt der Begegnung genannt – aus dem zweiten Buch Mose.

Zusätzlich zu den Verformungen aus Schwinden und den Nagelverbindungen des Binders wurde die Dachkonstruktion des Gebäudes im Jahre 2006 durch außergewöhnlich hohe Schneemas- sen derart belastet, dass sich plastische Verfor- mungen einstellten. Das mittlerweile unter Denk- malschutz stehende Gebäude musste deshalb für die Öffentlichkeit geschlossen werden. Es wurde eine Ertüchtigung des aus 8 Feldern bestehenden ungedämmten oktogonalen Zelt- daches mit 35° bis 50° Dachneigung und dem angeschlossenen Sakristeidach mit 25° Dach- neigung erforderlich.

Die Grate der Dachkonstruktion bestehen aus im Innenraum sichtbaren Brettstegbindern. Die Gurte dieser Binder sind jeweils aus zwei hoch- kant stehenden sägerauhen Bohlen aus Nadel- holz. Diese wurden über kurze abwechselnd diagonal angeordnete Bretter zur Schubübertra- gung miteinander verbunden. Zusätzlich wurde jeweils von oben bzw. unten eine weitere Bohle aufgenagelt. Die Konstruktion konnte sich durch unterschiedliche Trägerhöhen den statischen Erfordernissen anpassen.



Sanierung der Binder

Das für die Tragwerksplanung verantwortliche Ingenieurbüro Siebenson und Bracher aus München entschied sich zusammen mit dem Architekturbüro Wegmann aus Schliersee/ Neuhaus für eine Sanierung mit Vollgewinde- schrauben. Aufgrund der beengten Platzverhält- nisse schied eine Sanierung mittels Gewindestan- gen und Scheibendübel aus. Als ideale Lösung empfahl sich eine Verstärkung der Dachkonstruk- tion mit Vollgewindeschrauben auch im Hinblick auf den Denkmalschutz. Die Schraubenköpfe sollten nicht überstrichen werden, damit das Gebälk in seinem Originalaussehen erhalten

bleibt. Die Ertüchtigung der sichtbaren Brettsteg- binder und der in der Dachkonstruktion verbor- genen Sparrenpfetten wurde von der ortan- sässigen Zimmerei Reckersdrees in Schliersee übernommen.

Die vorhandene Durchbiegung der Binder wurde mittels mechanischen Stützen zurück gedrückt. Dies ermöglichte auch einen sauberen Anschluss der aus Isolierglas bestehenden Dachkuppel. Die Bohlen auf der Ober- bzw. Unterseite wurden mit zwei Schraubenreihen aus Würth ASSY®plus VG 6,0 x 160 mm Zylinderkopf mit den beiden vor- handenen seitlichen 60 mm starken Querschnitten



verschraubt. Um die Schubkräfte in die Stegbretter weiterzugeben, wurden diese wiederum durch zwei zusätzliche im Versatz angeordnete Schraubenreihen ASSY®plus VG 6,0 x 140 mm verstärkt. Eine hohe Tragfähigkeit wurde dabei durch die Ausnutzung des nach DIN 1052 ansetzbaren Einhängeeffektes erreicht. Weil die Binder und somit das Schraubbild im Innenraum für den Kirchenbesucher sichtbar ist, wurde zur Erreichung eines sauberen Schraubbildes eine Einschraubschablone verwendet. Dabei kamen die äußerst günstigen Randabstände der 6 mm starken ASSY®plus VG zum Tragen. Nach Zulassung Z-9.1-614 können die minimalen Randabstände der Würth Vollgewindeschrauben ab einer Materialstärke größer 5 mal Durchmesser wie vorgebohrte Nägel nach DIN 1052 berechnet werden. Der Mindestabstand zum unbeanspruchten Rand wird dort mit 3d angegeben – im gegebenen Fall also 18 mm.

Erhöhen der Gesamtsteifigkeit durch druckfeste Verbindungen der Sparrenpfetten

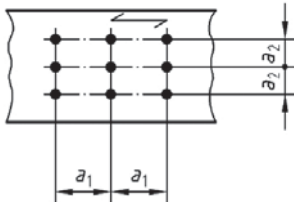
Oberhalb der Brettstegbinder waren ehemals Sparrenpfetten quer zur Binderrichtung eingebaut worden. Diese Schnitthölzer mit Abmessungen 8 cm x 18 cm tragen die Unterdecke und die Dachdeckung. Die Sparrenpfetten selbst wurden ehemals auf den Graten nicht kraftschlüssig gestoßen, sodass die Hölzer keinen nennenswerten Beitrag zur räumlichen Aussteifung hatten. Durch zusätzliche Sparrenpfetten aus Konstruktionsvollholz 12 cm x 18 cm, die über den Graten druckfest gestoßen wurden, als seitliche Aufdopplung an die bestehenden Pfetten wurden zusätzliche Druck- und Zugstäbe geschaffen. Diese stabilisieren das Zeltdach und verteilen die Auflasten gleichmäßig über die verschiedenen Dachbereiche. Auch hier kamen Würth ASSY®plus VG 6 zum Einsatz.

Mindestschraubenabstände der Würth ASSY®plus VG bei rechtwinklig eingebauten Vollgewindeschrauben nach Zulassung Z-9.1-614 mit $p_k \leq 420 \text{ kg/m}^2$

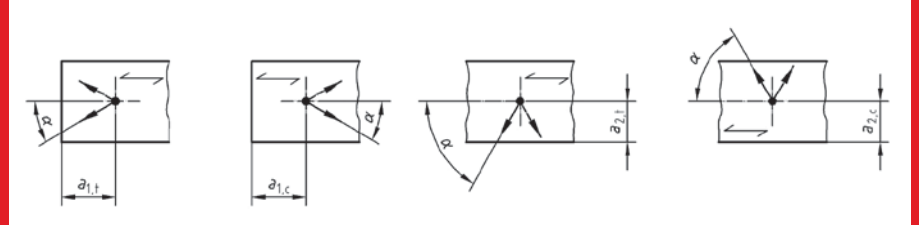
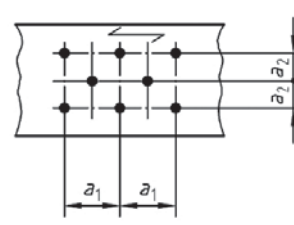
Bei einer Mindestholzdicke von größer gleich $5 d_1$ müssen als Mindestabstände der Schrauben die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit vorgebohrten Löchern, eingehalten werden, wobei als Schraubendurchmesser der Gewindeaußendurchmesser d_1 in Rechnung zu stellen ist. Bei einer Unterschreitung der Mindestholzdicke sind die Werte der DIN 1052 für nicht vorgebohrte Löcher einzuhalten. Bei Douglasie sind die Mindestabstände in Faserrichtung um 50 % zu er-

höhen, wenn die Schrauben ohne Vorbohren eingedreht werden. Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 \geq 8 \text{ mm}$, die ohne Vorbohren eingedreht werden, und einer Holzdicke von weniger als $5 d_1$, muss der Abstand zum Rand parallel zur Faserrichtung min-

destens $15 d_1$ sein. Wenn der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens $25 d_1$ beträgt, darf der Abstand zum unbeanspruchten Rand auch bei kleinen Holzstärken auf $3 d_1$ verringert werden.



	Mindestholzdicke $\geq 5 d_1$		Mindestholzdicke $< 5 d_1$	
	vorgebohrt		Nicht vorgebohrt	
Nägel nach DIN 1052:	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
a_1 Achsabstand parallel zur Faserrichtung	$(3 + 2 \cos \alpha) d_1$		$(5 + 7 \cos \alpha) d_1$	
a_2 Achsabstand rechtwinklig zur Faserrichtung	$5 d_1$	$3 d_1$	$12 d_1$	$5 d_1$
$a_{1,r}$ Randabstand zum beanspruchten Hirnholzende	$(7 + 5 \cos \alpha) d_1$		$(10 + 5 \cos \alpha) d_1$	
$a_{1,c}$ Randabstand zum unbeanspruchten Hirnholzende	$12 d_1$	$7 d_1$	$15 d_1$	$10 d_1$
$a_{2,r}$ Randabstand zum beanspruchten Rand	$(3 + 4 \sin \alpha) d_1$		$(5 + 5 \sin \alpha) d_1$	
$a_{2,c}$ Randabstand zum unbeanspruchten Rand	$3 d_1$	$7 d_1$	$5 d_1$	$10 d_1$
	$3 d_1$		$5 d_1$	





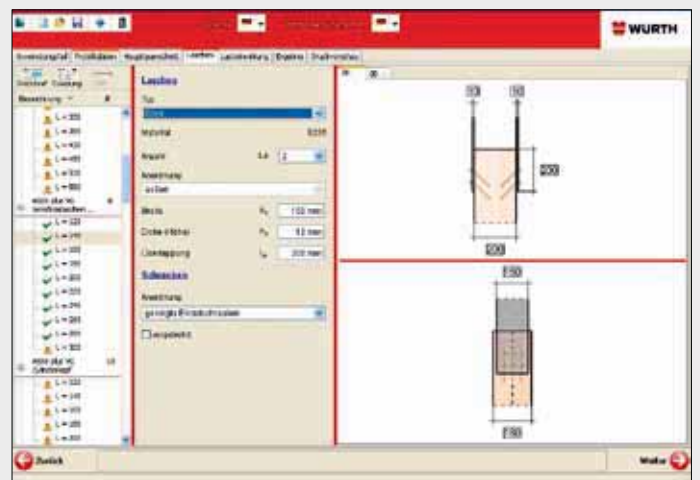
Dieser Beitrag nutzt Material aus der „BAUEN MIT HOLZ 10.2011“ und dem dortigen Beitrag zur Christuskirche. Mehr Infos unter www.bauenmitholz.de oder www.facebook.com/bauenmitholz.



TECHNICAL SOFTWARE V 6.2



Holzschraubenbemessung mit der Würth Technical Software



Bestellen Sie Ihre Würth Technical Software mit der Postkarte auf der letzten Seite!

DÜBEL SICHER MONTIEREN

Hinweise für die Montage von Dübelverankerungen des deutschen Instituts für Bautechnik

Dipl.-Ing. Georg Feistel, Deutsches Institut für Bautechnik – Leiter der Abteilung I



1 Einleitung

In den letzten Jahren ist die Anzahl der Zulassungen (allgemein bauaufsichtliche und europäisch technische Zulassungen)¹ für die unterschiedlichsten Verankerungsmittel (Dübelprodukte) für die Anwendung in Beton und Mauerwerk erheblich gestiegen. Es gibt heute praktisch für jeden Anwendungsfall geeignete Produkte, die nach festgelegten Vorschriften ingenieurmäßig bemessen werden können. Die Tragfähigkeit und die Zuverlässigkeit von Verankerungsmitteln werden jedoch in hohem Maße von der Art beeinflusst, wie die Verankerungen geplant und montiert werden. Die Montageanweisung des Herstellers sowie die Konstruktionszeichnungen und deren Umsetzung auf der Baustelle sind daher von grundlegender Bedeutung für die Brauchbarkeit eines Dübels für einen vorgesehenen Verwendungszweck.

Das vorliegende Papier „Hinweise für die Montage von Dübelverankerungen“² beschreibt die erforderlichen Kompetenzen für Dübelmonteure und mögliche Schulungsmaßnahmen. Werden diese Randbedingungen eingehalten, so ist von geschultem Personal auszugehen. Die Hinweise wurden in einem Arbeitskreis des Sachverständigenausschusses „Verankerungen und Befestigungen“ im Deutschen Institut für Bautechnik erarbeitet. Sachverständige, Dübelhersteller, Anwender (Metallhandwerk) und das Deutsche Institut für Bautechnik waren hierbei eingebunden.

¹ DIBt: Zulassungsverzeichnisse (abZ)
21 Verankerungen und Befestigungen im Beton-, Stahlbeton-
und Mauerwerksbau
Zulassungsverzeichnis (ETA)
06 Befestigung und Abdichtung
veröffentlicht unter www.dibt.de/de/Referat_12.html

² DIBt: Hinweise für die Montage von Dübelverankerungen
Ausgabe Oktober 2010,
veröffentlicht unter www.dibt.de/de/Referat_12.html

2 Inhalt der Hinweise

Nachfolgend wird eine Übersicht über den Inhalt der „Hinweise für die Montage von Dübelverankerungen“ gegeben.

2.1 Planerische Vorgaben für die Montage

Im Abschnitt 2 des Papiers wird auf die Planung und die erforderlichen Unterlagen eingegangen. Grundsätzlich müssen Dübelverankerungen ingenieurmäßig geplant und bemessen werden. Die Auswahl, Planung und Bemessung eines Dübel-systems gehören nicht zu den Aufgaben der Monteure, auch bei Abweichungen von den Vorgaben der Konstruktionszeichnungen auf der Baustelle ist ein Planer einzuschalten.

2.2 Montageanweisungen

Die Montageanweisungen für Verankerungsmittel sind produktabhängig und müssen unbedingt beachtet werden. Die Montageanweisungen sind in den jeweiligen Zulassungen enthalten und werden in der Regel in kürzerer Form als Einbauanweisung auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel angegeben. Eine Übersicht über die Produkte, die in den Montageanweisungen enthalten sein sollen, ist im Abschnitt 3 des Papiers zusammengestellt.

2.3 Kompetenzanforderungen an Dübelmonteure

Im Abschnitt 4 wird sehr ausführlich auf die erforderlichen Kompetenzen, die an die Dübelmonteure gestellt werden, eingegangen. Grundsätzlich liegt die Verantwortung für die Ausführung der korrekten Dübelmontage beim ausführenden Betrieb. Der ausführende Betrieb hat für die Montage von Dübelverankerungen entsprechend geschultes Personal einzusetzen. Es muss dazu in der Lage sein, die Montageanweisungen zu lesen, zu verstehen und bei der Montage umzusetzen.

Die erforderlichen Kompetenzen sind detailliert aufgelistet. Es wird hier unterschieden zwischen einem Grundwissen, das für die Montage aller Dübeltypen gilt, und einem spezifischen Montage-Fachwissen, abhängig von den verschiedenen Dübel-systemen.

2.4 Dübelschulungen und Schulungsmaßnahmen

Die Verantwortung für die Kompetenzen der Dübelmonteure liegt bei den ausführenden Betrieben. Dabei liegt es auch in der Verantwortung des ausführenden Betriebes, welchen Weg er zur Sicherstellung der Kompetenz seiner Monteure wählt. Interne oder externe Schulung, Einweisung sowie Eigenschulung des Monteurs sind dabei denkbar. Entscheidend ist die erlangte Kompetenz und nicht der Weg, welcher gegangen wurde.

Werden in einer Zulassung spezielle Anforderungen an den Betrieb und an das Personal gestellt, so sind diese Regelungen maßgebend. Dies gilt z. B. für Verankerungen von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen, bei welchen spezielle Anforderungen an die Zertifizierung der Monteure und den ausführenden Betrieb gestellt werden.

In dem Papier sind beispielhaft die nachfolgenden Organisationen bzw. Organisationsformen im Bereich der Schulung für Dübelmonteure zusammengestellt.

- Berufsschulen (Ausbildung z. B. zum Fassadenmonteur, Metallbauer)
- Schulung durch Branchenvereine (z. B. Handwerkskammern, Innungen, Meisterschulen)
- Innerbetriebliche Fortbildung (Dübelmontagebetriebe)
- Schulung in Kompetenzzentren
- Schulung in Handwerkerzentren
- Schulung durch externe Stellen (z. B. Hochschulen, Akademien, Ingenieurbüros)
- Schulung durch Hersteller
- Schulung durch Vertriebspartner

3 Zusammenfassung

Das Papier „Hinweise für die Montage von Dübelverankerungen“² wurde von einem Arbeitskreis des Sachverständigenausschusses „Verankerungen und Befestigungen“ im Deutschen Institut für Bautechnik erarbeitet, um die Anforderungen an die Montage von Dübelverankerungen zu präzisieren. Es soll als Hilfsmittel für alle am Bau Beteiligten (Dübelhersteller, Planer, Anwender, Überwacher) dienen, um einstuft zu können, ob die Montage von entsprechend geschultem Personal durchgeführt wird. Außerdem werden durch dieses Papier den Organisationen, die im Bereich der Schulung für Dübelmontage tätig sind, einheitliche Rahmenbedingungen für die Schulungsinhalte zur Verfügung gestellt.



Fahrt aufnehmen mit Würth Seminaren!

- Als Dienstleister für den Kunden sind wir Innovationstreiber, Problemlöser und Lernbegleiter im Bereich Wissensvermittlung
- In mehr als 40 Handwerkerzentren bundesweit bieten wir Ihnen ein breites Spektrum an kaufmännischen und technischen Seminaren
- Die Seminare bieten Ihnen interessante Anregungen und Hilfestellungen für die Herausforderungen von Heute und Morgen
- Gerne organisieren wir ein individuell auf ihre Bedürfnisse zugeschnittenes Inhouse-Seminar
- Wir freuen uns wenn wir Sie bald bei einem unserer Seminare begrüßen dürfen

Unser komplettes Seminarangebot finden Sie unter www.wuerth.de/seminare. Gerne schicken wir Ihnen auch unseres Seminarbroschüre per Post zu.

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



AKADEMIE WÜRTH
HANDWERKER ZENTRUM

Adolf Würth GmbH & Co.KG · 74650 Künzelsau · T +49 7940 15-2330 · F +49 7940 15-4099
akademie-kundenseminare@wuerth.com · www.wuerth.de/seminare

Würth hat ein großes Interesse daran, seinen Kunden nicht nur punktgenau hervorragende Produkte zu liefern, sondern auch das nötige Know-how, um einen möglichst reibungslosen Bauablauf zu sichern. Über 2.000 Monteure sind durch Würth seit 2005 zu zertifizierten Befestigungstechnikern geworden und garantieren auch auf Ihren Baustellen einen hohen Qualitätsstandard bei Befestigungsfragen.

Die moderne Dübeltechnik liefert äußerst leistungsfähige Produkte, die ihre Verwendbarkeit in umfangreichen Zulassungsverfahren unter Beweis stellen. Um den Anforderungen der Landesbauordnungen nach Sicherheit gerecht zu werden ist es unbedingt erforderlich, dass auch die planenden Stellen und die ausführenden Monteure mit der nötigen Sorgfalt und dem erforderlichen Wissen Befestigungsaufgaben begegnen.

Die Bemessung von Dübelssystemen ist Aufgabe des Planers. Um den Vorgaben des DIBt zu entsprechen, empfehlen wir Ihnen die Bemessung mit der Würth technical Software. Die Bemessung erfolgt hier nach Abfrage aller relevanten Daten und auf Basis der aktuellen Zulassungen und Regelwerke.

Für den fachgerechten Einbau muss der Monteur in der Lage sein, die Einbauanleitungen der Hersteller und die Konstruktionszeichnungen umzusetzen. Der ausführende Betrieb trägt die Verantwortung, dass die Monteure die entsprechende Kompetenz hierfür erworben haben. Die Wahl

ZERTIFIZIERTER BEFESTIGUNGS- TECHNIKER

**Dübeleinbau nach den
Hinweisen des DIBt**

der Schulungsmaßnahme steht dem Betrieb grundsätzlich frei und ist markenunabhängig. Allerdings sollte der Monteur wissen, was bei einem abweichenden Einbau für Konsequenzen zu erwarten sind.

Wir bieten als erstes Befestigungstechnik-Unternehmen Seminare zum „Zertifizierten Befestigungstechniker“ mit Prüfung durch eine anerkannte, neutrale Stelle an. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart, führendes Institut für Dübeltechnik in Deutschland, wurde der Lehrplan speziell für dieses Seminar mit dem Abschluss „Zertifizierter Befestigungstechniker“ entwickelt.

In zweieinhalb Tagen wird das richtige Setzen von Dübeln und die korrekte Auswahl eines Dübels im Praxisteil trainiert. Auszugsversuche vor Ort zeigen eindrucksvoll, welchen Lastabfall falsch gesetzte Dübel haben. Gerade dieses aktive Erleben überzeugt den Handwerker – Bohrlochreinigung und Drehmomentschlüssel sind plötzlich Muss statt Last.

Fragen Sie auf Ihren Baustellen nach der Kompetenz des Personals beim Dübelsetzen. Im Idealfall ist der Handwerker ein von Würth geschulter und der Uni Stuttgart geprüfter „Zertifizierter Befestigungstechniker“.

Akademie Würth Handwerkerzentrum

Unsere schnelllebige Zeit erfordert ein ständiges Weiterbilden. Aus diesem Grund bietet die Adolf Würth GmbH Co. KG seit 2004 ein praxisorientiertes Weiterbildungsangebot für seine Handwerkskunden. Durch die wachsende Nachfrage konnten im Jahr 2010 bundesweit über 800 Seminare in den 46 Handwerkerzentren der Akademie Würth oder auch direkt beim Kunden durchgeführt werden. Seit 2004 haben rund 53.000 Kunden unsere Angebote wahrgenommen.



Weitere Informationen unter
www.wuerth.de/akademie

Erdbeben der letzten Jahrzehnte haben gezeigt, dass vor allem Gebäude, die vor 1980 gebaut wurden, ein hohes Risiko für Schäden aufweisen. Diese Gebäude wurden in der Regel nicht für die hohen Horizontallasten bemessen, die bei einem Erdbeben auftreten können, da die Bemessung und Konstruktion solcher Gebäude hauptsächlich im Hinblick auf die Abtragung vertikaler Lasten vorgenommen wurde. Treten starke Erdbeben und die damit verbundenen hohe Horizontallasten auf, besteht die Gefahr eines spröden Versagens von einzelnen Bauteilen, wie z. B. Stützen, die zum Einsturz des Gebäudes führen und im schlimmsten Fall Menschenleben kosten (Bild 1).

In den erdbebengefährdeten Gebieten Europas, Amerikas und Asiens wurden in den letzten Jahrzehnten überwiegend Bauwerke erstellt, die aus einem Stahlbetonrahmen bestehen und durch Mauerwerkswände ausgefacht sind. Viele dieser Bauwerke erfüllen jedoch nicht die heutigen Anforderungen, die ein Erdbeben an die Bauwerke stellt. Daher ist für solche Bauwerke die Entwicklung von sicheren und wirtschaftlichen Ertüchtigungsmaßnahmen erforderlich. Durch solche Ertüchtigungsmaßnahmen soll das Tragverhalten bei einem Erdbeben so verbessert werden, dass ein Einsturz ausgeschlossen werden kann und keine allzu großen Schäden auftreten.

SEISMISCHE ERTÜCHTIGUNG VON STAHLBETONRAHMEN

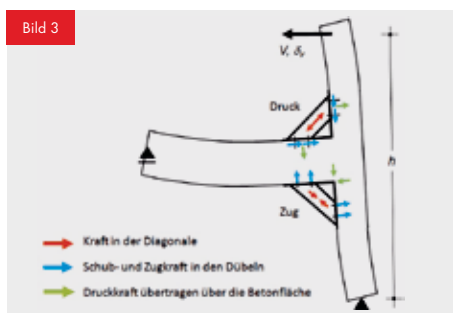
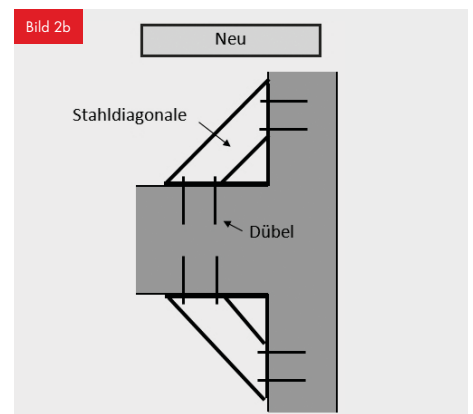
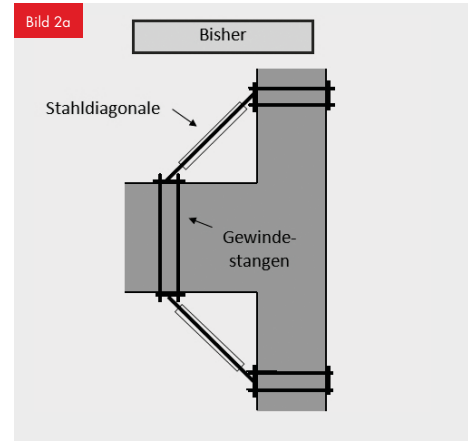
mittels nachträglich befestigten Stahldiagonalen



Bild 1: Versagen von Stahlbetonrahmen infolge eines Erdbebens (Italien 2009, Foto: A. Brignola)

Bild 2: Verstärkung von Rahmenendknoten
 Bild 2a Verstärkung mit Stahldiagonalen⁴
 Bild 2b Entwicklung der Verstärkung mit Stahldiagonalen¹

Bild 3: Kräfteübertragung durch die Stahldiagonale und die Dübel



Seismische Ertüchtigung von Stahlbetonrahmen

Ob ein Stahlbetonrahmen im Falle eines Erdbebens versagt, hängt von der Stärke des Bebens und der Konstruktion des Rahmens ab. Grundsätzlich können Rahmen nach den folgenden Prinzipien bemessen werden:

- „starke Stütze – schwacher Balken“ oder
- „schwache Stütze – starker Balken“.

Sinnvoll ist eine starke Stütze in Verbindung mit einem schwachen Balken, da im Falle eines Erdbebens große plastische Verformungen in den Balken möglich sind und die Stützen dadurch nur unwesentlich geschädigt werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine ausreichende Tragfähigkeit der Rahmenknoten.

Eine der möglichen Verstärkungsmaßnahmen sieht vor, Stahldiagonalen in die Ecken der Rahmenknoten einzubauen⁴ (Bild 2a). Durch diese Stahldiagonalen werden die Kräfte teilweise um den Rahmenknoten geleitet. Dadurch wird dieser entlastet und ein Versagen im Rahmenknoten verhindert. Das Versagen der Konstruktion tritt dann im Rahmenriegel am Ende der Verstärkung auf und der Einsturz des Gebäudes kann in der Regel verhindert werden. An der Universität von Canterbury wurde gemeinsam mit dem Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart

untersucht, ob eine solche Verstärkung mit Hilfe von Dübeln ausgeführt werden kann¹ (Bild 2b). Diese Methode hat den Vorteil, dass kein Bohren durch die Decke erforderlich ist und das Tragwerk nur von der Innenseite zugänglich sein muss. Eine Fragestellung bei der Verwendung von Dübeln war, ob sich die Dübelverschiebungen, im Falle einer Belastung, ungünstig auf die Wirksamkeit der Verstärkung auswirken können. Der Kräfteverlauf zwischen dem Rahmenknoten und den Stahldiagonale ist im Bild 3 schematisch dargestellt.

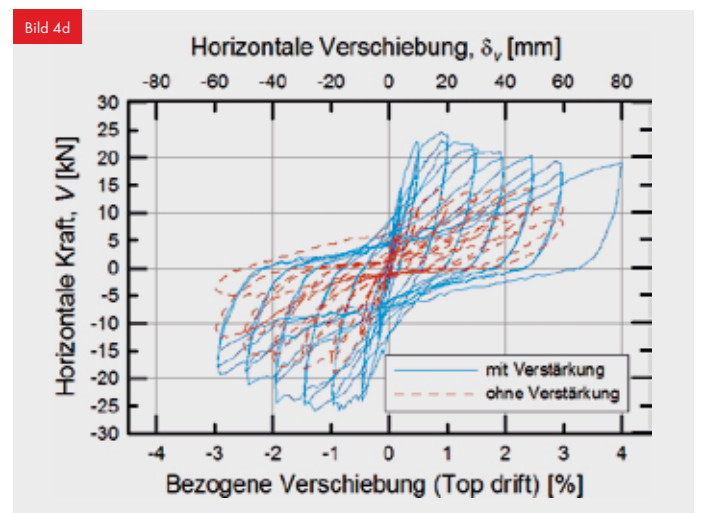
Experimentelle Untersuchungen

Um die Machbarkeit zu überprüfen wurden zwei Rahmenendknoten experimentell untersucht¹. Als Bewehrung im Balken und der Stütze wurden glatte Bewehrungsstäbe verwendet. Zudem wurde keine Schubbewehrung im Knotenbereich eingebaut (Bild 4a). Diese Art der Bewehrung kann, vor allem in den Ländern des Mittelmeerraums (z. B. Italien, Griechenland und Türkei), bis Anfang der 70er Jahre als typisch angesehen werden.

Die untersuchten Rahmenknoten wurden jeweils mit und ohne Verstärkungsmaßnahme experimentell geprüft. Der Probekörper ohne Verstärkung zeigte ein sehr sprödes Verhalten und versagte bereits bei geringen Verschiebungen und Lasten, was im Falle eines Erdbebens vermutlich zum

Bild 4: Machbarkeitsstudie der Verstärkungsmaßnahme mit Dübeln

- Bild 4a Ausbildung der Bewehrung im Knotenbereich
- Bild 4b Knotenschubversagen bei Probekörper ohne Verstärkung des Knotens
- Bild 4c Biegeversagen des Rahmenriegels, Probekörpers mit Verstärkung des Knotens
- Bild 4d Hysteretisches Verhalten der Probekörper ohne bzw. mit der Verstärkung. Aufgetragen ist die horizontale Kraft, V , als Funktion der horizontalen Verschiebung, δ_v , (vgl. Bild 2) bzw. der bezogenen Verschiebung $\delta_{v,i}$ in %



Versagen des Gebäudes geführt hätte (Bild 4b, 4d). Anschließend wurde ein gleicher Rahmenknoten mit einer Verstärkung geprüft. Die Stahldiagonalen, die durch jeweils 6 Verbunddübel mit dem Würth Epoxid Mörtels WIT-PE 500 an Riegel und Stütze befestigt waren, erhöhten die Bruchlast und ermöglichten größere Verformungen. (Bild 4c, 4d). Der Knotenbereich blieb in den Versuchen ungerissen und der Schlupf der Dübel war vernachlässigbar klein.

Bemessung der Verstärkung

Für eine optimale Verstärkung mit Stahldiagonalen soll im Falle eines Erdbebens die Tragfähigkeit der vorhandenen Rahmenknoten voll ausgenutzt werden. Es soll nur der Anteil der Schubkräfte über die Stahldiagonalen geleitet werden, der nicht vom Rahmenknoten selbst aufgenommen werden kann. Je größer die Steifigkeit der Stahldiagonalen ist, desto kleiner ist das vom Rahmenknoten zu übertragendem Moment und damit die Schubkraft im Knotenbereich. Die Steifigkeit der Stahldiagonalen ist jedoch nicht nur von der Dimension und dem Material der Diagonalen selbst, sondern auch von der Art der Befestigung der Stahldiagonalen abhängig. Die Wirksamkeit der Verstärkung wird mit dem Faktor β ausgedrückt, der von dem Verhältnis der Verformbarkeiten von Riegel, Stütze und Stahldiagonalen abhängig ist^{3, 4}.

Vor der Bemessung der Verstärkungsmaßnahme muss ermittelt werden, wie stark der Rahmenknoten entlastet werden muss. Dazu müssen die zu übertragenden Schubkräfte sowie die Tragfähigkeit des unverstärkten Rahmenknotens bekannt sein³. Zunächst werden die Geometrie der Stahldiagonalen (Länge und Neigung), sowie die Art der Befestigung (Typ, Anzahl und Anordnung der Dübel) festgelegt. Anschließend wird die Steifigkeit der Verstärkung als Summe beider Stahldiagonalen (Zug- und Druckstrebe im Bild 3) berechnet. Die Steifigkeit hängt dabei maßgeblich von der Befestigung der Stahldiagonalen ab. Um die Streuung der Dübelsteifigkeit zu berücksichtigen, sollte eine Grenzwertbetrachtung mit maximaler und minimaler Dübelsteifigkeit erfolgen, um die obere und untere Grenze des Faktors β (β_{\min} und β_{\max}) zu ermitteln. Damit kann auf die maximale und minimale Wirksamkeit der Verstärkung geschlossen werden. Aus diesem Grund sind folgende Nachweise erforderlich:

- der Knotenbereich muss ausreichend geschützt werden, um ein sprödes Schubversagen zu vermeiden (β_{\min}),
- die Tragfähigkeit der Befestigung darf nicht überschritten werden (β_{\max}).

Um zu überprüfen, ob die Bemessung nach der oben beschriebenen Vorgehensweise möglich ist, wurden weitere Versuche durchgeführt².



Bild 5: Mit Dübeln befestigte Stahldiagonale

Bild 5a Stahldiagonalen nach der Montage

Bild 5b Verbundmörtel WIT-PE 500 und zugehörige Ankerstange

Bild 6: Experimentelle Untersuchung der Ertüchtigungsmaßnahme

Bild 6a Unverstärkter Knoten

Bild 6b Verstärkter Knoten mit steifen Stahldiagonalen

Bild 6c Verstärkter Knoten mit weicher Stahldiagonalen

Bild 6d Verstärkter Knoten mit Versagen der Befestigung

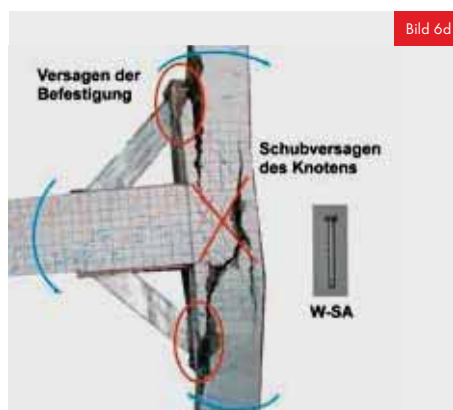
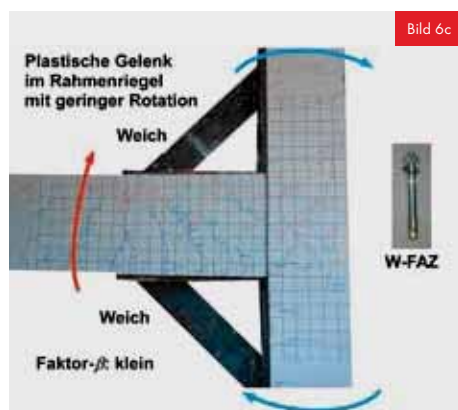
Diese wurden mit unterschiedlichen Dübeltypen durchgeführt. Für einen unverstärkten Knoten (Bild 6a) beträgt der Faktor $\beta = 0$. Bei der Verstärkungsmaßnahme mit Würth Verbüddübeln (WIT-PE 500) war der Faktor β groß genug, um den Rahmenknotenbereich ausreichend zu entlasten. Die Risse konzentrierten sich im Bereich des Deckenbalkens und erzeugten dort ein plastisches Gelenk (Bild 6b). Wurde die Verstärkungsmaßnahme mit Metallspreizdübeln, wie z. B. Bolzendübeln W-FAZ, ausgeführt, konnte der Rahmenknoten nicht vollständig geschützt werden. In diesem Fall war die Steifigkeit der Dübel zu gering, wodurch es zu einer Rissbildung im Knotenbereich kam. Das plastische Gelenk im Riegel bildete sich nicht vollständig aus (Bild 6c). Wurde die Verstärkungsmaßnahme mit relativ steifen, aber wenig tragfähigen Schraubankern (W-SA) ausgeführt, versagte die Befestigung. Anschließend verhielt sich der Prüfkörper wie ein unverstärkter Rahmenknoten (vgl. Bild 6d und Bild 6a).

Es kann weiterhin festgestellt werden, dass die Befestigung der Stahl- diagonalen mit Verbüddübeln nur dann funktioniert, wenn eine wesentliche Rissbildung im Rahmenriegel im Bereich zwischen der Ecke der Stahldiagonale und dem Rand der Stütze verhindert wird. Eine solche Rissbildung ist bei Rahmenriegeln mit glatter Stabbewehrung in der Regel nicht zu erwarten, da sich ein plastisches Gelenk am Ende der Stahl-

diagonale bildet. Die geringe Verbundfestigkeit bei glatten Bewehrungsstäben verhindert, dass weitere Risse entstehen.

Das vorgestellte Modell gilt streng genommen nur für ebene Rahmen- endknoten. Eine Erweiterung auf die Eckknoten oder Innenknoten eines dreidimensionalen Rahmens ist prinzipiell denkbar, allerdings sind hierzu weitere Untersuchungen notwendig. Die Bemessung und die Anforderungen an die Befestigungen sind jedoch vergleichbar, da das Verstärkungs- prinzip auf die gleiche Weise funktioniert.

Grundsätzlich zeigen die Versuche jedoch, dass eine Verstärkung auch unter Anwendung der nachträglichen Befestigungstechnik möglich ist und Tragwerke für den Fall eines Erdbebens zuverlässig geschützt werden können.



Referenzen

- 1 Genesio, G., Akgüzel, U. (2010): Seismic retrofit for reinforced concrete exterior beam-column joints using a fully fastened metallic haunch solution, Part 1: Feasibility study - Test report, No. WS 212/23 - 09/02, Universität Stuttgart (auf Englisch).
- 2 Genesio, G., Sharma, A. (2010): Seismic retrofit solution for reinforced concrete exterior beam-column joints using a fully fastened haunch - Part 2-2: Retrofitted joints - Test report, No. WS 221/08 - 10/02, Universität Stuttgart.
- 3 Genesio, G. (2012): Seismic Assessment of RC Exterior Beam-Column Joints and Retrofit with Haunches Using Post-Installed Anchors. Dissertation, Universität Stuttgart (auf Englisch, in Vorbereitung).
- 4 Pampanin, S., Christopoulos, C., Chen, T.-H. (2006): Development and validation of a metallic haunch seismic retrofit system for existing under-designed RC frame buildings. Earthquake Engineering and Structural Dynamics 35:1739-1766 (auf Englisch).

- Ing. G. Genesio, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart
- Prof. Dr.-Ing. R. Eligehausen, Ehemaliger Leiter der Abteilung Befestigungstechnik des Instituts für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart
- Prof. Dr.-Ing. J. Hofmann, Leiter der Abteilung Befestigungs- und Verstärkungsmethoden und Stellvertretender Direktor des Instituts für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart
- Prof. Stefano Pampanin, Associate Professor in Structural Engineering an der University of Canterbury, Christchurch, Neuseeland

WÜRTH VERWALTUNGSGEBÄUDE

mit Ausbildungs- und Trainingszentrum, Rorschach

Direkt am Bodensee gelegen und in unmittelbarer Nähe zum Bahnhof Rorschach entsteht derzeit das neue Würth Verwaltungsgebäude, Ausbildungs- und Trainingszentrum. Ende des Jahres werden die Rohbauarbeiten abgeschlossen sein und ab April 2013 stehen den Besuchern und Mitarbeitenden der Firma Würth 28 Konferenz- und Schulungsräume zur Verfügung, ein Kongressaal mit 500 Plätzen, ein Mitarbeiterrestaurant und Café mit Seeblick, großzügige Foyer- und Ausstellungsflächen, drei Demowerkstätten und 5.500 m² Büroflächen. Das gläserne Gebäude wird nach den Plänen von Annette Gigon/Mike Guyer Architekten, erstellt, die 2009 den internationalen Wettbewerb gegen gewichtige Konkurrenz gewonnen haben, mitunter gegen David Chipperfield, Daniel Libeskind, Adolf Krischanitz, Eberle Baumschlager und Meili, Peter. Die Bauführung, Termin- und Kostenkontrolle obliegt der Firma Walter Dietsche aus Chur.

Der lichte, kristalline Baukörper antwortet auf die besondere Lage zwischen dem Ufer des Bodensees und der Churer Straße. Er bietet Spaziergängern und Passanten ein Lichtspiel, das zwischen Transparenz und Reflexion changiert und das die Besonderheiten und Schönheiten dieses Orts vielfach wiedergibt. Das Gebäude ermöglicht Aussicht, immer wieder auch Einsicht sowie Durchsicht auf den Park und den See.

Den Mitarbeitenden und Besuchern offeriert es in seinem Inneren grosszügige Raumzusammenhänge: Es bietet Arbeits-, Kommunikations- und Erholungsräume an, ebenso wie Raum für die Präsentation von Firmenprodukten und zusätzlich für Ausstellungen von Kunstwerken. Die Wegeführungen im Gebäude sind großzügig angelegt, und gut belichtet. Die unterschiedlichen Räume haben Blick auf den See, in den Lichthof oder auf den Eingangsplatz.





Das gegliederte, reliefartige Volumen reagiert zum nahen Bahnhofsgebäude hin mit niedrigeren Kuben und auf die Weite des Parks und des Sees mit einem höheren Baukörper. Zur Straße hin formt es durch präzise Rück- und Vorsprünge verschiedene Außenräume aus, in der Mitte den großzügigen Eingangsbereich, gegen Osten den Zufahrts- und Werkstattbereich und gegen Westen zum See hin den erweiterten Bahnhofplatz, der mit orthogonal angeordneten Ahornbäumen durchsetzt ist. Entlang der Churer Straße wird die Bepflanzung mit Ahornbäumen fortgesetzt.

Vom Bahnhof herkommend signalisiert das weite Vordach den Haupteingang. Die verschiedenen Benutzergruppen – Gäste, Kursteilnehmer, und Mitarbeitenden – werden in einem großen Eingangslobby empfangen und von dort in die jeweiligen Bereiche geleitet. Die öffentlichen Nutzungen sind im Erdgeschoss und ersten Obergeschoss um ein zentrales Foyer mit Lichthof angelagert und werden durch eine skulptural geformte Treppenanlage erschlossen.

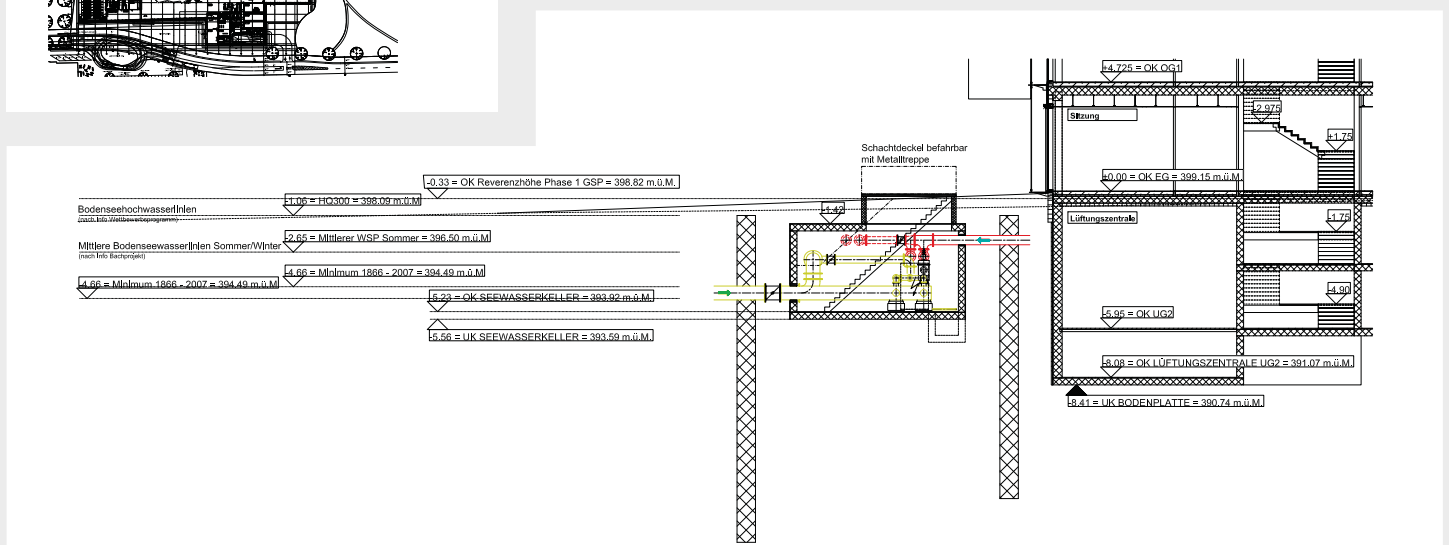
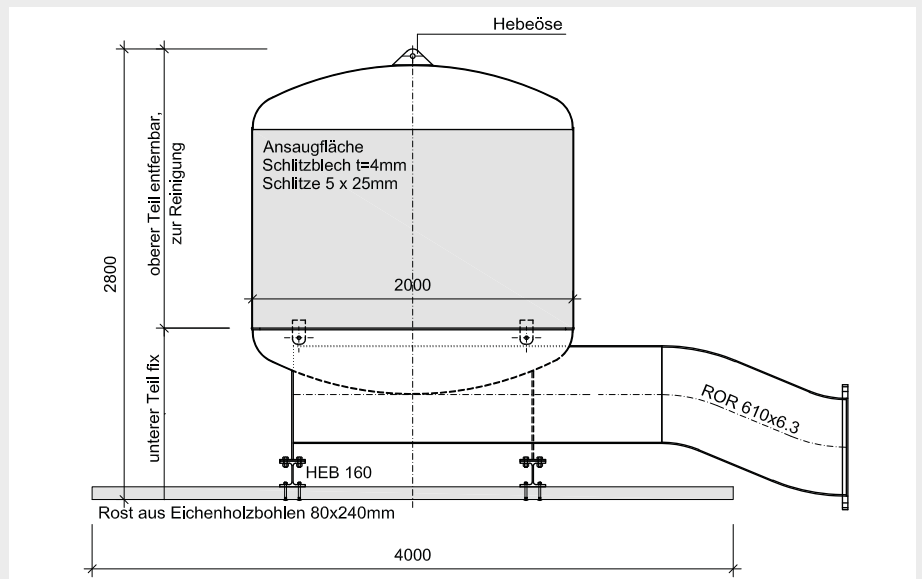
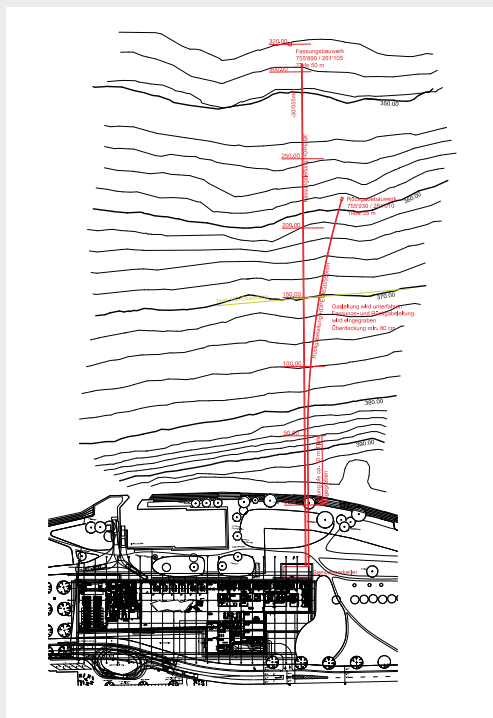
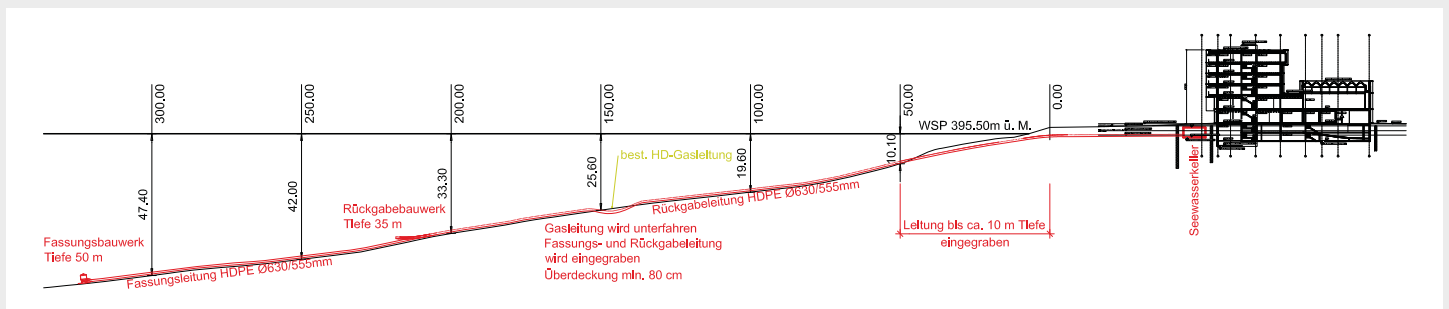


Eine doppelte gläserne Hülle verkleidet das Gebäude. Die innere Glasschicht besteht aus dreifachem Isolierglas und Wärmedämmung mit Blechverkleidungen. Die äußere, distanzierte Glasschicht besteht aus versetzt angeordneten, leicht grünlichen Glasscheiben mit feiner metallisch glänzender Gewebeeinlage. Es entsteht ein feingliedrig rhythmisierter, gläserner Vorhang, der hinterlüftet ist und das Gebäude vor Seewind und Straßenlärm, sowie vor Wärmeeintrag und Auskühlung schützt. Auf den Dachflächen werden gläserne CIS-Photovoltaikmodule der Würth Solar GmbH & Co. KG Sonnenlicht in Strom verwandeln. Der Gesamteindruck des Gebäudes ist schließlich derjenige eines schillernden, mit Licht und Reflexionen spielenden und arbeitenden Volumens.

Annette Gigon/Mike Guyer, Dipl.-Architekten ETH/BSA/SIA AG
www.gigon-guyer.ch

UMWELTFREUNDLICH HEIZEN UND KÜHLEN MIT BODENSEEWASSER

Würth Verwaltungsgebäude, Ausbildungs- und Trainingszentrum in Rorschach





Das neue Würth Verwaltungsgebäude in Rorschach sollte von der ersten Planung an in Bezug auf den Energiehaushalt als Muster gelten – so lautete die Aufgabe der Würth International AG an die Architekten. Neben den strengen von den Gesetzen vorgegebenen Bedingungen sollten die Zielvorgaben des in der Schweiz bekannten Qualitätslabel MINERGIE erreicht werden. Keine leichte Aufgabe bei einem, vorwiegend mit Glasfassaden konstruierten modernen Gebäude mit 144.000 m³ umbautem Raum. Doch Architekten und Ingenieure haben sich dieser Herausforderung gestellt.

Durch die unmittelbare Nähe des Grundstücks zum Bodensee hat sich die Nutzung des Seewassers als Energiequelle angeboten. Diese Nutzung wurde bei der zuständigen Bewilligungsbehörde angefragt und schnell genehmigt.

Vom zuständigen Amt für Umwelt und Energie des Kantons St. Gallen wurden den Planern

folgende Bedingungen an die Nutzung des Seewassers gestellt:

- Seewasserefassung in ca. 50 m Tiefe, wofür eine 370 m lange Leitung erforderlich ist.
- Seewasserrückgabewerk in ca. 30 m Tiefe, wofür eine 270 m lange Leitung erforderlich ist.
- Wassertemperatur bei der Fassung (unter der Grenzschicht) ganzjährig + 5°C
- Wassertemperatur beim Rückgabewerk zwischen + 2°C und + 11°C
- Max. Fördermenge 12.500 Liter pro Minute
- Nutzmenge jährlich max. 600.000 m³
- Rohrdurchmesser HDPE NW 630/555 (mit Leistungsreserven für eine weitere Bauetappe)

Die Wasserrechtskonzession und die gewässerschutzrechtliche Bewilligungen liegen vor. Für diese Bewilligung wurde die Zustimmung der Anrainerstaaten Deutschland und Österreich sowie der interessierten Umweltverbände benötigt. Auch die fischereirechtlichen Belange mussten

erfüllt werden. Zudem kam erschwerend hinzu, dass mit den Leitungen eine am Seegrund verlegte Erdgasversorgungsleitung überquert werden muss, was nur unter der Einhaltung von besonderen Sicherheitsmaßnahmen zulässig ist.

Ein spezielle Aufgabe bei der Planung bestand in der Sicherung des Überflutungsschutzes, da die Untergeschosse des Neubaus unterhalb des Seewasserspiegels liegen. Die Seewasserleitungen befinden sich bei normalem Wasserpegel unter Wasser. Dies hat einen positiven Effekt auf den Leistungsbedarf der Seewasserpumpen, weil keine Höhendifferenzen überwunden werden müssen. Der Überflutungsschutz wurde durch den Bau eines vom Gebäude komplett getrennten „Seewasserkellers“ gelöst. In diesem Keller sind die Seewasserpumpen, die Seewasser-Spaltfilteranlage, die Wärmetauscher und die Verbrauchsmessungen untergebracht. Bei einer Havarie ist es somit möglich, dass dieser Keller überflutet wird. Ein Eindringen des



Wassers aus dem überfluteten Seewasserkeller ins Gebäude ist dagegen nicht möglich, weil die Verbindungsleitungen, die ins Gebäude führen, über dem max. Seewasserpegel montiert werden. Wird aufgrund einer Betriebsstörung der Keller überflutet, können die in den Leitungen zum See vor dem Keller eingebauten Absperrschieber geschlossen und der Keller gelenzt werden.

Für die Verlegung der Seewasserleitungen war die Beauftragung von ausgesprochenen Spezialisten erforderlich. Dafür konnte mit der Firma Willi Stäubli Ing. AG aus Zürich eine ausgewiesene Firma mit reicher Erfahrung gewonnen werden. Wichtig bei einer Seewasserleitung ist, dass die Rohre bis zu einer Wassertiefe von 15 m gegen Beschädigungen durch Taucher, Fischer oder Anker geschützt werden. Hierzu dient ein Leitungsgaben. Für den Bau werden schwimmende Bagger und Taucher benötigt, die das Geschehen unter Wasser überwachen können.

Die Wärme zum Heizen des Gebäudes wird mittels einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe dem Bodenseewasser entzogen. Dies geschieht nachdem das Seewasser zunächst zum Kühlen genutzt wird, d.h. die aus dem Gebäude abzuführende Wärme zu Heizzwecken gewonnen wird. Selbstverständlich wird dafür gesorgt, dass die Betriebszeiten, in denen gewisse Gebäudeteile gekühlt und andernorts geheizt werden muss, möglichst kurz gehalten werden. Dabei hilft ein elektronisches Gebäudeleitsystem. Die Wärmepumpenanlage für die erste Bauetappe leistet 1.500 kW und wird im Jahr ca. 600.000 kWh Wärme produzieren.

Zum Kühlen des Gebäudes wird das +5°C „warme“ Seewasser verwendet, ohne dass zusätzlich eine Kältemaschine eingesetzt werden muss. Der Kühlbetrieb kann somit mit sehr geringem Energieverbrauch gewährleistet werden. Außerdem kann auf den Einsatz der üblicherweise notwendigen Kühlturmanlagen verzichtet werden. Für die erste Bauetappe ist eine Kühlleistung

von 1.650 kW erforderlich. Der Jahresenergieverbrauch wird ca. 500.000 kWh betragen.

Neben den betriebswirtschaftlichen Vorteilen des gewählten Anlagenkonzepts sind auch die ökologischen Aspekte wichtig. Dank der mit elektrischem Strom betriebenen Wärmepumpe können vergleichsweise ca. 60.000 Liter Heizöl pro Jahr eingespart und 160 Tonnen CO₂ weniger produziert werden. Beim direkten Kühlen mit Seewasser kann der elektrische Strom zum Betrieb einer Kältemaschine eingespart werden. Das sind jedes Jahr ca. 150.000 kWh. Je nach Strommix werden dadurch nochmals ca. 42 Tonnen weniger CO₂ in die Luft emittiert.

Gerade wird in Rorschach der Rohbau erstellt. Die Seewasserleitungen sind im Bau. Die Vollendung des Bauwerks ist bis zum Frühjahr 2013 geplant.

Hans Hermann, Planungs- und Beratungsbüro für Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsanlagen, www.hermann-chur.ch



SILIKON COLOR

Individuelle Farbgestaltung von Anschlussfugen

Mit Würth Silikon Color wird es möglich, die individuellen Farbwünsche des Architekten bis in die Anschlußfugen zu realisieren. Das Produkt kann in 180 RAL Farben geliefert werden und wird auftragsbezogen hergestellt. Silikon Color ist gemäß DIN ISO 11600 zertifiziert als Baudichtstoff -25 HM und enthält keinerlei Weichmacher, wodurch es bei Natursteinuntergründen nicht zur Randzonenverschmutzung kommen kann. Ein wichtiges Produktmerkmal ist die pilzhemmende Ausstattung, die besonders im Sanitärbereich benötigt wird. Darüber hinaus ist es dauerelastisch und beständig gegen Einflüssen wie ultravioletter Strahlung und Bewitterung.



FIXANKER W-FAZ M12

Bis zu 30% höhere Zuglast im gerissenen Beton



Der Fixanker M12 ist einer der meist genutzten Dübel im Würth Programm und oft die richtige Wahl bei der Befestigung von vorgehängten Fassaden, Geländern oder Holzkonstruktionen. Unserer Entwicklungsabteilung ist es gelungen mit kleinen Detailveränderungen erhebliche höhere Zuglasten für diesen Anker anzugeben. Die sichtbarste Veränderung ist die um 5 mm auf 70 mm erhöhte effektive Verankerungstiefe.

Hiermit wurde es möglich, die charakteristischen Tragfähigkeit auf Herausziehen $N_{Rk,P}$ im gerissenen Beton C20/25 von 12 auf 16 kN zu erhöhen. Der Fixankerkonus mit patentiertem Kunststoffüberzug ermöglicht im gerissenen Beton ein sicheres Nachspreizen. Er ist geeignet für Einzelbefestigung im gerissenen und ungerissenen Beton mit europäischer technischer Zulassung ETA-99/0011.

PLANUNGSHILFEN

Für Büro und Baustelle im handlichen DIN-A5-Format



Handbuch der Würth Dübeltechnik

Band 1: Grundlagen, Anwendungen, Praxis



Handbuch der Würth Dübeltechnik

Band 2: Produkte-Steckbrief



Handbuch der Würth Dübeltechnik

Band 3: Zulassungen



Konstruktiver Holzbau mit Würth Holzschrauben

Bemessungstabellen für Holzschrauben gemäß der Holzbaunorm DIN 1052:2008-12

- Charakteristische Werte des Auszieh Widerstandes
- Haupt-/Nebenträgeranschluss
- Hochgehängte Kehlbalkeanlage
- Sogsicherung von Sparren



Brandschutzsysteme

Schottungen nach DIN 4102

- Grundlagen
- Anwendungen
- Lösungen
- Systeme
- Produkte



Schnellmontagesystem VARIFIX®

Variabel in der Planung, schnell in der Montage

- Montageschienen, Konsolen
- Rohrschellen, Kälteschellen
- Festpunkte und Gleitlager

Die aufgeführten Planungshilfen können Sie mit der Antwortkarte auf Seite 43 kostenfrei bei Würth anfordern.

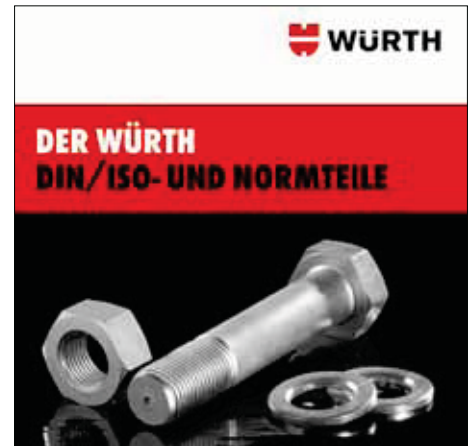


**Luft- und Winddicht
Produktprogramm**

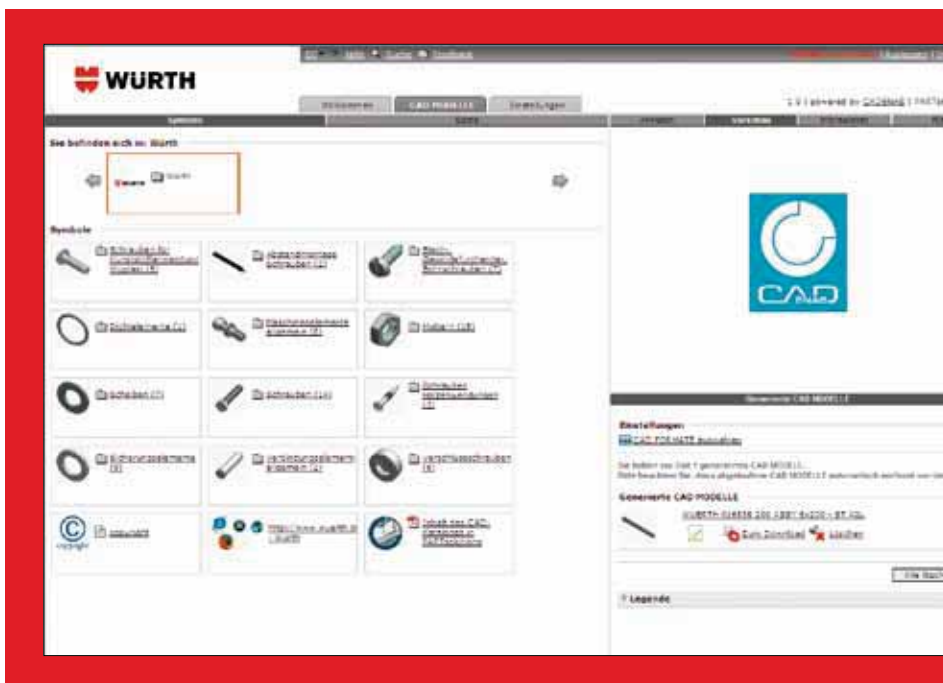


Beschläge CD

- Produkte
- CAD Zeichnungen
- Ausschreibungstexte



DIN/ISO- und Normteile CD



Parts Community

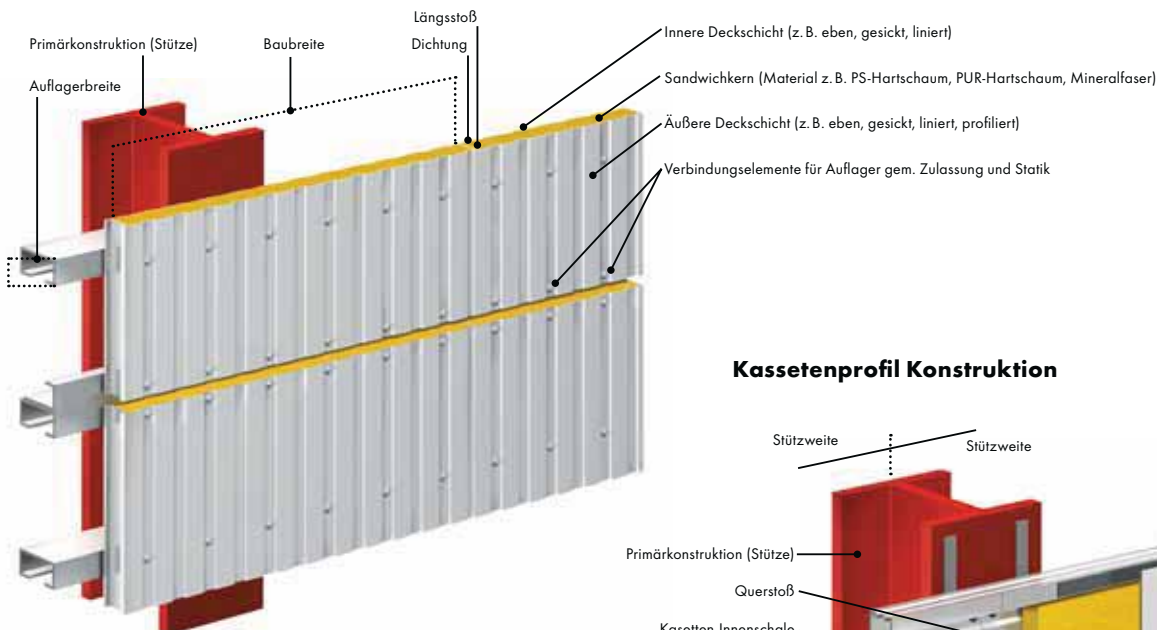
CAD Daten in 2D und 3D zu Schrauben,
Muttern und Scheiben
www.wuerth.de/ingenieure

Die aufgeführten Planungshilfen können Sie mit der Antwortkarte auf Seite 43 kostenfrei bei Würth anfordern.

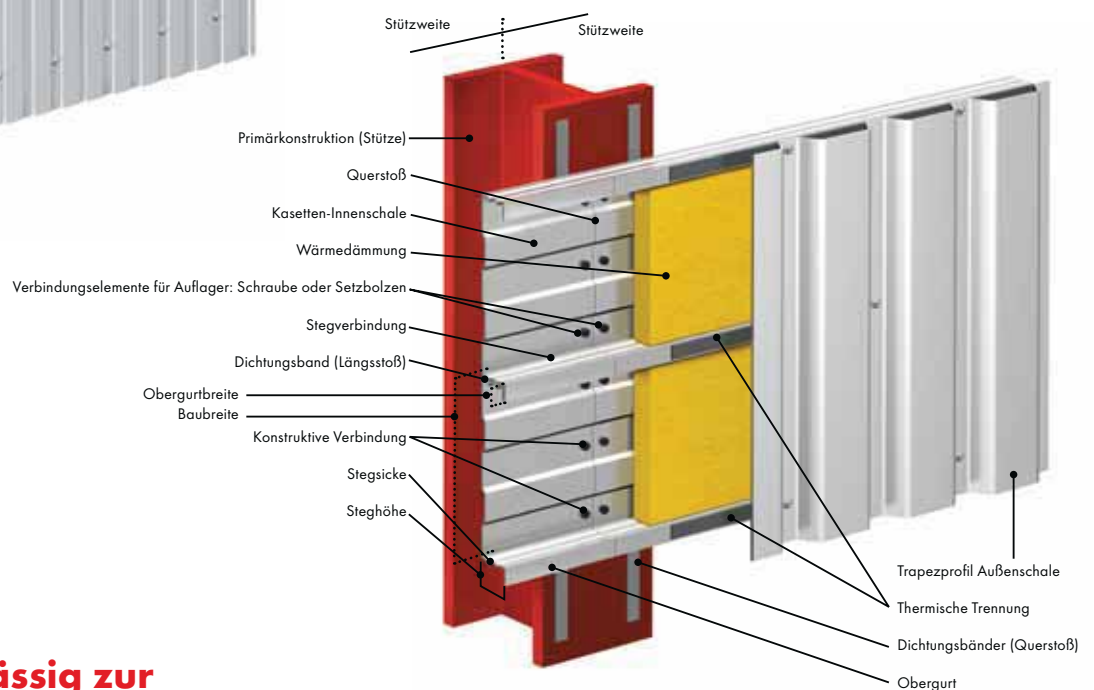
BEFESTIGUNGEN IM METALLLEICHTBAU



Sandwichelement Konstruktion (Wand)



Kassettenprofil Konstruktion



Schnell und zuverlässig zur passenden Befestigung

Die architektonischen Möglichkeiten im Metallleichtbau sind heute fast grenzenlos. Die Anwendungen reichen von der einfachen Lagerhalle bis zum futuristischen Industriebau, von der Sporthalle bis zum Flughafen terminal. Ganz gleich ob für Wand, Decke oder Dach: Trapez-, Well- und Kassettenprofile aus Metall bestehen durch ästhetische Klarheit, Wirtschaftlichkeit und einfache Montage.

Richtlinie für die Planung und Ausführung von Dach-, Wand- und Deckenkonstruktionen des IFBS

Der Industrieverband für Bausysteme im Metallleichtbau e.V. (IFBS) hat im April 2009 die komplett überarbeitete „Richtlinie für die Planung und Ausführung von Dach-, Wand- und Deckenkonstruktionen“ herausgebracht. Diese Richtlinie ist Grundlage für den Bauherrn, den Planer und das ausführende Unternehmen. Sie dient dazu, eine fachgerechte Ausführung von Montagearbeiten mit werkseitig vorgefertigten Profiltafeln aus Metall zu erreichen. Unter Profiltafeln aus Metall werden in diesem Zusammenhang z. B. Trapez-, Well-, Stehfalz-, Kassetten-, und Paneelprofile bzw. Sandwichelemente verstanden. Die Richtlinie dokumentiert den Stand der Technik in der Metallleichtbauweise und ist als IFBS-INFO 8.01 beim IFBS zu beziehen (www.ifbs.de).

Im Geltungsbereich wird nach Dach-, Wand-, Deckenkonstruktionen und Außenwandbekleidungen unterschieden. Hier sind ungedämmte Profile, gedämmte Systeme und Sandwichplatten möglich. Neben der Klärung der Begrifflichkeiten und der Angabe der technischen Grundlagen, gibt die Richtlinie Hinweise zur Baustelle und der Qualifikation des Montagepersonals. Der überwiegende Teil besteht jedoch aus Angaben zur Lösung von Detailsituationen. Hiermit untrennbar verknüpft sind die dazu geeigneten Befestigungssysteme. In DIN 18516 Teil 1 wird nach Verankerungen, Befestigungen und Verbindungen unterschieden. Es dürfen grundsätzlich nur bauaufsichtlich zugelassene Befestigungselemente verwendet werden.



Schrauben

Schrauben dienen zur Befestigung von Profiltafeln und der Verbindung von Profiltafeln untereinander. Für alle Schraubverbindungen gilt, dass nur bei Einhaltung der im Zulassungsbescheid für Verbindungselemente angegebenen Einbauvorschriften mit den dort aufgeführten technischen Werten gerechnet werden darf. Abhängig von der Einbausituation muss die passende Schraube gewählt werden. Insbesondere sind der Werkstoff, die Ausführung der Schraubenspitze und das eventuelle Vorhandensein einer Dichtscheibe von Bedeutung.

Setzbolzen

Setzbolzen werden bei der Befestigung von Stahlunterkonstruktionen ab 6 mm Dicke verwendet. Zum Eintreiben der Setzbolzen sind jeweils die speziellen vom Hersteller vorgeschriebenen, in den Zulassungsbescheiden aufgeführten Bolzensetzwerkzeuge zu verwenden.

Blindniete

Blindniete werden im Allgemeinen zur Verbindung von Profiltafeln untereinander, mit Randversteifungsblechen oder sonstigen Kaltprofilen verwendet. Da die Tragfähigkeit der Nietverbindungen vom Bohrlochdurchmesser abhängt, sind die im Zulassungsbescheid angegebenen Werte einzuhalten. Es sollten die vom Hersteller empfohlenen Werkzeuge zur Verarbeitung verwendet werden, insbesondere die auf dem jeweiligen Nietdurchmesser abgestimmten Mundstücke.



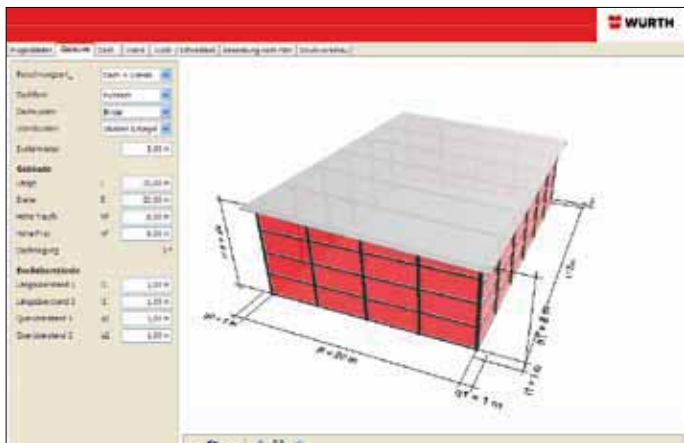
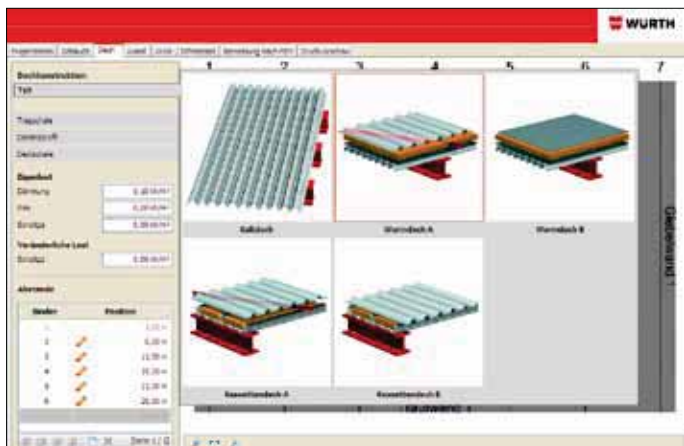
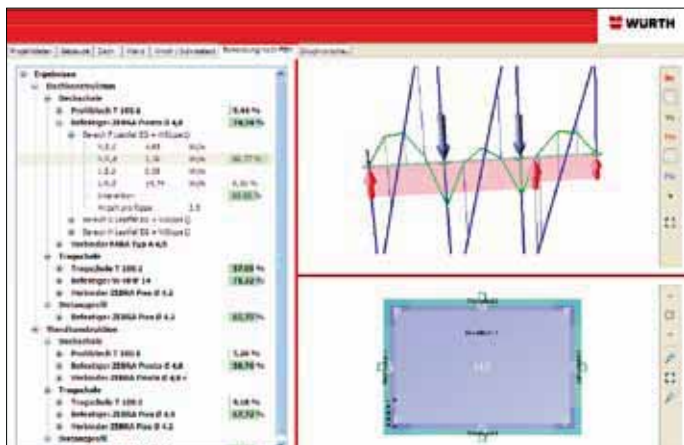
Anwendungen im Metalleichtbau

Mit unserer Anwendungsbroschüre „Produkte für den Metalleichtbau“ möchten wir es Ihnen leichter machen, bei der Vielzahl an möglichen Befestigungsmitteln den Überblick zu behalten. Nach Wahl des geplanten Dach- oder Wandsystems geben wir Ihnen Hinweise zu möglichen Befestigern und verweisen auf die jeweiligen Produktblätter, um das Produkt im Detail kennen zu lernen.

Sie finden diese Angaben auf unserer Homepage unter www.wuerth.de/ingenieure



NEUES SOFTWAREMODUL INDUSTRIELLER LEICHTBAU



**TECHNICAL
SOFTWARE**

Bestellen Sie Ihre Würth Technical Software mit der Postkarte auf Seite 43.

Würth hat seine Technical Software um ein Planungstool für den industriellen Leichtbau erweitert. Mit diesem Bemessungsmodul wird es möglich, sich umgehend Überblick über mögliche Befestigungsmittel im Metallleichtbau zu schaffen und diese Projekt bezogen statisch nachzuweisen.

Nach Eingabe der Projektdaten und der Gebäudegeometrie kann das geplante Decken- und Wandsystem des Gebäudes gewählt werden. Es ist möglich Dachüberstände und das Trägerraster abzubilden. Unter Berücksichtigung der Profilblechparameter errechnet das Programm über finite Elemente die Belastung der Befestigungsmittel und bestimmt die benötigte Anzahl pro Profilblechrippe. In die Bemessung fließen die Lastfälle Eigengewicht, Schnee und Wind ein. Für den Lastfall Wind werden die jeweiligen cpe-Werte automatisch ermittelt – erhöhte Windsogwerte im Randbereich fließen somit in die Berechnung ein.

Das Programm errechnet die zu verbauenden Mengen der jeweiligen Befestigungselemente. Kalkulation und Logistik können hiermit leicht gesteuert werden

TECHNICAL SOFTWARE V 6.2

Die Softwarelösung 8 in 1



Die Technical Software von Würth unterstützt Ingenieure bei der Auswahl der richtigen Produkte. Leicht zu bedienen und gegliedert in acht Themenbereiche:

- Dübelbemessung
- Holzbaubemessung (Holzschrauben)
- VARIFIX® (Montageschienenbemessung)
- WIT-Rebar (Anschlussbewehrung)
- Brandschutz
- Setzbolzen (Bolzenschubtechnik)
- Solarbemessung
- Industrieller Leichtbau

Art.-Nr. 0990 903 002

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Informieren Sie sich kostenlos unter 0800 1010792.

Oder laden Sie sich die Software gleich herunter:

www.wuerth.de > Mein Würth > Downloadcenter > Software

Holzbaubemessung (Holzschrauben)

- Haupt- und Nebenträgeranschlüsse
- Zugscherverbindungen
- Verstärkungsmaßnahmen wie Ausklinkungen
- Durchbrüche
- Queranschlüsse
- Auflagerverstärkung
- Trägereufdoppelung

Dübelbemessung

- Bemessung in Beton und Mauerwerk
- Ankerplattenbemessung
- Heiße Bemessung nach TRO20
- Abstandsmontage
- Zulassungen
- Produktsteckbriefe
- Prüfzeugnisse
- dxf-Zeichnungen

Schnellmontagesystem VARIFIX®

- Bemessung von Montageschienen inklusive Verbinder
- Zwei- und dreidimensionale Konstruktionen
- Rohrbibliothek
- Erzeugen von Stücklisten

WIT-REBAR

- Nachträgliche Bewehrungsanschlüsse bemessen
- Endverankerungen und Übergreifungsstöße
- DIN 1045-1; EC2

Solarbemessung

- Ausführliche Dokumentation
- Statische Bemessung der Solarbefestigung
- nach DIN 1055
- Interaktive 2D-Darstellung

Setzbolzen

(Bolzenschutztechnik)

- Statische Vorbemessung für abgehängte Decken

Brandschutz

- Zulassungen
- Ausschreibungstexte
- Bedarfsermittlung
- Kostenschätzung
- Produkte
- Systeme

Industrieller Leichtbau

- Statische Bemessung von Befestigungsmitteln im Metallleichtbau



BRANDSCHUTZ

Kabelboxen

Schotten von Hohlleiter und Koaxialkabel

Mit Kabelboxen wird die Abschottung von Kabeln stark vereinfacht. Sie zeichnen sich durch eine schnelle, einfache und sichere Montage aus. Überbelegung und fehlende Abstände zwischen Kabeln oder Leerrohren gehören durch den Einsatz von Kabelboxen der Vergangenheit an.

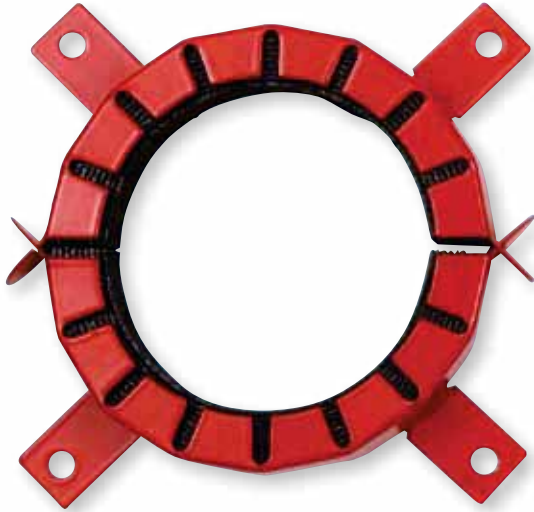
Erhältlich sind die Würth Kabelboxen in einer „langen“ und „kurzen“ Ausführung. Die Kabelbox „Lang“ ist universell einsetzbar, die Kabelbox „Kurz“ eignet sich besonders für schlanke leichte Trennwände, da sie nur 12,5 cm bzw. 15 cm (Variante EASY) lang ist. Bei den Kabelboxen Variante EASY sind zusätzlich Blähgraphitstreifen angebracht, somit müssen die EASY-Boxen nicht zwingend eingemörtelt werden, sondern können auch mit dem PURlogic® EASY Schaum gesetzt werden.

Da der Innenraum erst im Brandfall ab ca. 100°C aufschäumt und die Öffnungen absolut dicht macht, bleibt der Innenraum der Box für Nachinstallationen offen. Vereinfacht wird die

Nachbelegung zusätzlich durch die Verwendung von Kunststoffleerrohren bis max. M 63 bei der Kabelbox Typ „Lang“ und bis max. M 40 bei der Kabelbox Typ „Kurz“. Nachdem die Boxen mit Kabel belegt sind, muss zur Rauchabdichtung lediglich der mitgelieferte Schaumstopfen zugeschnitten und eingesetzt werden, Restspalte werden mit Silikon verschlossen. Der Stopfen ist leicht zu verarbeiten und bietet zusätzlich einen Schallschutz.

Der Zeitgewinn durch diese Art der Kabelabschottung ist enorm, die Nachbelegung absolut einfach und kostengünstig. Ganz neu ist die Abschottungsmöglichkeit für eine ganze Reihe von Hohlleiterkabeln und Koaxialkabeln. Zugelassene Kabel sind unter anderem von der Andrew Wireless System GmbH der Hohlleiter – Heliax® Standard Elliptical Waveguide und das Koaxialkabel – Heliax® Andrew Virtual Air Coaxial Cable oder von der RFS GmbH der Hohlleiter – Flexwell® Standard Elliptical Waveguide und das Koaxialkabel – Cellflex® Low-Loss Foam-Dielectric Coaxial. Dies macht die Kabelbox einzigartig. Alle zugelassenen Kabel und nähere Angaben finden Sie in den Zulassungen Z-19.15-1428 und Z-19.15-1429.





Rohrmanschette Typ RK II

Erweiterte Einbauvarianten

Würth hat den Anwendungsbereich für die leichte Rohrmanschette Typ RK II erweitert. Die Manschetten dürfen nun für gerade Durchführungen in Massivdecken bis 160 mm Rohrdurchmesser und für Schrägdurchführung bis Rohrdurchmesser 125 mm eingesetzt werden. Schrägdurchführungen waren bisher mit der RKII gar nicht möglich. Zudem ist die Rohrmanschette RK II auch oval ausformbar und dadurch eine Muffen-Abschottung bis 110 mm Rohrdurchmesser möglich.

Die Rohrmanschette hat eine Feuerwiderstandsklasse von R 90 nach DIN 4102, Teil 11. Sie ist

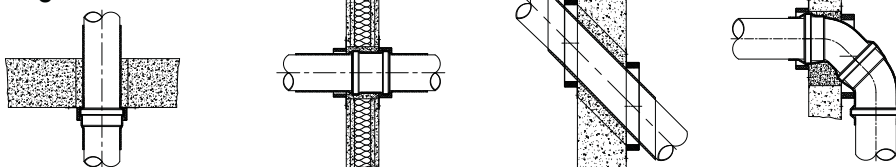
einsetzbar in F 90 Massivwänden und F 90 leichten Trennwänden ab 100 mm und in Massivdecken ab 150 mm. Die Rohrmanschette Typ RK II ist absolut wartungsfrei und kann nach dem Ausbau wieder verwendet werden. Folgekosten und hohe Wiederbeschaffungskosten entstehen nicht mehr. Die Manschette besitzt keine losen Befestigungsteile und kann in einem Abstand von 0 mm von Manschette zu Manschette montiert werden. Zudem ist die Schallentkopplung durch Verwendung des Würth intumeszierender Streifens im Bauteil verbessert worden, welche mit einem zusätzlichem Schallschutzschlauch von 2 bis 9 mm Stärke weiter verbessert werden kann. Nähere Angaben zu den Rohrwerkstoffen und den Einbauvarianten, finden Sie in der Zulassung Z-19.17-1679.

Informieren Sie sich auf
www.wuerth.de/brandschutz

Die Rohrmanschette ist für folgende Rohrwerkstoffe zugelassen und deckt dadurch eine große Bandbreite der am Markt eingesetzten Rohre ab:

- Rohre aus PVC-U, PVC-HI, PVC-C, PP, PE-HD, LDPE, ABS, ASA, PE-X, Styrol-Copolymerisaten
- Raupiano-Rohre Plus, Skolan DB, Friaphon, Wavin AS, Wavin SiTec®, Geberit DB 20, Polokal NG und Polokal 3-S
- Das System ist einsetzbar bei Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare Flüssigkeiten und Gase, sowie Rohrpost- und Staubsaugleitungen, sowie für brennbare Gase gemäß DVGW Arbeitsblatt G 600

Mögliche Einbauvarianten



§ BAURECH

Neueste Rechtsprechung des BGH zum Bau- und Architektenrecht

Auch im Laufe des vergangenen Jahres hat der BGH eine Reihe von Urteilen und Beschlüssen gefällt, die für die tägliche Praxis der Architekten, Ingenieure und Unternehmer von Bedeutung sind.

Der nachfolgende Beitrag fasst den wesentlichen Inhalt dieser Entscheidungen zusammen:

1. Mangel wegen fehlender Funktionstauglichkeit (BGH Urteil vom 29.09.2011 – VII ZR 87/11)

Eine Werkleistung ist frei von Sachmängeln, wenn sie die vereinbarte Beschaffenheit hat (§ 633 Abs. 2 S. 1 BGB, § 13 Abs. 1 S. 2 VOB/B). Der BGH hat in dieser Entscheidung seine Rechtsprechung zum Mangel wegen fehlender Funktionstauglichkeit fortgesetzt. Eine Abweichung von der vereinbarten Beschaffenheit und damit ein Mangel liegt danach dann vor, wenn der mit dem Vertrag verfolgte Zweck nicht erreicht wird und das Werk seine vereinbarte Funktion nicht erfüllt. Im entschiedenen Fall ging es um Vermessungsleistungen. Ein Unternehmer hat einen Elektrodücker errichtet, dessen Vermessung und Dokumentation er an einen Vermesser vergab. Der Vermesser hat den Verlauf des Dückers nicht richtig dargestellt, so dass der Dücker bei nachträglichen Rammarbeiten beschädigt wurde. Das Werk des Vermessers sollte die Funktion erfüllen, eine Grundlage für die Erarbeitung von Rammplänen zu bieten. Nachdem – wie das Ergebnis zeigte – das Werk des Vermessers diese Funktion nicht erfüllte, war es mangelhaft.

TAKTUELL

2. Keine Sekundärhaftung von Sonderfachleuten

(BGH Urteil vom 28.07.2011 – VII ZR 4/10)

Der BGH hat in dieser Entscheidung die Sekundärhaftung des Architekten weiter eingeschränkt. Aus der Sachwalterstellung des Architekten folgt ja, dass er verpflichtet ist, über eigene Fehler aufzuklären. Aus diesem Gesichtspunkt hat der BGH die Grundsätze zur Sekundärhaftung entwickelt. Danach ist der Architekt im Rahmen der Mängelhaftung verpflichtet, Maßnahmen zu ergreifen, die dazu führen, dass gegen ihn gerichtete Ansprüche nicht verjähren. Macht er das nicht, kann er sich nicht auf Verjährung berufen. Diese Grundsätze hat der BGH schon in einer vorangegangenen Entscheidung eingeschränkt und den nur planenden Architekten nicht der Sekundärhaftung unterworfen. Diese Grundsätze finden vielmehr Anwendung, wenn der Architekt mit der Objektüberwachung beauftragt ist. Nun war die Frage zu entscheiden, ob diese Grundsätze auch auf einen Fachplaner der Technischen Ausrüstung (Elektro) zu übertragen sind. Der BGH hat dies verneint. Sonderfachleute hätten nicht die zentrale Stellung wie der Architekt als primärer Ansprechpartner des Bauherrn.

3. Zur Pflicht des Architekten, ein Bautagebuch zu führen

(BGH Urteil vom 28.07.2011 – VII ZR 65/10)

Überträgt der Bauherr dem Architekten die Leistungen des Leistungsbildes Objektplanung Gebäude (§ 33 HOAI i. V. m. Anlage 11), so hat der Architekt ein Bautagebuch zu führen. Kommt er dieser Verpflichtung nicht nach, ist der Bauherr (jedenfalls) zur Minderung des Architektenhonorars berechtigt. So ist der Tenor des Urteils des BGH vom 28.07.2011 – VII ZR 65/10. Der BGH betont in diesem Urteil die Bedeutung des Bautagebuchs: Es hat den Zweck, das Baugeschehen mit allen wesentlichen Einzelheiten zuverlässig und beweiskräftig festzuhalten. Diese Dokumentation kann insbesondere bei Störungen des Bauablaufs oder Auseinandersetzungen mit anderen Baubeteiligten von großer Bedeutung sein. Die sorgfältige Führung des Bautagebuchs ist ein ge-

schuldeter Teilerfolg des Architekten. Erfüllt der Architekt diese Verpflichtung nicht, muss er eine Honorarminderung hinnehmen, für den Fall, dass dem Auftraggeber Schaden entsteht, Schadensersatz leisten.

4. Zur Abrechnung der Vergütungspauschale nach § 649 S. 3 BGB nach Kündigung

(BGH Urteil vom 28.07.2011 – VII ZR 45/11)

Der BGH hat in dieser Entscheidung ausgeführt, dass der Unternehmer, der die Pauschale von 5 % nach freier Kündigung durch den Auftraggeber abrechnet, sorgfältig trennen muss zwischen der Abrechnung der Vergütung erbrachter Leistungen und des Anspruchs für die infolge der Kündigung nicht mehr erbrachten Leistungen. Eine Abrechnung nach Kündigung hat also zwei Teile aufzuweisen, wobei der Auftraggeber sorgfältig darlegen muss, welche Leistungen er erbracht und welche er nicht mehr erbracht hat.

5. Wann liegt eine „ernsthafte und endgültige“ Leistungsverweigerung vor?

(BGH Urteil vom 13.07.2011 – VII ZR 215/10)

Ein Unternehmer hat das Recht der Nacherfüllung. Wenn der Auftraggeber einen Drittunternehmer mit der Mangelbeseitigung beauftragen will, muss er vorher erfolglos eine Frist zur Nacherfüllung gesetzt haben. Nur ausnahmsweise ist die Fristsetzung entbehrlich, beispielsweise dann, wenn der Schuldner die Leistung ernsthaft und endgültig verweigert. Der BGH hat mit diesem Urteil entschieden, dass diese Voraussetzungen nicht vorliegen, wenn der Schuldner lediglich den Mangel bestreitet, vielmehr müssen weitere Umstände hinzukommen.

Dazu hat der BGH am 29.06.2011 (VIII ZR 202/10) ein weiteres Urteil verkündet. Das bloße Bestreiten eines Mangels reicht nicht aus, um eine ernsthafte und endgültige Erfüllungsverweigerung anzunehmen, auch nicht die Mitteilung, alle Mängel seien behoben.

BAURECHT AK

6. Die Bedeutung von Detailangaben bei einem Pauschalpreisvertrag mit funktionaler Leistungsbeschreibung

(BGH Urteil vom 30.06.2011 – VII ZR 13/10)

Gemäß diesem Urteil können Mengenangaben in einem einer Pauschalpreisvereinbarung zugrunde liegenden Leistungsverzeichnis Geschäftsgrundlage einer Pauschalpreisvereinbarung sein. In vorliegendem Fall ging es um die Estrichstärke.

7. Vertragserfüllungsbürgschaft in Höhe von 10% und Auszahlung von Abschlagsrechnungen zu 90% führt zur Übersicherung des Auftraggebers

(BGH Urteil vom 09.12.2010 – VII ZR 7/10)

Eine in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen des Auftraggebers eines Bauvertrags enthaltene Klausel, dass der Auftragnehmer zur Sicherung der vertragsgemäßen Ausführung der Werkleistungen eine Vertragserfüllungsbürgschaft in Höhe von 10% der Auftragssumme zu stellen hat, ist unwirksam, wenn in dem Vertrag zusätzlich bestimmt ist, dass die sich aus den geprüften Abschlagsrechnungen ergebenden Werklohnforderungen des Auftragnehmers nur zu 90% bezahlt werden. Der BGH kam in diesem Urteil zu dem Ergebnis, dass hier eine Übersicherung des Auftraggebers vorliegt.

8. Unwirksame Sicherungsklausel

(BGH Urteil vom 05.05.2011 – VII ZR 179/10)

In einem weiteren Urteil vom 05.05.2011 hat der BGH entschieden, dass ein in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen des Auftraggebers eines Bauvertrags enthaltene Klauselwerk, wonach Gewährleistungsansprüche und Überzahlungsansprüche bis zur vorbehaltlosen Annahme der Schlusszahlung des Auftragnehmers in Höhe von 10% der Auftrags- bzw. Abrechnungssumme gesichert sind, den Auftragnehmer unangemessen benachteiligt.

9. Zum Recht des Auftraggebers eine untaugliche Mängelbeseitigung zurückzuweisen

(BGH Urteil vom 05.05.2011 – VII ZR 28/10)

Ist die Mängelbeseitigung nur auf eine bestimmte Weise möglich, ist der Unternehmer verpflichtet, diese vorzunehmen. Der Auftraggeber kann ein dieser Verpflichtung nicht entsprechendes und damit untaugliches Angebot von vorne herein zurückweisen. Der Auftragnehmer hat grundsätzlich eigenverantwortlich zu entscheiden, wie er einen Mangel beseitigt. Dies ist jedoch dann nicht der Fall, wenn es nur eine bestimmte Art und Weise der Mängelbeseitigung gibt, dann ist er verpflichtet, diese vorzunehmen und der Auftraggeber kann jede andere Mängelbeseitigung ablehnen.

10. Vorliegen eines Mangels bei Abweichung von Herstellervorgaben

(BGH Urteil vom 21.04.2011 – VII ZR 130/10)

In einem Urteil vom 21.04.2011 hat der BGH ausgeführt, dass sich die Mangelhaftigkeit einer Werkleistung auch daraus ergeben kann, dass Herstellerrichtlinien, die über die anerkannten Regeln der Technik hinausgehen, nicht eingehalten werden. Dies soll jedenfalls dann gelten, wenn es um sicherheitstechnische Belange geht.

11. Zur Pflicht des Architekten, eine dauerhaft genehmigungsfähige Planung zu erstellen

(BGH Urteil vom 10.02.2011 – VII ZR 8/10)

Nach dem Urteil des BGH vom 10.02.2011 schuldet ein Architekt, der sich zur Erstellung einer Genehmigungsplanung verpflichtet, als Werkerfolg grundsätzlich eine dauerhaft genehmigungsfähige Planung. Etwas anderes gilt nach der Entscheidung des BGH nur dann, wenn der Auftraggeber das Risiko der Genehmigungsfähigkeit der Planung aufgrund vertraglicher Vereinbarung übernimmt. Der Entscheidung lag folgender Fall zu Grunde: Ein Architekt plante für seinen Bauherrn zunächst einen

TUELL

eingeschoßigen Anbau. Aufgrund der Unterschreitung der Grenzabstände holte der Bauherr hierfür die Zustimmung seines Nachbarn ein. Das Bauvorhaben wurde aber nicht verwirklicht. Vielmehr ließ der Bauherr den Architekten nunmehr einen zweigeschoßigen Anbau planen. Im Rahmen einer Besprechung bei der Baubehörde wies der Planer seinen Bauherrn auf das Erfordernis einer neuen Nachbarzustimmung hin. Dieser wollte aber davon nichts wissen, ließ vielmehr den Anbau nach Vorlage der – trotz fehlender Nachbarzustimmung – erteilten Baugenehmigung realisieren. Die Baugenehmigung wurde daraufhin zurückgenommen, die Behörde verfügte den Abriss. Der Bauherr verklagte den Architekten auf Schadensersatz, nach Auffassung des BGH zu Recht.

12. Die Bedeutung von „Privatgutachten“ im Rechtsstreit (BGH Beschluss vom 12.01.2011 – IV ZR 190/08)

Mit seinem Beschluss vom 12.01.2011 hat der BGH die Bedeutung von Privatgutachten in einem Rechtsstreit gestärkt. Bereits im Jahr 2008 hat der BGH ausgeführt, dass der Richter Privatgutachten erkennbar werten muss. Der Richter hat darzulegen, warum er den gerichtlichen Gutachten Vorzug gibt. Das Gericht muss die Streitpunkte der Fachleute mit dem gerichtlichen Sachverständigen erörtern und diese Abwägung in den Entscheidungsgründen belegen. Die Gerichte müssen sich also konkret mit Privatgutachten auseinandersetzen. In komplizierten Bauprozessen ist die Einschaltung von Privatgutachtern unabdinglich.

13. Auch eine Lärmschutzwand kann ein Werk der Baukunst sein (BGH Urteil vom 12.05.2010 – I ZR 209/07)

Auch wenn der künstlerische Gestaltungsspielraum bei Lärmschutzwänden durch ihre Zweckbestimmung eingeschränkt ist, kann der Entwurf einer Lärmschutzwand ein urheberrechtlich geschütztes Werk der Baukunst darstellen, sofern er eine individuelle Lösung der Planungsaufgabe beinhaltet. So hat der BGH in diesem Urteil entschieden. Ein Architekt

hatte eine Lärmschutzwand für einen Straßenbau (Autobahn) entworfen. Jahre später wurde diese Wand entlang einer anderen Autobahn nachgebaut. Der Architekt macht die Verletzung seines Urheberrechts geltend, nach Entscheidung des BGH in vorliegendem Fall zu Recht.

Prof. Dr. Bernhard Rauch
Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht
Honorarprofessor für Bau- und Architektenrecht an der TU Dresden
www.prof-rauch-baurecht.de



Christo, Wrapped Tree, 1994-2011, 90 x 110 x 730 cm, Hainbuche, Waxed Tarpaulin, Woven Polyester and Rope. © Christo 2011. Foto: Wolfgang Volz.

WALDESLUST.

BÄUME UND WALD IN BILDERN UND SKULPTUREN DER SAMMLUNG WÜRTH

Um die ökologische, ökonomische, soziale und kulturelle Bedeutung des Waldes zu würdigen, erklärte die Organisation der Vereinten Nationen (UNO) das Jahr 2011 zum Internationalen Jahr der Wälder.

Auch die Kunsthalle Würth setzt sich in ihrer Herbst-Ausstellung „Waldeslust“ mit den vielfältigen kulturellen Aspekten des (deutschen) Natur- und Waldbewusstseins auseinander. Denn die künstlerischen Darstellungen des Waldes spiegeln im Laufe der Jahrhunderte sowohl das von radikalen Wandlungen als auch das von modebedingten Schwankungen unterworfenen Verhältnis des Menschen zu seiner Umwelt deutlich wider.

Beherrschte viele nachchristliche Jahrhunderte lang das Bild einer Natur, die als kosmisches Ordnungsgefüge Gültigkeit forderte und damit für den Menschen Gesetzmäßigkeit und Verbindlichkeit bereit hielt (Schöpfungsmythos/Baum der Erkenntnis) die künstlerischen Vorstellungen, so reicht der Mythos vom deutschen Wald und der daraus geformten bildhaften Vorstellungen noch weiter zurück, bis hin zum altrömischen Historiker und Ethnografen Tacitus. Dieser berichtete von riesigen Urwäldern im germanischen Norden und von der rätselhaften Furcht der Bewohner „Germaniens“ vor dem Betreten bestimmter geheimnisvoller Waldbezirke (Cranach: Familie der Naturmenschen). Noch von den Romantikern um Jacob Grimm wurden Tacitus'



Christo hat eigens im September in Schwäbisch Hall für die Ausstellung eine Hainbuche verhüllt, die erstmals in der Kunsthalle Würth zu sehen sein wird.

Berichte als historische Quelle ernst genommen und bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts von Germanisten, Volkskundlern und besonders von Lehrern der unterschiedlichen Schularten als historische Tatsache vermittelt. Damit wurde „Germania“ zum fest verankerten, jedoch der beständigen Interpretation anheim gestellten Ursprungsmythos der Deutschen. Ihnen galt er als magischer Ort, an dem Geister und Faune spuken und der Mensch den Göttern nahe ist. Unter den Nationalsozialisten konnte er so leichterhand zum germanischen Hain mutieren – dessen Zugang Reichsforstmeister Göring in abstruser Logik den Juden verbot. Nach dem Ende des 2. Weltkrieges, von der Idee des Seelenhains gründlich desillusioniert, stützte man den Wald dann auf rein rationales Maß – zum nützlichen Holzlieferanten – zurück.

Bis Mitte der 1970er Jahre das Waldsterben ausgemacht wurde, das sowohl als Begriff als auch als Bild in anderen europäischen Ländern und Sprachen Einzug hielt. Doch nicht nur

„Waldsterben“, sondern auch Begriffe und Redewendungen wie „aus gutem Holz geschnitzt sein“, „ein stämmiger Bursche“, „der Apfel fällt nicht weit vom Stamm“ oder auch „mit etwas verwurzelt sein“ zeigen den hohen Identifikationsgrad mit dem Baumbestand der heimischen Wälder.

Und tatsächlich scheint in keinem modernen Land der Welt das Waldgefühl so lebendig geblieben zu sein wie in Deutschland. „Das Rigide und Parallele der aufrecht stehenden Bäume, ihre Dichte und ihre Zahl“, so lesen wir etwa bei Canetti, „erfüllt das Herz des Deutschen mit tiefer und geheimnisvoller Freude.“ So gilt der postmoderne Wald dem einen heute als künstlerischen Prägegrund für Erinnerung (Baselitz) dem anderen hingegen als Ort der Spurensicherung menschlicher oder spiritueller Existenz. Und trotz des „Waldsterbens“ bleibt der Wald auch heute noch ein häufiger Schöpfungsimpuls. Bäume und Wald haben seit den Tagen des Paradieses, als man vom „Baum der Erkenntnis“

naschte, als Versuchung offenbar noch nicht ausgedient.

Und wenn uns der Wald mittlerweile auch als Auffanglager von Trivialität begegnet, in dem die Übergänge von Idylle, Banalität, Mythos und Kitsch fließend sind (Deacon/Woodrow), so bleibt er als Folie für subjektive Weltschau doch weiterhin ein wichtiges und beliebtes Experimentierfeld der Kunst. Mit rund 100 markanten künstlerischen Positionen zum Wald aus der Sammlung Würth (von Cranach bis Hockney) folgt die Ausstellung den sich immer wieder neu erfindenden künstlerischen Behauptungen zum Mythos Wald.

Waldeslust. Sammlung Würth

Kunsthalle Würth, Schwäbisch Hall
7. November 2011 bis 15. April 2012
Montag bis Sonntag, 11 bis 18 Uhr
Eintritt frei

SAGEN SIE UNS IHRE MEINUNG!



Gewinnen Sie attraktive Preise!

Mit unserem Magazin $ql^2/8$ möchten wir Ingenieuren, Architekten und Planern Informationen zu ihren Fachgebieten liefern, beispielhafte Lösungen aufzeigen, Produkt-Innovationen vorstellen sowie Arbeitsmittel und Planungshilfen anbieten, darüber hinaus aber auch über interessante Aktivitäten und Ereignisse rund um das Unternehmen Würth berichten.

Weitere Informationen zu unseren Produkten erhalten Sie unter wueko.wuerth.com

Wie bei jeder Zeitschrift ist die Redaktion natürlich gespannt, wie das Heft bei den Lesern ankommt, für welche Beiträge Sie sich besonders interessieren, welche Artikel Ihnen am besten gefallen haben. Wir möchten Sie deshalb darum bitten, sich an unserer Leser-Umfrage zu beteiligen und auf der nebenstehenden Antwortkarte Ihren Favoriten anzukreuzen.

Unter allen Teilnehmern, die die Postkarte bis 31. März 2012 zurücksenden, verlosen wir attraktive Preise.



Gewinnerin der letzten Ausgabe:
Architekturbüro Dipl. Ing. Ute Faber aus Sonnefeld.

1. PREIS

Halbschuh FLEXITEC® Sport S3

Nach orthopädischen Anforderungen entwickelte Sohlentechnologie.

- Geprüft nach EN ISO 20345
- Durchtrittsichere Zwischensohle
- Dämpfende PU-Zwischensohle



2. PREIS

System-Softshelljacke

- Winddicht
- Ärmel abziehbar



3. PREIS

Seeparka in Reflexausführung

- Wasser- und winddicht
- Abtrennbare Kapuze





WÜRTH STATIKERSEMINAR

Anwendungen und Berechnung von Vollgewindeschrauben nach DIN 1052-2008

1-Tages-Seminar in Künzelsau oder bundesweit in Ihrer Region

Programm:

- Bemessung von Holzschrauben nach DIN 1052-2008 und Zulassung
- Verstärkungsmaßnahmen mit Vollgewindeschrauben
- Anwendungsmöglichkeiten in der Sanierung
- Biegesteife Rahmenecke
- Holz-Beton Verbunddecken
- Würth Software und Bemessungshilfen
- Dübeltechnik
- Möglichkeit zum Praxiseinsatz
- Besichtigen der Schraubenfertigung in unserem Werk bei Künzelsau (beim Seminar am Firmensitz)

Wir werden mit ___ Personen am Würth Statikerseminar teilnehmen

- 07.03.2012 Münster
- 08.03.2012 Hamburg
- 09.03.2012 Berlin
- 14.03.2012 Nürnberg
- 15.03.2012 München
- 16.03.2012 Kempten
- 21.03.2012 Künzelsau
- 22.03.2012 Mannheim
- 23.03.2012 Kassel

Büro

Straße

PLZ Ort

Ansprechpartner

Tel

Fax

Mail

Jetzt kostenlos anfordern!

PLANUNGSUNTERLAGEN

Ja, ich möchte meine persönlichen Planungsunterlagen erhalten:

Würth Handbücher

- Handbuch der Würth Dübeltechnik, Band 1 und 2 – Theorie und Produkte
- Handbuch der Würth Dübeltechnik, Band 3 – Zulassungen
- Brandschutzsysteme
- Handbuch des Schnellmontagesystems VARIFIX®
- Konstruktiver Holzbau mit Würth Holzschrauben
- Luft- und Winddicht Programm

Würth Softwarelösungen

- Technical Software
- Beschläge-CD
- DIN- und Normteile CD
- Ich bitte um ein persönliches Beratungsgespräch

Recherchieren – Kalkulieren – Einkaufen

ONLINEKATALOG

Informieren Sie sich zu unseren Produkten, finden Sie zu den Produkten passende Dokumente oder recherchieren Sie nach Preisen für Ihre Kalkulation.

Mit dieser Postkarte schalten wir Ihren persönlichen Zugang zum Würth Online Shop frei.

Mitmachen und Gewinnen!

LESERUMFRAGE UND GEWINNSPIEL

Am besten haben mir folgende Artikel gefallen:

Fachthemen

- Dübelmontage nach den Hinweisen des DIBt
- Seismische Ertüchtigung von Stahlbetonrahmen
- Umweltfreundlich heizen und kühlen mit Bodenseewasser
- Baurecht aktuell

Innovationen

- Würth FT (Fertigteil)-Verbinder
- Silikon Color
- Fixanker FAZ M12

- Befestigungen im Metalleichtbau
- Brandschutz: Schotten von Hohlleitern mit Kabelboxen und Rohrmanschette Typ RK II

Referenzen

- Christuskirche Schliersee

Aus dem Unternehmen

- Zertifizierter Befestigungstechniker
- Würth Verwaltungsgebäude, Rohrschach
- Waldeslust. Bäume und Wald in Bildern und Skulpturen der Sammlung Würth



Antwortkarte

Kundennummer

Firma/Büro

Ansprechpartner

Straße

PLZ/Ort

Telefon/Fax

E-Mail

Schwerpunkt des Büros:

- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Behörde | <input type="checkbox"/> Bauleitung | <input type="checkbox"/> Tiefbau |
| <input type="checkbox"/> Architektur | <input type="checkbox"/> Tragwerksplanung | <input type="checkbox"/> Techn. Gebäudeausrüstung |

Ausgabe 01/2012 af/8 - 01/12

Entgelt
bezahlt
Empfänger

Antwort

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Ingenieure, Planer, Architekten
74650 Künzelsau



Bestellkarte

Kundennummer

Firma/Büro

Ansprechpartner

Straße

PLZ/Ort

Telefon/Fax

E-Mail

Schwerpunkt des Büros:

- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Behörde | <input type="checkbox"/> Bauleitung | <input type="checkbox"/> Tiefbau |
| <input type="checkbox"/> Architektur | <input type="checkbox"/> Tragwerksplanung | <input type="checkbox"/> Techn. Gebäudeausrüstung |

Ausgabe 01/2012 ef/8 - 01/12

Entgelt
bezahlt
Empfänger

Antwort

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Ingenieure, Planer, Architekten
74650 Künzelsau



Gewinnspielkarte

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Kundennummer

Firma/Büro

Ansprechpartner

Straße

PLZ/Ort

Telefon/Fax

E-Mail

Schwerpunkt des Büros:

- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Behörde | <input type="checkbox"/> Bauleitung | <input type="checkbox"/> Tiefbau |
| <input type="checkbox"/> Architektur | <input type="checkbox"/> Tragwerksplanung | <input type="checkbox"/> Techn. Gebäudeausrüstung |

Ausgabe 01/2012 qf/8 - 01/12

Entgelt
bezahlt
Empfänger

Antwort

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Ingenieure, Planer, Architekten
74650 Künzelsau



WÜRTH STATIKERSEMINAR

Anwendungen und Berechnung von
Vollgewindeschrauben nach DIN 1052-2008

Informationen auf der vorherigen Seite