

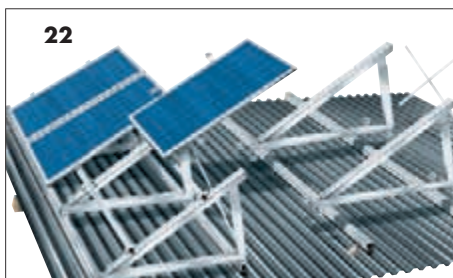
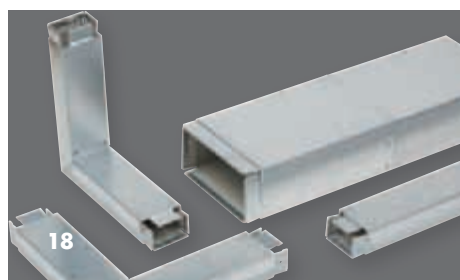
ql²/8

Das Magazin für Ingenieure, Architekten und Planer
Oktober 2010



INNOVATIVE PRODUKTLÖSUNGEN FÜR ARCHITEKTURKONZEPTE

Würth sponsert Solar Decathlon-Gewinner.



INHALT

Fachthemen

- 4 Tragverhalten von Schraubankern
- 22 Solar-Befestigungssysteme
- 27 Baurecht aktuell – Honorarschlussrechnung
- 34 Porenbeton leistet Einbrechern erheblichen Widerstand

Innovationen

- 12 Asphaltschraube ABS-F
- 14 Fixanker mit Innengewinde-Anschluss
- 15 ASSY®-Schrauben mit galvanischer Zink-Nickel-Oberfläche
- 17 Intumeszierende Rohrabschottung dB mit integrierter Schalldämmung
- 18 Brandschutzkanal mit Branddämmung
- 20 Reddot design awards für GRASS
- 30 Fugendichtband VKP® TRIO

Referenzen

- 24 Innovative Produktlösungen für Architekturkonzepte – Würth sponsert Solar Decathlon-Gewinner

Aus dem Unternehmen

- 40 Alte Meister in der Sammlung Würth

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 3
© 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/MWV

Redaktion Inhalt:

Matthias Öchsner/GBPS, Jens Herzog/GBP

Gestaltung:

projekt X AG, 74072 Heilbronn

Bildnachweis:

Adolf Würth GmbH & Co. KG, Technische Universität Darmstadt

Druck:

Richard Conzelmann Grafik + Druck e. K.,
72461 Albstadt-Tailfingen

Nachdruck nur mit Genehmigung
MWV-PX-Co-16,5'-09/10

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

Ich freue mich sehr, Ihnen im Namen der Geschäftsleitung der Adolf Würth GmbH & Co. KG unsere 5. Ausgabe des *ql²/8* zu präsentieren. Dass unser Fachmagazin für Ingenieure und Planer einen anhaltend hohen Zuspruch erfährt, hat uns motiviert, in dieser aktuellen Ausgabe wieder weitreichende Informationen aus der Würth-Gruppe und Neues vom Markt des Bauens zusammen zu fassen.

Zum Anfang geht es um den Gewinner des Solar Decathlon 2009. Die TU Darmstadt beeindruckte, wie auch schon im Jahr 2007, mit ihrem innovativen Gebäudekonzept. Die Fassade des Gebäudes besteht aus 260 Photovoltaikmodulen der Würth Solar. Darüber hinaus findet sich Würth-Technik in vielen Details wieder – so unter anderem in der viel beachteten Verbindungstechnologie der Treppe. Wir freuen uns, dass wir unseren Beitrag für den Erfolg des Gewinner-Teams leisten konnten.

Die Jury des *reddot* Wettbewerbs überzeugte die Innovation im Detail. Mit der Dynapro Unterflur-Führung und dem Tiomos Scharnier, das Würth vertreibt, hat die Würth Tochter GRASS diese bedeutende Auszeichnung gewonnen. Doch nicht nur Würth Produkte sind Gewinner. Die modulare Systemlogistik der Würth-Gruppe wurde von der Bundesvereinigung Logistik mit dem deutschen Logistikpreis belohnt.

Voller Stolz und mit der Gewissheit, auf dem richtigen Weg zu sein, durfte Würth in diesem Jahr zwei Jubiläen feiern. 1945 wurde der Grundstein für die Würth-Gruppe gelegt. In den vergangenen 65 Jahren ist aus einer kleinen Schraubengroßhandlung mit zwei Mitarbeitern der Weltmarktführer in der Montagetechnik mit derzeit ca. 59.000 Mitarbeitern entstanden. Diese Erfolgsgeschichte ist untrennbar verknüpft mit der Zielstrebigkeit und dem Unternehmerteil.

von Reinhold Würth. Wir gratulieren ihm sehr herzlich zu seinem 75. Geburtstag.

Mit unseren Produkten und Serviceleistungen möchten wir auch Sie ein Stück weit zu Gewinnern machen und laden Sie ein, die Würth Produktwelten und Dienstleistungen kennenzulernen. Auf den folgenden Seiten finden Sie Hinweise zu unseren Softwarelösungen und Produkten. Ganz besonders möchten wir Ihnen unsere Produkt- und Anwendungsberatung ans Herz legen. Praxis erfahrene Ingenieure unterstützen Sie gerne bei der Lösung Ihrer Detailfragen.

Ich hoffe, ich habe Ihr Interesse geweckt.

Herzliche Grüße



Norbert Heckmann
Sprecher der Geschäftsleitung

TRAGVERHALTEN VON **SCHRAUBANK**



Bild 1: Schraubanker ($d_0 = 8$ bis 14 mm) aus verzinktem und rostfreiem Stahl mit europäischer technischer Zulassung des DIBt

ERN

Berechnung der mittleren Höchstlast in gerissenem und ungerissenem Beton

1. Einleitung

Im Januar 2005 wurde die erste ETA für Schraubanker erteilt [1]. Bis es überhaupt möglich war, die CUAP (Common Understanding of Assessment Procedure; Ersatz bzw. Vorstufe einer ETAG) für Schraubanker [2] zu erstellen, musste das Tragverhalten von Schraubankern in der Grundlagenforschung untersucht und ein Bemessungskonzept erarbeitet werden. Diese Forschungsarbeiten wurden im Rahmen der Dissertation des Autors am Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart durchgeführt.

In [3] wurde das Trag- und Setzverhalten von Schraubankern bereits ausführlich erläutert. Außerdem wurde eine Berechnungsgleichung für die Bestimmung der mittleren Höchstlast für einen Einzelschraubanker in ungerissenem Beton vorgestellt.

Darauf aufbauend wurden durch umfangreiche Versuche in [4] Berechnungsgleichungen zur Bestimmung der mittleren Höchstlast bei verkürzter Gewindelänge, Rand- und ECKEINFLUSS, Gruppenbefestigungen und zum Verhalten im gerissenen Beton abgeleitet. Die Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Berechnungsgleichungen werden im nachfolgenden Aufsatz vorgestellt.

2. Tragverhalten von Schraubankern

In Bild 1 sind vom Institut für Bautechnik zugelassene Schraubanker mit europäischer technischer Zulassung aus verzinktem bzw. rostfreiem Stahl mit einem Bohrlochdurchmesser von $d_0 = 8$ mm bis $d_0 = 14$ mm dargestellt. Die Gewindegänge im Beton werden bei diesen Schraubankern durch Schneidzähne im Bereich der Gewindespitze in den Beton eingeschnitten. Durch den dabei entstehenden Formschluss (Hinterschnitt) werden die Lasten in den Untergrund eingeleitet. Durch diesen nahezu spreizkraftfreien Formschluss wird eine Montage sehr nahe an Bauteilrändern ermöglicht. Außerdem kann die angreifende Last in gerissenem Beton sicher in den Untergrund eingeleitet werden.

Auf eine nähere Betrachtung des Setzverhaltens soll an dieser Stelle verzichtet werden. Es wird auf die bereits genannten Quellen [3] bzw. [4] verwiesen.

3. Berechnung der mittleren Höchstlast einer Einzelbefestigung

In [3] wurde die Gleichung zur Berechnung der mittleren Höchstlast von Einzelbefestigungen mit Schraubankern in ungerissenem Beton bereits ausführlich diskutiert. Zum besseren Verständnis der nachfolgenden Berechnungsgleichungen wird diese Gleichung sowie die Definition der effektiven Verankerungstiefe für Schraubanker kurz vorgestellt.

Als effektive Verankerungstiefe (h_{ef}) wurde für Schraubanker in [3] folgender Ansatz definiert:

(1)

$$h_{ef} = h_{nom} - 0,5 \cdot h - h_s \quad [\text{mm}]$$

mit

h_{nom} Einschraubtiefe (Abstand Schraubankerspitze bis Betonoberfläche)

h Gewindesteigung des Schraubankers

h_s Länge der Zusatzspitze ohne Gewinde

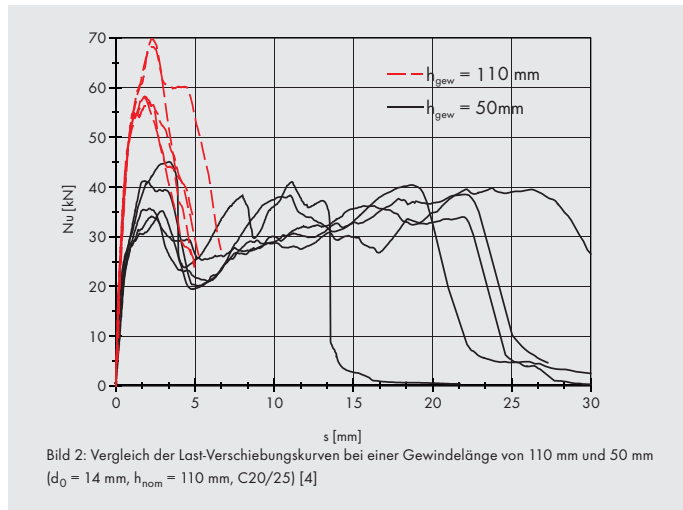


Bild 3: Schraubanker, die in den Versuchen mit $h_{\text{gew}} < h_{\text{ef}}$ verwendet wurden [4]

Die **Gleichung (1)** wird gewählt, um einen rechnerischen Ansatz für die zur Lasteinleitung nutzbare Gewindelänge zu haben. Bei allen in den Versuchen verwendeten Schraubankern ist an der Schraubankerspitze kein vollständiges Gewinde vorhanden. Das Gewinde wird erst im Bereich der ersten Gewindesteigung voll ausgebildet, um das Setzen der Schraubanker zu erleichtern. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass der Bereich bis zur vollständigen Ausbildung des Gewindes ($0,5 \cdot h$) nicht zur Lastübertragung in den Beton beiträgt und daher vernachlässigt werden kann. Außerdem weisen die untersuchten Schraubanker teilweise eine zusätzliche Spitze ohne Gewinde auf. Diese Spitze trägt ebenfalls nicht zur Lasteinleitung bei (h_s).

3.1 In der Bauteilfläche

Zur Berechnung der mittleren Höchstlast von Einzelschraubankern in der Bauteilfläche in ungerissenem Beton ohne Einfluss von Achs- und Randabständen wurde in [4] **Gleichung (2)** aus Versuchen abgeleitet. **Gleichung (2)** wurde in Anlehnung an das in der Praxis weit verbreitete CC-Verfahren entwickelt [5].

$$(2) \quad N_{u,c}^0 = 10,5 \cdot h_{\text{ef}}^{1,5} \cdot \sqrt{f_{\text{cc}}} \text{ [N] mit } h_{\text{ef}} \leq 110 \text{ mm}$$

mit

h_{ef} effektive Verankerungstiefe nach Gl. (1)

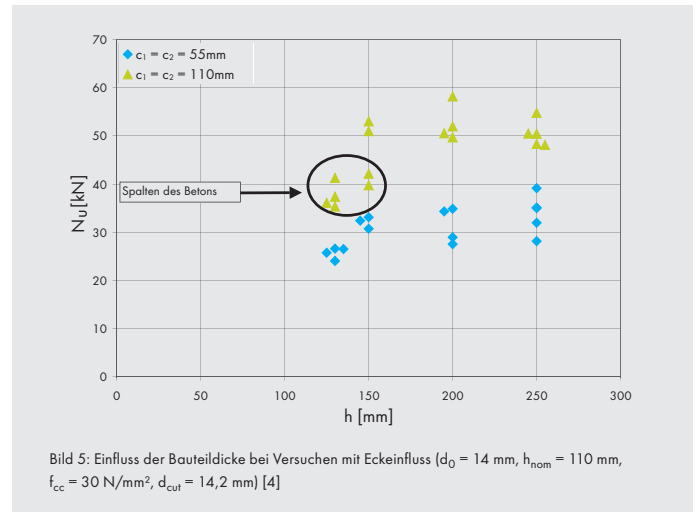
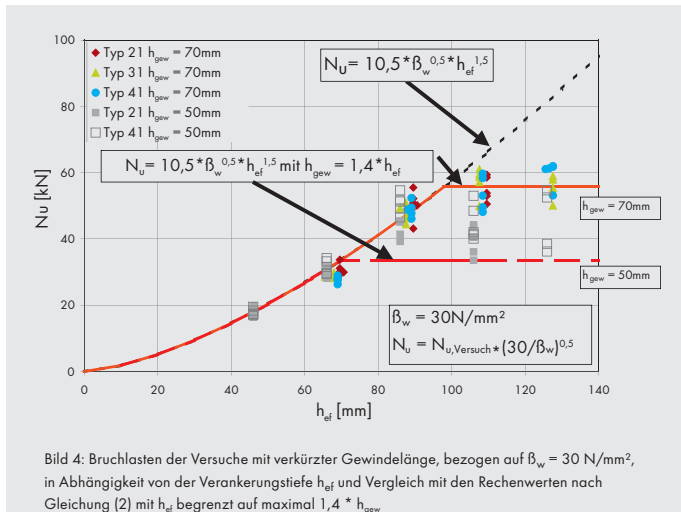
f_{cc} Betondruckfestigkeit mit $25 \text{ N/mm}^2 \leq f_{\text{cc}} \leq 65 \text{ N/mm}^2$

Gleichung (2) wurde in [4] auf eine maximale effektive Verankerungstiefe von 110 mm begrenzt. Es sind derzeit am Markt keine Schraubanker mit größerer Verankerungstiefe erhältlich. Es war somit nicht möglich, Versuche mit Schraubankern mit einer Verankerungstiefe $\geq 110 \text{ mm}$ durchzuführen. Für Verankerungstiefen über 110 mm wurde in [4] als Resultat der Ergebnisse der durchgeführten numerischen Simulationen vorgeschlagen, Versuche zur Bestimmung der Herausziehlast durchzuführen.

3.2 Verkürzte Gewindelänge

Befestigungen mit reduzierter Gewindelänge versagen nach [4] durch Herausziehen (Bild 2). Dies ist am Verlauf der Last-Verschiebungskurve zu erkennen. Die Last steigt zu Anfang sehr steil an und flacht im Bereich der Höchstlast etwas ab. Nach Erreichen der Höchstlast nimmt die Last ab. Dabei werden die in den Beton geschnittenen Gewindgänge abgesichert. Anschließend wird der Schraubanker unter starker Zunahme der Verschiebungen herausgezogen, bis ein endgültiges Betonversagen (linearer Abfall der Last-Verschiebungskurven) erfolgt.

Für Schraubanker, die kein Gewinde über die gesamte Verankerungstiefe aufweisen (Bild 3), wird auf Grund der in [4] dargestellten Versuchsergebnisse in niederfestem Beton vorgeschlagen, die für die Berechnung der mittleren Höchstlast nach **Gleichung (2)** zu verwendende Verankerungstiefe auf maximal $1,4 \cdot h_{\text{gew}}$ zu begrenzen. Wie aus Bild 4 ersichtlich ist, ergibt sich eine brauchbare Übereinstimmung der Versuchsergebnisse mit den Rechenwerten nach **Gleichung (2)** mit Begrenzung der effektiven Verankerungstiefe auf maximal $1,4 \cdot h_{\text{gew}}$. Dies gilt für beide Gewindelängen ($h_{\text{gew}} = 50 \text{ mm}$, 70 mm), die in den Versuchen geprüft wurden.



3.3 Eck- und Randeinfluss

Zur Berechnung der Betonausbruchlast einer eck- oder randnahen Einzelbefestigung mit Schraubankern wird Gleichung (3) vorgeschlagen. Diese beruht, wie Gleichung (2), auf dem CC-Verfahren nach [5], wobei die mittlere Betonausbruchlast eines randfernen Schraubankers nach Gleichung (2) berechnet wird. Als charakteristischer Randabstand (= Radius des Ausbruchkegels einer Einzelverankerung auf der Betonoberfläche) wird in [4] $c_{cr,N} = 1,25 \cdot h_{ef}$ empfohlen. Die Versagensart Spalten wird über eine minimale Bauteildicke von $h_{min} = 1,5 \cdot h_{ef}$ ausgeschlossen.

In Bild 5 ist der Einfluss der Bauteildicke auf die Versagenslast bei Versuchen mit Eckeinfluss dargestellt. Nach Bild 5 nimmt die Bruchlast bei einem Eckabstand von $c_1 = c_2 = 110$ mm bei einer Bauteildicke von $h = 125$ mm deutlich gegenüber den für $h \leq 150$ mm geltenden Werten ab. Diese Lastabnahme kann auf die Änderung der Versagensart zurückgeführt werden. Bei großen Bauteildicken versagen Befestigungen mit Schraubankern in der Bauteilecke bei einem Verhältnis von $c/h_{ef} = 0,5$ durch Betonausbruch (Bild 6). Bei kleinen Bauteildicken ($h \leq 150$ mm)

tritt Spalten des Bauteils auf. Die Lastabnahme bei den Versuchen mit kleinem Eckabstand von $c_1 = c_2 = 55$ mm gegenüber Versuchen mit $c_1 = c_2 = 110$ mm kann darauf zurückgeführt werden, dass die Bauteildicke zu gering war, um einen vollständigen Betonausbruch mit voller Tiefe auszubilden. Die Bauteilecke brach im Bereich vor dem Schraubanker vollständig weg. Mit den durchgeführten Versuchen konnte gezeigt werden, dass Spalten bei Schraubankern nicht ausgeschlossen werden kann. Um allerdings eine allgemein gültige Aussage treffen zu können, unter welchen Bedingungen Spalten auftritt, sind zusätzliche Untersuchungen erforderlich.

Mittlere Betonausbruchlast von Schraubankern bei Rand- bzw. Eckeinfluss:

$$(3) \quad N_{u,c} = \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot N_{u,c}^0 \quad [\text{N}]$$

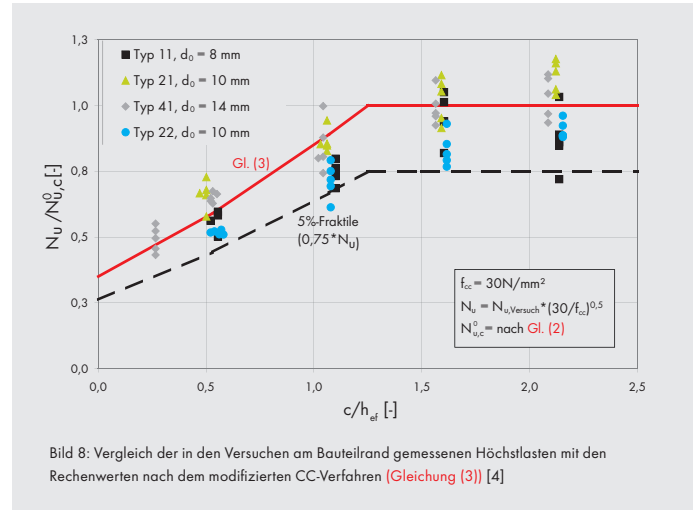
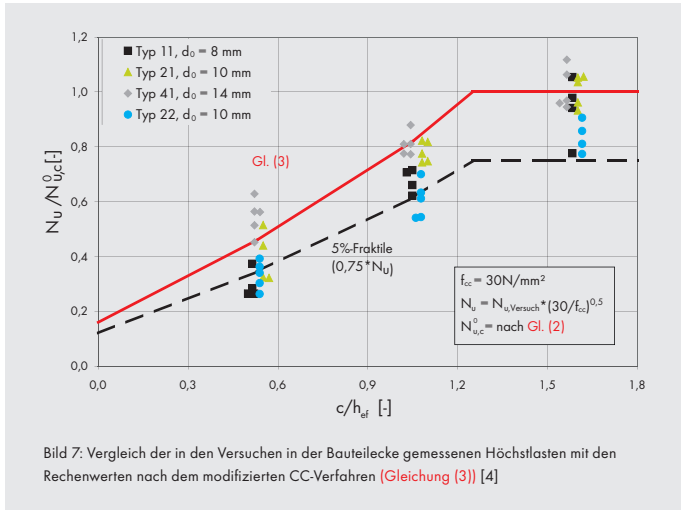
mit

$$N_{u,c}^0 \quad \text{nach Gleichung (2)}$$

$A_{c,N}^0$ projizierte Fläche einer Einzelverankerung mit großem Achs- und Randabstand auf der Betonoberfläche. Dabei wird der Ausbruchkörper als Pyramide mit einer Höhe h_{ef} und mit einer Länge der Basisseiten $s_{cr,N} = 2,5 \cdot h_{ef}$ idealisiert.



Bild 6: Typischer Ausbruchkegel einer Einzelbefestigung mit Schraubankern bei einem Eckabstand von $c/h_{ef} \sim 0,5$ ($d_0 = 10$ mm, $h_{nom} = 70$ mm, C20/25) [4]



- $A_{c,N}$ $(c_{cr,N} + c_1) (2 * c_{cr,N})$ mit $c_1 \leq c_{cr,N} = 1,25 * h_{ef}$ vorhandene, projizierte Fläche des Ausbruchkörpers der Verankerung auf der Betonoberfläche. Sie wird begrenzt durch die Überschneidung der einzelnen Ausbruchkörper benachbarter Befestigungen ($s < s_{cr,N}$) sowie Bauteilränder ($c < c_{cr,N}$).
- $c_{cr,N}$ erforderlicher Randabstand zur Sicherstellung der Ausbildung eines vollständigen Ausbruchkörpers und damit zur Übertragung der Zuglast nach Gleichung (2) $= 1,25 * h_{ef}$
- $s_{cr,N}$ erforderlicher Achsabstand zur Sicherstellung der Ausbildung eines vollständigen Ausbruchkörpers und damit zur Übertragung der Zuglast nach Gleichung (2) $= 2,5 * h_{ef}$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 * \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,0$$

Faktor zur Berücksichtigung der Störung des rotationssymmetrischen Spannungszustandes bei randnahen Befestigungen im Vergleich zu randfernen Befestigungen (bei Versuchen in der Ecke ist der kleinere Wert für die beiden Ränder in die Gleichung für $\Psi_{s,N}$ einzusetzen).

In Bild 7 sind die in Versuchen in der Bauteilecke gemessenen Bruchlasten, bezogen auf den Rechenwert nach Gleichung (3), in Abhängigkeit vom Verhältnis c/h_{ef} eingetragen. Mit eingezeichnet ist der Rechenwert nach Gleichung (3). Man erkennt, dass Gleichung (3) die gemessenen Bruchlasten tendenziell richtig beschreibt, jedoch die Rechenwerte ca. 10 % höher sind als die mittleren Bruchlasten. Der Quotient $N_{u,Versuch}/N_{u,Rechnung}$ ist nach [4] normalverteilt. Die Streuung v ist mit ca. 19 % größer als die Streuung der Bruchlasten der Versuche ohne Randeinfluss [4]. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass am Bauteilrand ein Einfluss des Schwindens des Betons auf die Betonzugfestigkeit vorhanden ist.

In Bild 7 ist zusätzlich die 5 %-Fraktile der Versuchsergebnisse eingetragen. Diese wurde zu $N_{u,5\%} = 0,75 * N_{u,c}$ angenommen [6]. Man erkennt, dass nahezu alle Versuchsergebnisse oberhalb der rechnerischen 5 %-Fraktile der Bruchlasten liegen. Daher wird Gleichung (3) als ausreichend genau angesehen.

In Bild 8 sind die in Versuchen am Bauteilrand gemessenen Bruchlasten, bezogen auf den



Bild 9a: Ausbruchkegel eines Schraubankers mit $d_0 = 14 \text{ mm}$ bei $s/h_{\text{nom}} = 1$ ($h_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$)



Bild 9b: Ausbruchkegel eines Schraubankers mit $d_0 = 14 \text{ mm}$ bei $s/h_{\text{nom}} = 2$ ($h_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$) [4]

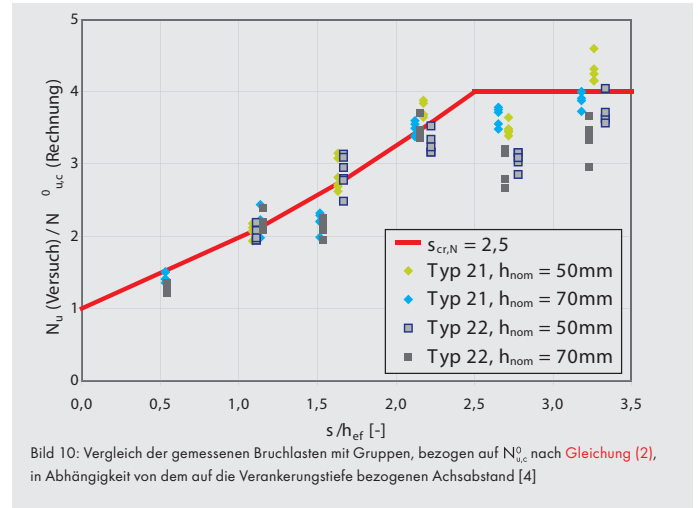


Bild 10: Vergleich der gemessenen Bruchlasten mit Gruppen, bezogen auf $N_{u,c}^0$ nach Gleichung (2), in Abhängigkeit von dem auf die Verankerungstiefe bezogenen Achsabstand [4]

Rechenwert nach Gleichung (3), in Abhängigkeit vom Verhältnis c/h_{ef} eingetragen. Mit eingezeichnet ist der Rechenwert nach Gleichung (3). Man erkennt, dass die gemessenen Bruchlasten ausreichend genau durch die vorgeschlagene Gleichung (3) beschrieben werden. Der Quotient von $N_{u,\text{Versuch}}/N_{u,\text{Rechnung}}$ ist nach [4] normalverteilt. Die Streuung entspricht mit $v \approx 13 \%$ etwa der Streuung der Betonzugfestigkeit. Man erkennt, dass nahezu alle Versuchsergebnisse oberhalb der rechnerischen 5 %-Fraktile der Bruchlasten liegen. Daher wird Gleichung (3) als ausreichend genau angesehen.

3.4 Gruppenbefestigungen

Wie Bild 9a entnommen werden kann, versagen die untersuchten Schraubanker bei kleinem Achsabstand ($s = h_{\text{nom}}$) durch einen gemeinsamen Betonausbruch. Nimmt der Achsabstand auf die doppelte Einschraubtiefe zu, ist bereits ein Übergang zwischen einem gemeinsamen Betonausbruchkegel und vier einzelnen Ausbruchkegeln zu beobachten (Bild 9b). Wird der Achsabstand weiter vergrößert, so können vier einzelne Betonausbrüche beobachtet werden.

Für die Berechnung der mittleren Betonausbruch-

last einer Gruppenverankerung mit Schraubankern wird Gleichung (4) vorgeschlagen. Diese beruht auf dem CC-Verfahren nach [5], wobei die mittlere Betonbruchlast $N_{u,c}^0$ eines randfernen Schraubankers nach Gleichung (2) berechnet wird. Als charakteristischer Achsabstand (= Radius des Ausbruchkegels einer Einzelverankerung auf der Betonoberfläche) wird $s_{\text{cr},N} = 2,5 \cdot h_{\text{ef}}$ empfohlen.

$$(4) \quad N_{u,c}^0 = \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot N_{u,c}^0 \quad [\text{N}]$$

mit:

$N_{u,c}^0$ Betonausbruchlast von Einzelschraubankern nach Gleichung (2)

$A_{c,N}$, $A_{c,N}^0$, $\psi_{s,N}$ wie Gleichung (3)

Für Gruppen unter Randeinfluss wird vorgeschlagen, die mittlere Bruchlast mit einem kritischen Randabstand von $c_{\text{cr},N} = 1,25 \cdot h_{\text{ef}}$ zu berechnen.

In Bild 10 sind die mit Gruppenbefestigungen mit großem Randabstand gemessenen Bruchlasten, bezogen auf die Rechenwerte $N_{u,c}^0$ nach Gleichung (2), in Abhängigkeit von dem auf die Verankerungstiefe bezogenen Achsabstand aufgetragen. Zum Vergleich ist auch die Kurve

für $s_{\text{cr},N} = 2,5 \cdot h_{\text{ef}}$ eingetragen. Man erkennt, dass die gemessenen Bruchlasten ausreichend genau durch die vorgeschlagene Gleichung (4) beschrieben werden. Die bei $s/h_{\text{ef}} \approx 2,75$ eingetragenen Versuche liegen unter den Rechenwerten. Vermutlich ist dies darauf zurückzuführen, dass die Versuche mit Einzelschraubankern und Gruppen in verschiedenen Betonplatten durchgeführt wurden.

Die Verhältniswerte $N_{u,\text{Versuch}}/N_{u,\text{Rechnung}}$ sind nach [4] normalverteilt. Die Streuung liegt mit $v \approx 11 \%$ im Bereich der Streuung der Betonzugfestigkeit. Die in [4] dargestellten Ergebnisse belegen, dass Gleichung (4) die Bruchlasten von Schraubankergruppen mit ausreichender Genauigkeit beschreibt.

3.5 Gerissener Beton

In Bild 11 sind Last-Verschiebungskurven der geprüften Schraubanker mit $d_0 = 10 \text{ mm}$ in ungerissenem Beton mit der Rissweite $w = 0 \text{ mm}$ und mit der maximal untersuchten Rissweite $w = 0,7 \text{ mm}$ dargestellt. Bild 11 zeigt, dass in gerissenem Beton die Last-Verschiebungskurven flacher werden (die Steifigkeit nimmt ab) und die Höchstlasten abnehmen. Die Streuungen der

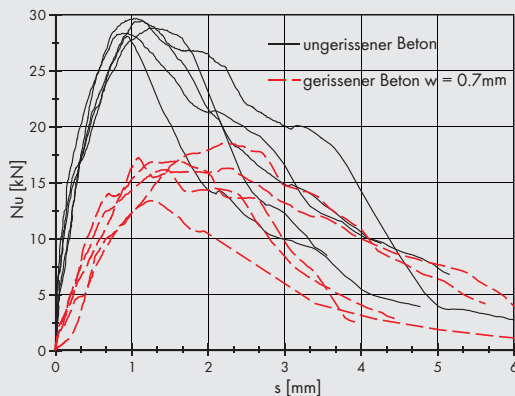


Bild 11: Vergleich der Last-Verschiebungskurven bei ungerissenem und gerissenem Beton $w = 0,7 \text{ mm}$ ($d_o = 10 \text{ mm}$, $h_{nom} = 70 \text{ mm}$, $f_{cc} = 27,9 \text{ N/mm}^2$) [4]

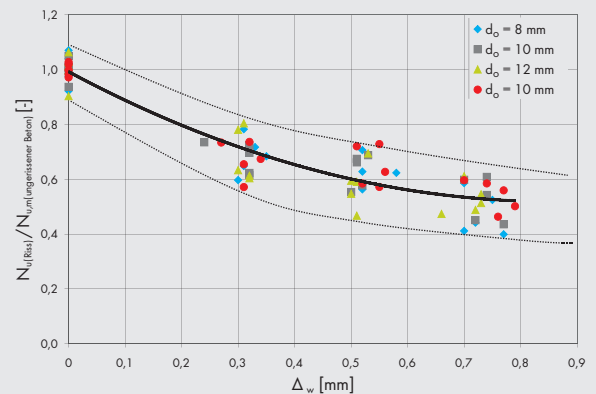


Bild 12: Verhältnis $N_{u,Riss}/N_{u,m}(\text{ungerissener Beton})$ in Abhängigkeit von der Rissweite w . Parameter sind die Schraubankergröße bzw. der Bohrlochdurchmesser ($h_{nom} = 70 \text{ mm}$, $f_{cc} = 27,9 \text{ N/mm}^2$, Sieblinie AB16) [4]

Last-Verschiebungskurven und der Höchstlasten im gerissenen und ungerissenen Beton unterscheiden sich nicht wesentlich. Dieses Verhalten wird auch bei Versuchen mit Metallspreiz- und Hinterschnittdübeln beobachtet.

In Bild 12 sind Höchstlasten in gerissenem Beton, bezogen auf die mittlere Höchstlast in ungerissenem Beton, in Abhängigkeit von der Rissweite eingetragen. Alle Versuche wurden in Beton aus einer Betoncharge durchgeführt, um den Einfluss der Streuung des Betons auf N_u zu minimieren. Bild 12 zeigt, dass die bezogenen Höchstlasten mit zunehmender Rissbreite abnehmen. Der Lastabfall beträgt bei einer Rissbreite $w = 0,3 \text{ mm}$ im Mittel etwa 30 %. Er stimmt damit mit dem für Metallspreiz- und Hinterschnittdübel gefundenen Lastabfall überein [6]. Mit zunehmender Rissweite nehmen die Höchstlasten bei allen geprüften Schraubankern weiter ab. Bei einer Rissweite von $0,7 \text{ mm}$ beträgt die Abminderung im Mittel – bezogen auf ungerissenen Beton – ca. 50 %. Die Abnahme der Bruchlasten im gerissenen Beton (gegenüber den Werten im ungerissenen Beton) kann auf die Störung des im ungerissenen Beton rotationssymmetrischen Spannungsverlaufs durch den Riss zurückgeführt

werden [6]. Daher wird vorgeschlagen, die mittlere Bruchlast von Schraubankern in gerissenem Beton nach Gleichung (5) zu berechnen.

(5)

$$N_{u,c}^0 = \Psi_w \cdot N_{u,c}^0 (\text{ungerissener Beton}) \text{ [N]}$$

mit

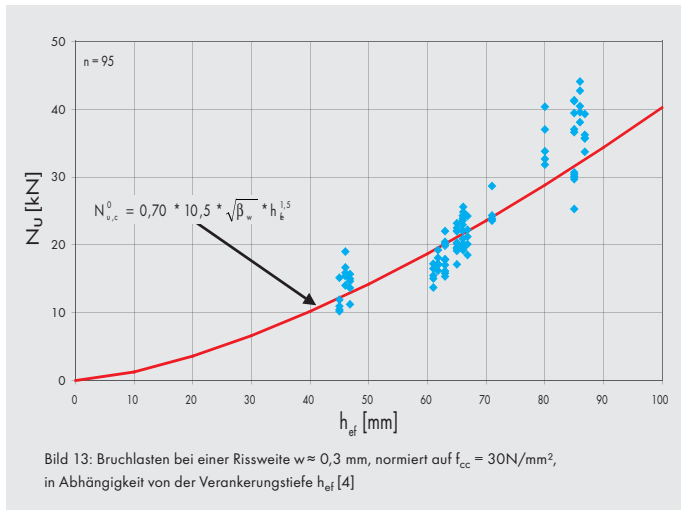
$$N_{u,c}^0 (\text{ungerissener Beton}) \text{ nach Gleichung (2)}$$

$$\Psi_w = 0,70$$

Für Gruppen und Befestigungen am Rand wird ebenfalls eine Abminderung der mittleren Bruchlast in gerissenem Beton um den Faktor $\Psi_w = 0,7$ vorgeschlagen.

In Bild 13 sind die gemessenen Bruchlasten von Einzelschraubankern bei einer Rissweite $w \approx 0,3 \text{ mm}$ (umgerechnet über $f_{cc}^{0.5}$ auf $f_{cc} = 30 \text{ N/mm}^2$) in Abhängigkeit von der effektiven Verankerungstiefe aufgetragen. Mit eingetragen ist die rechnerische Betonausbruchlast nach Gleichung (5).

Nach [4] ergibt sich eine gute Übereinstimmung der Versuchsergebnisse mit den Rechenwerten nach Gleichung (5). Die Verhältnismerte $N_{u,Versuch}/N_{u,Rechnung}$ sind normalverteilt. Der



Variationskoeffizient v beträgt ca. 16 %. Es kann also gesagt werden, dass die vorgeschlagene Gleichung hersteller- und größenunabhängig eingesetzt werden kann.

4. Charakteristische Widerstände und Bemessungswert

Für die Berechnung der charakteristischen Widerstände und der Bemessungswerte wird ein Vorgehen wie in den bisherigen Zulassungen vorgeschlagen. Es wird empfohlen, die 5 %-Fraktile der Bruchlasten mit dem 0,75-fachen der mittleren Bruchlast anzusetzen.

5. Zusammenfassung

Das Tragverhalten von Befestigungselementen wie Metall- und Verbunddübel wurde in den vergangenen Jahrzehnten in zahlreichen Forschungsarbeiten behandelt. Es konnten Bemessungsmodelle entwickelt werden, mit denen die Tragfähigkeit dieser Befestigungselemente in nahezu beliebigen Einbausituationen berechnet werden kann.

Untersuchungen mit Schraubankern wurden bisher nicht durchgeführt. Ziel des an der Universität Stuttgart durchgeführten und von der Firma

Adolf Würth GmbH & Co. KG finanziell geförderten Forschungsvorhabens war es, das Trag- und Versagensverhalten von Schraubankern zu untersuchen und über ein Bemessungskonzept die Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis zu ermöglichen. Es wurden umfangreiche theoretische und experimentelle Untersuchungen durchgeführt.

Hierdurch ist es nun möglich, getrennt nach den jeweiligen Randbedingungen Aussagen im Hinblick auf die zu erwartende Tragfähigkeit zu machen. Mit dem entwickelten Bemessungskonzept für Schraubanker ist es möglich, Befestigungen mit Schraubankern in der Praxis mit ausreichender Genauigkeit zu bemessen.

Autor:
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) M.A. Jürgen H. R. Küenzlen
Projektleiter bei der Adolf Würth GmbH & Co. KG in Künzelsau

Erstveröffentlichung Verlag Ernst & Sohn
Beton- und Stahlbetonbau Heft 9/2006

Literaturverzeichnis

- [1] Europäische Technische Zulassung ETA-05/0010, Betonschraube aus galvanisch verzinktem Stahl in den Größen MMS-10, MMS-12, MMS-14 und MMS-16 zur Verankerung in Beton.
- [2] DIBT, CUAP Concrete screw for anchorage in normal weight concrete, ETA request No 06.01/20, Final version October 2003.
- [3] Eligehausen, R.; Küenzlen, J. H. R.: Tragverhalten von Befestigungen mit Schraubdübeln. In: Beton- und Stahlbetonbau (2002), Heft 02/2002, S. 61–68
- [4] Küenzlen, J. H. R.: Tragverhalten von Schraubdübeln unter statischer Zugbelastung, Dissertation, Universität Stuttgart, 2005
- [5] Fuchs, W.; Eligehausen, R.: Das CC-Verfahren zur Berechnung der Betonausbruchlast von Verankerungen. Beton- und Stahlbetonbau, 1995, Heft 1, S. 6–9, Heft 2, S. 38–44, Heft 3, S. 73–76.
- [6] Eligehausen, R.; Mallée, R.: Befestigungstechnik im Beton- und Mauerwerksbau. Ernst & Sohn, Berlin, 2000.

ASPHALTSCHRAUBE

Befestigungen in Asphalt

Dauerhafte Befestigungen in Asphalt sind äußerst schwierig. Die aus dem Betonbau bekannten Dübel versagen hier meist zügig. Gründe sind die unzureichende Aktivierung des Ankergrundes, das thermoplastische Verhalten des Asphalts und die nicht vorlastfreie Verankerung auf Grund eines Anzugdrehmoments. Aus diesem Grund konnten dauerhafte Befestigungen im Asphalt meist nicht realisiert werden. Als Alternative bot sich das Ersetzen des Asphalts durch Beton.



Wirkungsweise

Die Asphaltschraube ABS-F bietet hier völlig neue Möglichkeiten. Die Funktionsweise ist ähnlich einer Betonschraube. Über Hartmetallstifte schneidet sich der Anker ein Gewinde in den Untergrund und trägt über Hinterschnitt. Vor Eindrehen der Schraube wird Verbundmörtel WIT-PE 500 in das Bohrloch eingebracht. Beim Einschrauben mit einem Schlagschrauber wird dieser in die Poren des Asphalts gepresst und aktiviert über Verbund einen großen Bereich im Untergrund.



Dübel werden in der Regel mit einem definierten Drehmoment gesetzt. Dies sorgt für eine dauerhafte Vorlast welche das Anbauteil gegen den Ankergrund fixiert. Im Untergrund Asphalt – speziell im warmen Zustand – ist dies jedoch problematisch. Der Anker hat das Bestreben die Vorlast durch ein Herauswandern abzubauen. Über einen Kragen am Hülсенende wird das Anschraubmoment in der Asphaltschraube nicht in den Untergrund eingeleitet. Dies garantiert, dass der Anker im Ruhezustand (ohne äußere Last) zu keinem Zeitpunkt auf Zug belastet wird und den Ankergrund vorschädigt.

ABS-F



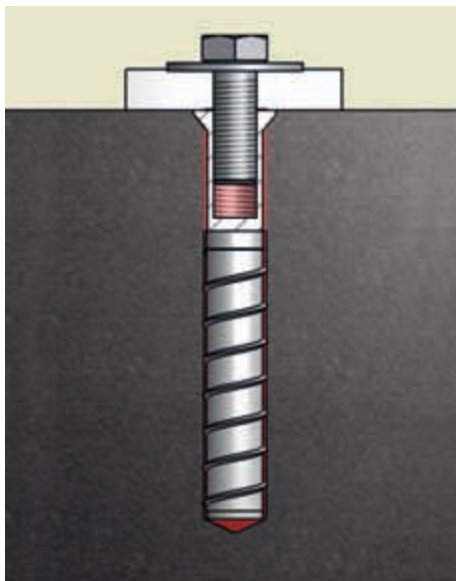
Anwendungen

Der Asphaltanker ist an Stellen einsetzbar an denen keine permanenten Zugkräfte auf den Anker wirken. Hier sind zum Beispiel Befestigungen von Schildern, Leitsystemen, Zäunen oder Regalsystemen denkbar. Auf Autobahnen finden sich regelmäßig asphaltierte Überfahrten des Mittelstreifens, um den Verkehr auf die Gegenfahrbahn überleiten zu können. Die Asphalt-

schraube stellt hier eine Alternative zur herkömmlichen geramnten Distanzschutzplanke dar. Sie ragt nicht über den Asphalt hinaus und kann somit auch überfahren werden. Die Gebrauchstauglichkeit der Schraube wurde für diesen Anwendungsfall beim TÜV Bayern im Anprallversuch auf eine einfache Distanzschutzplanke mit einem 10 Tonnen LKW bei 70 km/h geprüft.

Weitere Informationen erhalten Sie bei
Adolf Würth GmbH & Co. KG
Baustellen-Projekt-Management
74650 Künzelsau
T + 49 7931 91-3915
F + 49 7931 91-4137
ingenieure@wuertth.de

Funktionsweise der Asphaltschraube





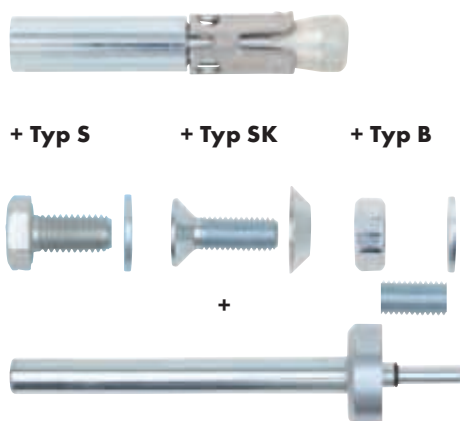
NEUER FIXANKER VON WÜRTH

Erhöhte Flexibilität bei Verankerungen durch Innengewinde-Anschluss

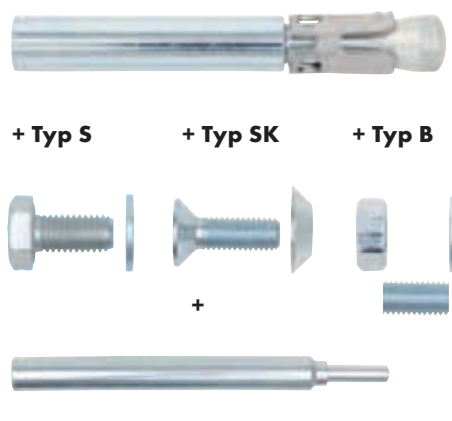
Zur hochflexiblen Befestigung von ruhenden oder quasiruhenden Lasten im Mittel- und Schwerlastbereich hat Würth jetzt sein Angebot um den Fixanker W-FAZ-IG erweitert. Als Besonderheit im Vergleich zu konventionellen Produkten mit Außengewinde-Anschluss zur Lastbefestigung besitzt der neue Würth Fixanker ein Innengewinde im Dübel. Dadurch kann der Anwender die Last – je nach den individuellen Anforderungen – wahlweise mit Sechskant- oder

Senkkopfschrauben sowie mit Gewindestangen am Dübel montieren. Wie auch beim bestehenden Fixanker-Programm erfolgt die Verankerung des Dübels im Untergrund mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel. Für die Senkkopfschrauben sind hier zur optimalen Kraftübertragung je nach Dübelgröße Torx- bzw. Innen-Sechskant-Antriebe vorgesehen. Die Montage der neuen Fixanker kann in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton einer Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 sowohl im gerissenen (Zugzone) als auch im ungerissenen Beton (Druckzone) erfolgen. Dafür besitzt das Produkt eine Europäische Technische Zulassung (ETA-02/0017) nach Option 1, die gleichzeitig auch den Feuerwiderstand gemäß TR020 (R30-R120) sicherstellt.

Vorsteckmontage



Durchsteckmontage



Der neue Würth Fixanker W-FAZ-IG bietet dem Handwerker in der täglichen Arbeitspraxis ein hohes Maß an Flexibilität. So stehen bei der Art der Montage im Untergrund die Vorsteckmontage und die zeitsparende Durchsteckmontage zur Auswahl. Dabei stellen die jeweils zur Vor- und Durchsteckmontage zugehörigen Setzwerkzeuge die Einhaltung der notwendigen effektiven Verankerungstiefe sicher.

Besonders moderne, architektonisch gestaltete Geländerkonstruktionen lassen sich durch die zugehörigen Senkkopfschrauben auch in Sichthöhe befestigen und ermöglichen so aufgrund der dadurch entstehenden ebenmäßigen Ankerplatten eine optisch ansprechende Befestigung mit hoher Qualität. Die Vorsteckmontage erlaubt

ASSY®-SCHRAUBEN MIT GALVANISCHER ZINK-NICKEL-OBERFLÄCHE

ebenfalls eine einfache Herstellung von temporären Befestigungen – wie beispielsweise demonierbare Stadionsitze zum flexiblen Gebrauch. Hierbei erfolgt die Verankerung des Dübels oberflächenbündig, was das Risiko von späteren Verletzungen durch einen eventuellen Dübelüberstand ausschließt. Außerdem lässt der neue Fixanker mit Innengewinde im Vergleich zu derzeit auf dem Markt verfügbaren Einschlagdübeln höhere Lastwerte zu, was die Befestigung von schweren Rohrleitungen ermöglicht und dabei trotzdem eine hohe Sicherheit bietet. Eine weitere Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten finden sich im Laden- und Innenausbau, wo hohe Lasten mithilfe des tragfähigen Innengewindedübels angebracht werden können. Ferner sind die geringen erforderlichen Achs- beziehungsweise Randabstände sowie die sofortige Belastbarkeit der Verankerung ohne Einhaltung einer Wartezeit ein großer Vorteil für den Kunden.

Würth liefert seinen neuen Fixanker mit Innengewinde in den Materialqualitäten Stahl verzinkt als W-FAZ-IG/S sowie nicht rostendem Stahl A4 als W-FAZ-IG/A4 und hochkorrosionsbeständigem Stahl als W-FAZ-IG/HCR in den Gewindegrößen M6, M8, M10 und M12. Die Ausführung Stahl verzinkt lässt sich in trockenen Innenräumen einsetzen, der Fixanker in nicht rostendem Stahl A4 darüber hinaus auch im Außenbereich sowie in feuchten Innenräumen. Anwendungen unter besonders aggressiven Umgebungsbedingungen – beispielsweise in der Spritzzone von Seewasser oder der chlorhaltigen Atmosphäre von Schwimmbadhallen – decken dagegen die Würth Fixanker aus hochkorrosionsbeständigem Stahl zuverlässig ab. Die in Verbindung mit den W-FAZ-IG-Dübeln eingesetzten systemzugehörigen und zulassungskonformen Schrauben, Scheiben und Muttern sind speziell beschichtet und ebenfalls bei Würth erhältlich. Handelsübliche Gewindestangen dürfen laut Zulassung dann verwendet werden, wenn sie über das in der ETA-02/0017 geforderte 3.1 Abnahmeprüfzeugnis verfügen.



Stahl-Holzschrauben mit erheblich verbessertem Korrosionsschutz

Eine neue Dimension des Rostschutzes bei Stahlschrauben bietet Würth ab sofort bei den praxisbewährten ASSY®-3.0-Holzbauschrauben: Die galvanisch aufgetragene Zink-Nickel-Oberfläche verbessert im Vergleich zu einer gelb verzinkten Oberfläche die Korrosionsbeständigkeit um mindestens das Fünffache (Salzprüfetest nach ISO 9227). Gerade beim Einsatz der ASSY®-Schrauben in offenen, überdachten Bauwerken wie Carports, offenen Hallen oder für Verschraubungen unter Vordächern ist dies ein echter Vorteil. Die neue Oberflächenqualität der Schrauben sorgt zudem für eine hochwertige Edelstahl-Optik. Mit diesen neuen Schrauben wird ein Meilenstein in der Korrosionsbeständigkeit von Stahl-Holzschrauben gesetzt – vergleichbare Produkte waren und sind am Markt bisher nicht verfügbar. Damit erhält jetzt in der Holzverschraubung eine Oberflächentechnologie Einzug, die bisher nur in anspruchsvollen Bereichen des Automobilbaus zu finden war.

Mit der neuen ASSY®-3.0-Schraube mit Zink-Nickel-Oberfläche bietet Würth dem Holzbau- und Schreinerhandwerk ein Produkt, das die Festigkeitswerte von Stahl wie Zugfestigkeit und Bruchdrehmoment mit einem hohen Rostschutz kombiniert. Die Kosten für diese Schrauben liegen dabei sogar deutlich unter denen von Schrauben aus rostfreiem, aber weicherem Edelstahl. Ein weiterer Anwendungsvorteil ist, dass der Korrosionsschutz ohne den Einsatz von Chrom(VI)-Verbindungen erreicht wird.

Die ASSY®-3.0-Schrauben von Würth sind speziell für die Verwendung in Holzwerkstoffen optimiert. Ihr Hauptmerkmal ist das asymmetrische Gewinde: Es verhindert ein Überdrehen und sorgt gleichzeitig für ein leichteres Einschrauben. Ring- bzw. Gegengewinde an der Spitze ermöglichen ein randnahes Verschrauben. Weiterhin besitzen die Schrauben am Kopf spezielle Frästaschen. Diese nehmen einen Teil der anfallenden Späne auf und garantieren zudem ein sauberes Versenken selbst in Beschlägen.

ASSY®-3.0-Schrauben mit größerem Durchmesser und größerer Länge integrieren darüber hinaus auch an ihrem Schaft Fräslippen. Dank dieses konstruktiven Merkmals verringert sich die Reibung zwischen Schaft und Lochrand während des Einschraubvorgangs. Des Weiteren setzt Würth auf den bewährten AW®-Antrieb. Dieser vereint eine gute Zentrierung, einfache Findung, optimale Kraftübertragung sowie einen sicheren Passsitz für die Bits – dadurch sind Taumelbewegungen beim Schrauben und ein versehentliches Abrutschen weitgehend ausgeschlossen. Aktuell sind die ASSY®-3.0-Schrauben mit Zink-Nickel-Oberfläche in den gängigen Abmessungen von 4,5 x 40 mm bis 8 x 400 mm erhältlich.

Weitere Informationen: www.wuerth.de/assy

Sie teilen einen Traum:
Jörg Weiss und
Bastian Schweinsteiger.



„Wir schenken Ihnen das Lächeln von Siegern – schenken Sie uns Ihre Aufmerksamkeit!“

Special Olympics bietet Menschen mit geistiger Behinderung in aller Welt die Möglichkeit, sich sportlich zu beweisen und dabei zu gewinnen: Selbstvertrauen, gesellschaftliche Anerkennung und das unendlich wertvolle Gefühl, respektiert zu werden.

Die Initiative wurde 1968 von der Familie des ehemaligen US-Präsidenten John F. Kennedy ins Leben gerufen und vereint heute Sportler aus aller Welt. Bei den Special Olympics World Games geht es nicht um Sieg oder Niederlage. Diese Spiele verkörpern mehr als jeder andere Wettbewerb den ursprünglichen olympischen Gedanken: Dabei sein ist alles!

Unterstützen Sie Special Olympics mit Ihrer Geldspende oder schenken Sie uns ein wenig von Ihrer Zeit: Als Betreuer, Organisator, Begleiter, Fahrer oder was immer Sie leisten können. Special Olympics braucht viele helfende Hände – wir zählen auf Sie!

Sie bekommen für Ihren Beitrag etwas zurück, das nicht mit Geld zu bezahlen ist: die Leidenschaft von glücklichen Menschen und das Lächeln von wahren Siegern. Mehr Informationen über die Möglichkeiten Ihres Engagements finden Sie unter www.specialolympics.de



Special Olympics
Deutschland

Special Olympics. Jeder ist Sieger.

INTUMESZIERENDE ROHRABSCHOTTUNG dB MIT INTEGRIERTER SCHALLDÄMMUNG

Deckenschottsystem für nicht brennbare Rohrleitungen

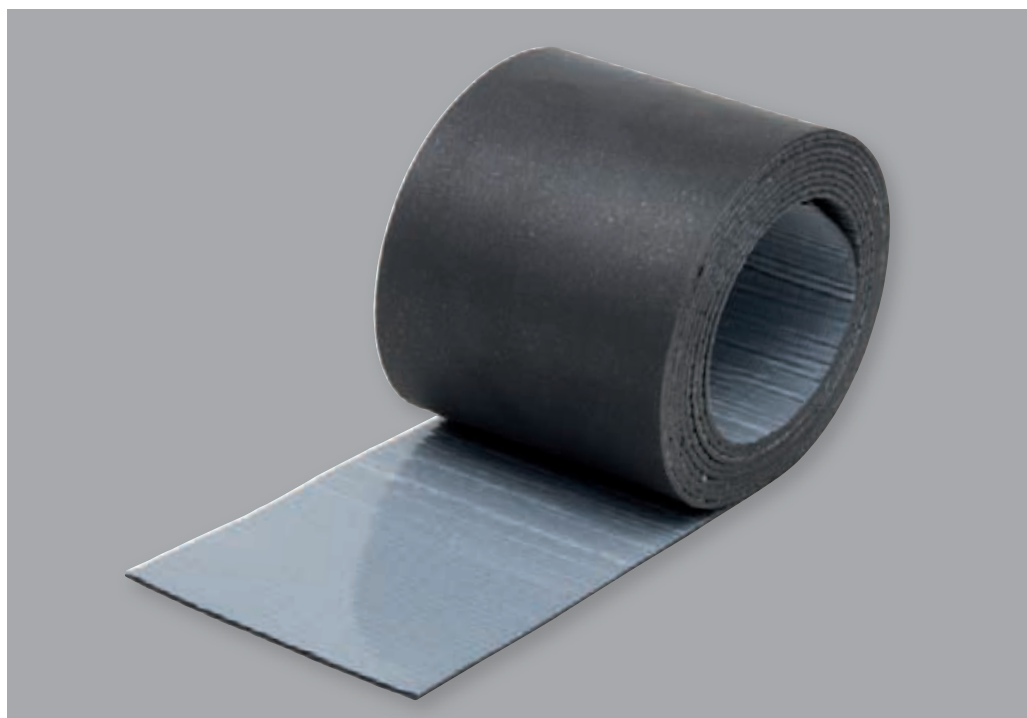
Für die schnelle und sichere Herstellung von Deckendurchführungen bei nicht brennbaren Gussrohren bis DN 125 der Feuerwiderstandsklasse R30 bis R90 hat Würth jetzt das System G2 Rohrabstottung dB intumeszierend in sein Programm aufgenommen. Das neue Produkt lässt sich besonders einfach und schnell montieren und besitzt zu dem hochwirksame schalldämmende Eigenschaften. Ein weiterer entscheidender Anwendungsvorteil liegt darin, dass mit diesem System direkt nach dem Deckendurchbruch – also abweichend von der Leitungsanlagenrichtlinie (LAR) – ein Übergang vom SML-Rohr auf eine Kunststoffleitung hergestellt werden kann.

Die neue System G2 Rohrabstottung dB intumeszierend erfordert nur eine Art von Isoliermaterial, nämlich die sehr einfach zu verarbeitende flexible Steinwolleplatte von Würth. Sie stellt in Verbindung mit dem intumeszierenden Streifen dB, der dann direkt im Deckenbereich um das Rohr zu legen ist, eine feuerbeständige (F 90), hochfeuerhemmende (F 60) sowie feuerhemmende (F 30) Wirkung sicher. Da der intumeszierende Streifen dB außerdem schalldämmende Eigenschaften besitzt, ist das System auch für Gebäude mit erhöhten Schallschutzanforderungen nach VDI 4100 geeignet. Unterhalb des Deckendurchbruchs ist keine Isolierung erforderlich, so dass hier sofort ein Bogen oder eine

andere Form der Abzweigung verlegt werden kann. Die System G2 Rohrabstottung dB intumeszierend besitzt ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis und ist für Massivdecken aus Beton, Stahlbeton oder Porenbeton mit einer Stärke von mindestens 150 mm zugelassen.

Die praktische Verarbeitung der neuen G2 Rohrabstottung dB intumeszierend von Würth erfordert deutlich weniger Arbeitsschritte im Vergleich zu konventionellen Lösungen und ist daher um etwa ein Drittel kostengünstiger. Dazu ist nur der intumeszierende Streifen dB auf Rohrumfang abzulängen und im Bereich des Decken-

durchbruchs um das Gussrohr zu kleben. Da der Streifen selbstklebend ist und zudem SML-Verbinde/Abzweige einfach mit umwickelt werden dürfen, gestaltet sich die Montage problemlos. Dann ist nur noch der Restspalt des Deckendurchbruchs mit Brandschutzzement oder -mörtel zu verfüllen und die Isolierung oberhalb der Decke anzubringen. Bei Verwendung der Würth Steinwolleplatten ist dabei sogar der Abstand 0 zulässig. Auch sind keinerlei Besonderheiten bei der Positionierung des SML-Verbinders zu beachten, er kann sowohl im Bereich des intumeszierenden Streifens als auch der Steinwolleplatten-Isolierung platziert werden.



BRANDSCHUTZKANAL MIT BRANDDÄMMUNG

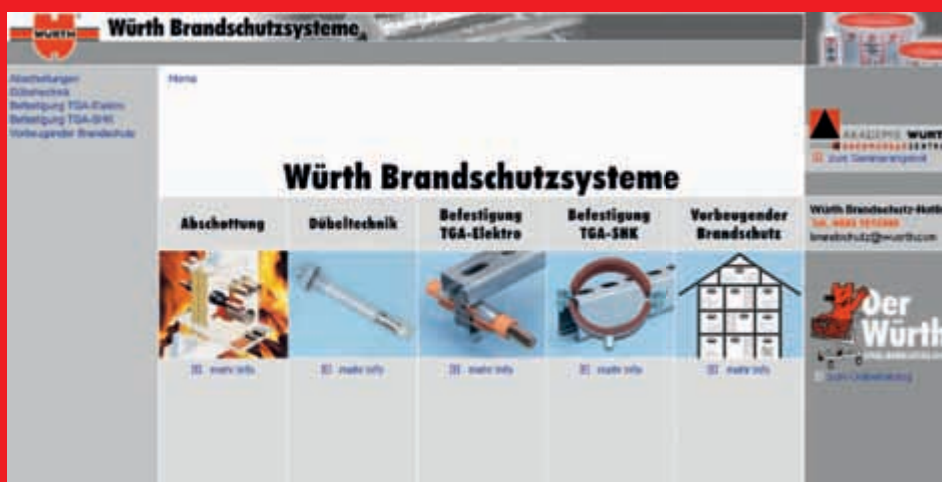


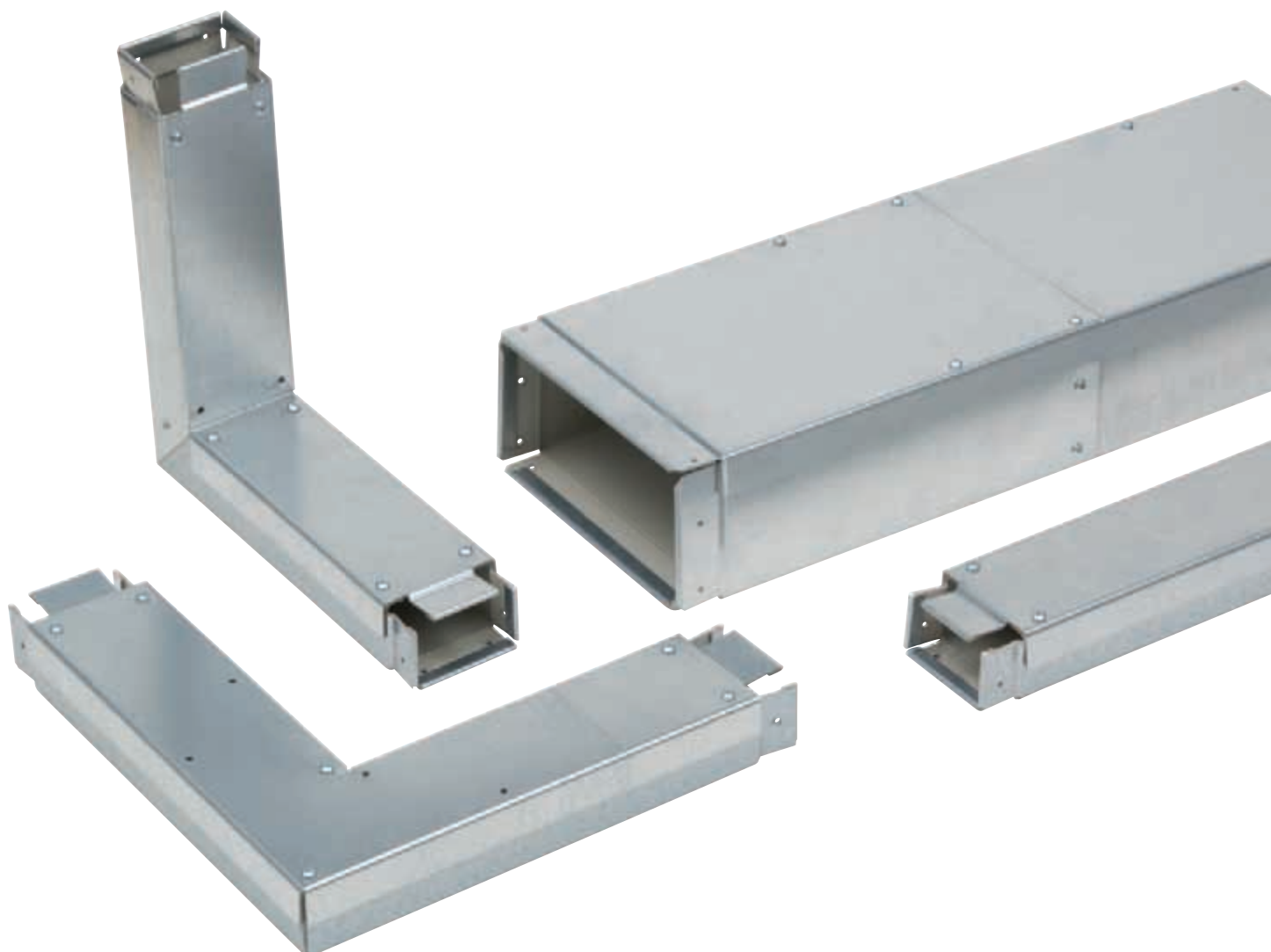
Brandschutzprogramm erweitert

Durch nationale und europäische Vorgaben wachsen die Anforderungen an den baulichen Brandschutz. Um dem Planer sowie dem installierenden Handwerk eine effiziente Unterstützung zur Umsetzung dieser Vorgaben zu geben, führt Würth seit Jahren ein praxisbewährtes Brandschutzprogramm. Dieses wurde jetzt um ein neues Brandschutzkanal-System ergänzt. Dabei handelt es sich um den ersten Elektroinstallationskanal (I-Kanal), der aktiv Brände eindämmt, auch beengte Stellen schützt und bei der Montage bis zu 80 Prozent Zeitersparnis ermöglicht. Mit diesem System lässt sich die brandschutzgerechte Verlegung von Kabeln, aber auch brennbaren

Rohren oder Rohren mit brennbarer Isolierung bis DN 100 im Bereich von Flucht- und Rettungswegen auf einfache Weise realisieren. Seine spezielle Beschichtung auf der Kanalinnenseite sorgt dafür, dass schon kurz nach einer Brandentstehung dieser wieder erstickt und wirksam an seiner Ausbreitung gehindert wird. Maßgebliche Produktmerkmale sind die hohe Wartungsfreundlichkeit, das niedrige Eigengewicht sowie die einfache Wiederbelegung. Die einfache Montage des Systems erfolgt ohne Staubentwicklung, zudem können Rohre und Kabel gemeinsam verlegt werden, was die Installation von Kabeltrassen komplett überflüssig macht. Die neuen Brandschutzkanäle sind sowohl für die Installation in Neubauten als auch die Nachrüstung in Bestandsgebäuden geeignet. Die Feuerwiderstandsklasse reicht – je nach Ausführung – von I30 bis I120.

Besuchen Sie unser Brand-
schutzportal im Internet:
www.wuerth.de/brandschutz





Die neuen Brandschutzkanäle von Würth besitzen eine spezielle Innenbeschichtung, die bei Temperaturen oberhalb von 200 °C aufschäumt und so das Ausbreiten des Feuers innerhalb der Kanäle wirksam behindert. Die Kanalwand selbst besteht in der Standardausführung aus verzinktem Stahl, was eine hohe mechanische Belastbarkeit gewährleistet. Als Sonderausführung sind die Kanäle aber auch in Edelstahl oder mit einer Pulverbeschichtung auf der Außenseite lieferbar. Diese Pulverbeschichtung lässt sich in allen RAL-Farben gestalten und erlaubt somit auf einfache Weise die unauffällige Integration in nahezu beliebige Umgebungen. Die Feuerwiderstandsklasse beträgt je nach Produktausführung I30, I60, I90 oder I120 nach DIN 4102, Teil 11,

wofür auch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (P-MPA-E-09-011) vorliegt. Durch die geringe Wandstärke von 1,6 bis 3,0 mm sind die neuen Brandschutzkanäle 15 bis 40 mm dünner als herkömmliche Elektroinstallationskanäle. Dabei beträgt die Blechdicke 0,6 bis 1 mm, die Stärke der Beschichtung zwischen 1,0 und 2,0 mm.

Die Montage der neuen Brandschutzkanäle von Würth sichert dem ausführenden Handwerk im Vergleich zu konventionellen Installationskanälen eine deutliche Reduzierung des Montage- und Zeitaufwandes. Diese Effizienzpotenziale beruhen darauf, dass die Kanalelemente in einem Stück bereits vorgefertigt sind. Zudem lassen sie

sich bei Bedarf problemlos mittels üblicher Blechbearbeitungswerkzeuge zuschneiden und so auf einfache Weise den jeweiligen Anforderungen anpassen. Die Installation kann direkt an Wänden und Decken oder auch mit Abhängesystemen erfolgen. Außerdem ist die Form der Kanäle frei wählbar – das Spektrum reicht vom ein-, zwei-, drei- oder vierseitigen Kanal bis hin zur runden Außenkontur. Die Montage wird zudem durch das geringe Eigengewicht – der I30-Kanal wiegt beispielsweise nur 6,5 kg/m² – wesentlich erleichtert. Da bei der Montage kein Staub entsteht, sind die neuen Würth Brandschutzkanäle ohne weiteres auch in hygiesensiblen Bereichen wie Krankenhäusern oder Lebensmittelbetrieben einsetzbar.



REDDOT DESIGN FÜR GRASS

And the winners are ... TIOMOS und Dynapro!



G*GRASS®

Dynapro Führungs-System – Individualität statt Uniformität

Aber nicht nur die Fachjury, auch die Möbelindustrie zeigt sich begeistert von den innovativen Neuerscheinungen des deutsch-österreichischen Unternehmens. Das Interesse der Fachbesucher auf der Zuliefermesse ZOW im Februar galt Dynapro und TIOMOS schon allein, weil sich beide Produkte von allem bisher Dagewesenen abheben. Mit Dynapro bietet Würth die ideale Bewegungslösung für die vorherrschenden Trends der Möbelindustrie, von grifflosen Fronten bis hin zum überbreiten Schubkasten. Denn Dynapro ist nicht nur die weltweit einzige Unterflur-Führung mit Synchronisation, sondern bietet sich für individuelle Ausführungen geradezu an. Und wird beinahe schon nebenbei den wachsenden Komfortansprüchen, wie minimale Auszugskräfte und gedämpfte Schließbewegung, absolut gerecht.

AWARDS

Würth erhielt mit seiner Tochter GRASS im März eine wirklich hochkarätige Bestätigung für die intensive Entwicklungsarbeit in zwei Produktsegmenten: Die Neuheiten TIOMOS und Dynapro des global agierenden Unternehmens begeisterte die international besetzte Expertenjury des renommierten Reddot-Wettbewerbs, der jährlich vom Design Zentrum Nordrhein-Westfalen ausgeschrieben wird.

Die Unterflur-Führung Dynapro bekam einen der begehrten Awards in der Kategorie Produktdesign, die neue Scharnier-Generation TIOMOS erhielt sogar einen „honourable mention 2010“, ist also ein Produkt, welches sich durch außerordentlich gelungene Detaillösungen auszeichnet. Im Jahr 2009 beteiligten sich 1.636 Unternehmen aus 57 Ländern mit insgesamt 4.252 Einsendungen.



TIOMOS vereint pures Design und hohe Funktionalität.

TIOMOS vereint höchste Stabilität, eine variable Dämpfung sowie ein sehr geradliniges Design und zählt damit zu einer völlig neuen Scharnier-Generation. Es ist Würth gelungen, die stufenweise regulierbare Soft-close-Schließdämpfung absolut unsichtbar im Scharnierarm zu integrieren – dank physikalisch optimierter Hebelbewegungen lassen sich alle mit TIOMOS versehenen Möbeltüren extrem leicht öffnen, außerdem ermöglicht die einzigartige Kinematik nie da gewesene Fugenbilder mit minimalen Spaltmaßen.



Informieren Sie sich in unserem Online Shop. Auf www.wuerth.de finden Sie im Gesamtkatalog alles zu Bau- und Möbelbeschlägen:

- Varianten
- Geometrie
- Tragfähigkeit
- Ausschreibungstexte
- CAD-Zeichnungen



Auf Wunsch können Sie sich über unsere Postkarte auf der letzten Seite unser Beschlägeprogramm auf CD anfordern. Hier sind neben dem Katalog auch die passenden dxf-files abgespeichert.

SOLAR-BEFESTIGUNGSSYSTEME

Das GeneCIS®-Modul der Würth Solar

Herzstück einer jeden Photovoltaik-Anlage ist das meist gut erkennbare Modul. Würth Solar produziert in Deutschland am Standort Schwäbisch Hall innovative GeneCIS®-Module. Diese Module unterscheiden sich von Modulen auf Siliziumbasis schon auf den ersten Blick im optischen Auftritt: Während kristalline Silizium-Module im bekannten schwarz-blauen Design mit deutlich erkennbarer Zellstruktur erscheinen, besteht ein GeneCIS®-Modul von Würth Solar durch eine homogene schwarze Oberfläche im Nadelstreifendesign. Darüber hinaus bietet Würth Solar im Rahmen seiner ARTline farbige GeneCIS®-Module für hinterlüftete Fassaden. Durch die ansprechende Optik eignen sich die Module unter anderem hervorragend für architektonische Gestaltungsmöglichkeiten.

Neben der herausragenden Ästhetik bieten GeneCIS®-Module viele weitere Vorteile, die auch für eine lange Lebensdauer Ihrer Photovoltaik-Anlage von großer Bedeutung sind. Hierzu gehören unter anderem ein hoher Schutz des Moduls vor Witterungseinflüssen durch den stabilen Glas-Glas-Verbund sowie hohe Energieerträge.

Würth Solar GmbH & Co. KG
Alfred-Leikam-Straße 25
D-74523 Schwäbisch-Hall
T +49 791 94600-0
F +49 791 94600-119
wuerth-solar@we-online.de
www.wuerth-solar.de

Befestigungssystem für Solaranlagen auf Flachdächern

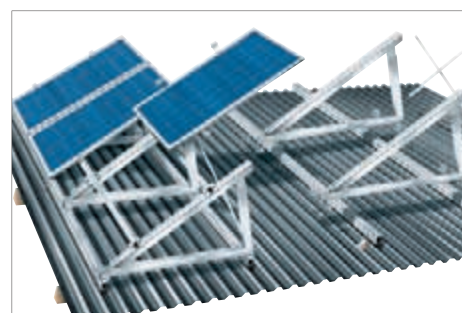
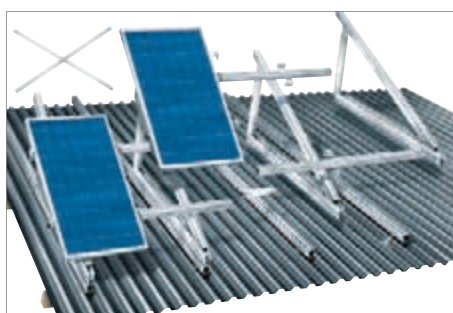
Die mit Photovoltaik-Anlagen realisierte dezentrale Stromerzeugung aus Solarenergie spielt im Bereich der erneuerbaren Energien eine immer wichtigere Rolle. Um die erforderlichen Solarmodule effizient und sicher auch auf Flachdächern montieren zu können, hat Würth ein spezielles Befestigungssystem entwickelt. Es gewährleistet die einfache und sichere Befestigung von gerahmten Photovoltaikmodulen mit 33 bis 51 mm Modulhöhe bzw. rahmenlosen Modulen mit 6,8 mm Stärke auf variablen Aufständerungsdreiecken.

Die Montage auf verstellbaren Aufständerungsdreiecken hat für den Anwender den Vorteil, dass sich die Anlage optimal zur Sonne ausrichten und somit die Stromproduktion maximiert. Die Systemkomponenten sind aus hochwertigem Aluminium oder Edelstahl gefertigt und garantieren dadurch eine lange Lebensdauer.

Das neue Würth Solar-Befestigungssystem umfasst nur wenige verschiedene Systemkomponenten. Die Basis dabei bilden Aufständerungsdreiecke und Montageschienen. Letztere bestehen aus stabilen Vierkantprofilen mit seitlichem Befestigungskanal. Dadurch kann eine einfache Befestigung der Dreiecke mittels

Kreuzschienenverbinder an den Montageschienen erfolgen. Die Aufständerungsdreiecke, in 5°-Schritten verstellbar, gibt es in drei verschiedenen Ausführungen mit Aufständerungswinkeln von 10° bis 45°. Auf diese Weise lässt sich die Anlage in allen hierzulande sinnvollen Winkeln zur Sonne ausrichten. Je nach statischer Belastung werden die Aufständerungsdreiecke mit Aussteifungen zusätzlich verstärkt. Die Befestigung der Photovoltaikmodule erfolgt dann an den Modulschienen durch höhenverstellbare Mittel- beziehungsweise Endklemmen.

Das neue Würth Solar-Befestigungssystem für Flachdächer erlaubt die Montage von gerahmten und rahmenlosen Photovoltaikmodulen auf zwei unterschiedliche Weisen: zum einen als Reihenverbund mit längs laufenden Grundschienen, zum anderen als Aufständerung für Einzelreihen mit quer laufenden Grundschienen. Auf diese Weise ist die einfache Anpassung des Systems an die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten wie etwa Ausrichtung der Dachfläche möglich. Neben dieser Flexibilität liegt ein weiterer Vorteil des Systems im hoch-effizienten Montageprozess, der durch die vormontierten Befestigungselemente gewährleistet wird.

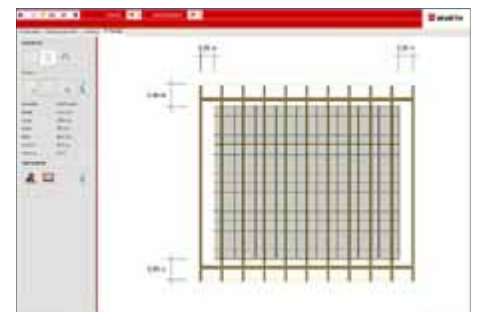
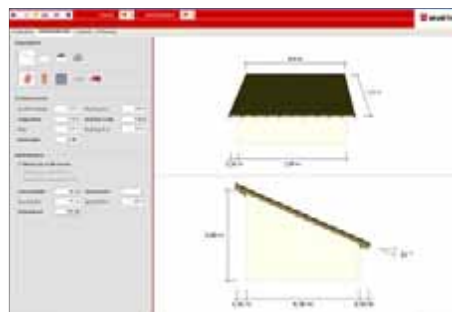




Würth Technical Software – Modul zur Bemessung von Solar-Befestigungen

In der bekannten Würth Technical Software auf der unter anderem die Würth Dübelberechnung zu finden ist, bietet Würth ein Modul zur Bemessung von Unterkonstruktionen für Solaranlagen. In wenigen Schritten können Bauwerk und Solaranlage definiert und die passende Unterkonstruktion statisch bemessen werden. Im Ausdruck werden Grundrisse, Detailzeichnungen, Stücklisten und der komplette statische Nachweis dargestellt.

Definition von Geometrie und Bauart der Solarmodule und Anordnung



Erzeugen der Druckvorschau



Projektbezogene Berechnungen durch Würth Techniker

Als weiteren Service bieten wir unseren Kunden die Ausarbeitung eines Befestigungsvorschlags an. Hierzu stehen Formblätter zur Definition der örtlichen Gegebenheiten zur Verfügung. Anhand dieser Angaben erstellen Ihnen die Würth Techniker eine statische Berechnung der kompletten Würth Unterkonstruktion mit Montageplänen und Stücklisten.

Unter www.wuerth.de/solar finden Sie das komplette Produktprogramm und die Bemessungssoftware.



Würth Produktprogramm Solar-Befestigungssystem

Würth bietet ein äußerst umfangreiches System-Programm an Solar-Befestigungen. Egal ob Ziegel-, Wellfaserzement- oder Blechdach, egal ob Steil- oder Flachdach, egal ob Holz oder Stahltragwerk – wir haben die entsprechenden Antworten. In der Anwenderbroschüre Solar-Befestigungssystem liefern wir Ihnen anschaulich in ansprechenden Grafiken Lösungen und Produkte.





INNOVATIVE PRODUKTLÖSUNGEN FÜR ARCHITEKTURKONZEPTE

Würth sponsert Solar Decathlon-Gewinner

Modernste Architektur und energieautarke Gebäudekonzepte stehen im Mittelpunkt des Solar Decathlon, einem vom US-amerikanischen Energieministerium weltweit ausgeschriebenen Hochschulwettbewerbs. 20 vorqualifizierte Universitäten aus den USA, Kanada und Puerto Rico sowie zwei aus Spanien und Deutschland stehen hierbei vor der Aufgabe, ein ausschließlich mit Solarenergie betriebenes Wohnhaus zu planen, zu bauen und somit maßgeblich das Wohnen um das Jahr 2015 zu entwickeln. Bereits zum zweiten Mal ging der image-trächtige Preis an die Technische Universität Darmstadt. Den Architekturstudenten gelang es, nicht nur ein energieautarkes, sondern gar ein Plusenergiehaus zu entwickeln, das an seinem Standort in Washington einen Energieertrag ausweist, der um das 2,4-fache höher ist als der Verbrauch. Der Name des Wettbewerbs, Solar Decathlon, weist auf die zehn Disziplinen hin, die von der hochkarätig besetzten Jury begutachtet werden: Architektur, technologische Umsetzung, Marktfähigkeit, Öffentlichkeitsarbeit, thermische Behaglichkeit, technische Ausstattung, Warmwasser, Lichtkonzept, Energieeinsparung und Home Entertainment. Alle Disziplinen werden einzeln nach einem Punktesystem bewertet, wobei die Höchstpunktzahl bei je 100.000 liegt. Mit einer beachtlichen Gesamtpunktzahl von 908.297 Punkten gewann die TU Darmstadt den ersten Platz vor der University of Illinois, die 897.300 Punkte erreichte.

Das Darmstädter Haus fällt durch die ansprechende Optik der Fassade auf. Sie setzt sich aus

260 Photovoltaikmodulen der Würth Solar zusammen, die die gesamte Außenhülle des Gebäudes bilden und die modernen architektonischen Möglichkeiten der Fassadenintegration aufzeigen. Die Technologie der CIS-Module ist vergleichsweise neu und bietet auch bei vertikaler Anbringung und in der Ganzjahresbilanz Vorteile, da diese Module auch bei diffuser Strahlung gute Erträge liefern. Auch die Warmwasserbereitung erfolgt über eine mit der Photovoltaikanlage angetriebene Wärmepumpe. Mit dem energie- und gebäudetechnischen Konzept des gesamten Gebäudes leisten die Darmstädter Architekten einen wesentlichen Beitrag auf dem weiteren, wichtigen Weg hin zum Null- und Plusenergiehaus.

Das deutsche Team bestand aus insgesamt 25 Studierenden des Fachbereichs Architektur und Elektrotechnik, fünf wissenschaftlichen Mitarbeitern des Fachgebietes Entwerfen und Energieeffizientes Bauen sowie drei Mitarbeitern des Fachgebietes Regenerative Energien des Fachbereichs Elektrotechnik unter der Leitung von Professor Manfred Hegger.

Die Studierenden hatten die Aufgabe innerhalb von drei Semestern das Gebäude zu entwerfen, bis ins Detail zu entwickeln und selbst zu bauen – und das ohne jegliche Erfahrung in der Praxis. Ein solches Vorhaben ist nicht ohne die Unterstützung durch Fachleute und Wirtschaft durchführbar. Das Darmstädter Architekturprojekt wurde massiv von Würth unterstützt: Fast 300 unterschiedliche Würth Produkte kamen zum Einsatz.



Foto: Johanna Henrich

Innovative Verbindungselemente, ASSY®-Schrauben und Dübel sowie Maschinen und Verarbeitungswerkzeuge haben wesentlich zum Gelingen und zum Erfolg des Darmstädter Gewinner-Hauses beigetragen. Selbst die Arbeitskleidung für die Bauherren wurde von Würth beigesteuert.

Die Treppe des Gebäudes ist in Kooperation mit den Firmen Würth und Elka entstanden. Es wurde eine Leichtbauplatte, bestehend aus 5 mm starken Sperrholzplatten als Deckschicht und Pappwaben im Zwischenraum, verwendet. Diese wurde mit Hilfe eines neuen Ultraschallverfahrens, bei dem Kunststoffdübel in vertikaler und horizontaler Richtung in die Sandwichplatte eingelassen werden, behandelt. Anschließend

werden die Stufenteile mit Stahlschrauben verbunden. Durch die extreme Leichtigkeit des Materials wiegt die gesamte Treppe nur 37 kg.

Die Treppe weist einige Eigenschaften auf, die in vielerlei Hinsicht von Vorteil waren. An erster Stelle steht das reduzierte Gewicht und die selbsttragende Konstruktion. Damit konnte die Treppe ohne Zwischenaufleger von unten nach oben gespannt werden und der Raum unter der Treppe ist stützenfrei. Dieser Platz wurde für die Schaltschränke und Technik des Hauses benötigt. Die schnelle und einfache Montage war ebenfalls sehr überzeugend. Sie dauerte nur ca. 30 Minuten. Dies erforderte allerdings im Vorfeld eine sehr genaue Planung über die Positionen der eingelassenen Verbindungselemente.



BAURECHT

AKTUELL

Endlich Schluss mit der Bindung an die Honorarschlussrechnung!

Dass ein Architekt oder Ingenieur an seine einmal gestellte Schlussrechnung gebunden ist, war über viele Jahrzehnte gängige Rechtsprechung. Sie hat sich so in den Köpfen der Juristen, Bauherren, Architekten und Ingenieure verfestigt, dass auch heute noch nach wie vor damit argumentiert wird. Der Bundesgerichtshof hat vor zwei Jahren in einer Entscheidung vom 23.10.2008 (VII ZR 105/07) diese fast 30 Jahre lang – aus meiner Sicht fehlerhafte – herrschende Meinung geändert. So richtig in das Bewusstsein der Juristen, Bauherren, Architekten und Ingenieure ist dies offensichtlich aber noch nicht vorgedrungen, vielleicht liegt dies auch in der noch etwas vorsichtigen Ausdrucksweise des höchsten deutschen Zivilgerichts.

Um es eindeutig auszudrücken: Ein Architekt oder Ingenieur ist nicht an seine einmal erstellte Schlussrechnung gebunden!

Zumindest nicht im Regelfall: Ausnahmen, die aus Treu und Glauben geboten sind, gibt es natürlich nach wie vor, dabei ist aber der Architekt oder Ingenieur nicht anders gestellt als jeder andere Rechnungsstellende. In der Vergangenheit musste sich einzig die Berufsgruppe der Architekten und Ingenieure vorhalten lassen, sie sei an eine einmal erstellte Schlussrechnung gebunden. Bei allen anderen Berufsgruppen, angefangen vom Bauunternehmer bis hin zu allen anderen Freibe-

ruflern, Ärzten, Anwälten, Steuerberatern usw., war es kein Problem, eine einmal erstellte Schlussrechnung zu korrigieren und Nachforde-

rungen zu stellen. Die lapidare Begründung war, dass ein Bauherr auf die abschließende Abrechnung vertrauen würde und dass sein Vertrauen geschützt sei. Genauer hinterfragt, wurde dies nicht.

Die Entwicklung der Rechtsprechung von 1974 bis 2008 hat sich in folgen- den Schritten vollzogen:

Urteil des BGH aus dem Jahr 1974 (BGHZ 62, 208):

„[...] ist der Architekt nach Treu und Glauben (§ 242 BGB) grundsätzlich an seine Schlussrechnung gebunden, die er in Kenntnis der für die Berechnung maßgebenden Umstände erstellt hat. Ohne wichtigen Grund kann er nachträglich von ihr nicht abgehen, weil er sich anderenfalls in Widerspruch setzen würde zu seiner der Schlussrechnung zu entnehmenden Erklärung, dass er mit ihr seine Leistung abschließend berechnet habe.“

Die Bindungswirkung an eine einmal erteilte Schlussrechnung war im Anschluss an diese Entscheidung des BGH in allen nur denkbaren Varianten Gegenstand richterlicher Entscheidungen und wurde mit nur wenigen Ausnahmen immer bejaht. Die Bindung an die einmal erteilte Schlussrechnung wirkte sich immer zu Lasten der Architekten, nicht zu deren Gunsten, aus.

Folgende Fälle wurden entschieden:

- Die Bindungswirkung bezieht sich nicht nur auf die Honorargesamtsumme, sondern auch auf die einzelnen in der Rechnung enthaltenen Komponenten (BGH, BauR 78, 64).
- Hat der Architekt seiner Abrechnung einen bestimmten Betrag an anrechenbaren Kosten zugrunde gelegt, kann er nicht etwa später aufgrund eines tatsächlich entstandenen höheren Betrages abrechnen (BGH, BauR 74, 213).
- Hat der Architekt Rechnungsposten vergessen, so kann er diese nicht in einer korrigierten Rechnung nachschieben, auch dann nicht, wenn sich dadurch die Honorargesamtsumme nicht erhöhen würde (OLG Düsseldorf, BauR 71, 140).
- Ein Auswechseln der Rechnungspositionen oder Auffüllen der Rechnung mit vergessenen Positionen war ausgeschlossen (BGH, BauR 78, 64).
- Vergaß der Architekt bei der Abrechnung tatsächlich erbrachte Teilleistungen, konnte er sie nicht nachberechnen (OLG Düsseldorf, BauR 71, 141).
- Vergaß der Architekt bei seiner Schlussrechnung zusätzlich erbrachte Planungsalternativen oder die Abrechnung von besonderen Leistungen, konnte er nicht nachberechnen (BGH, NJW 87, 318).
- Die Bindungswirkung wurde auch für nicht prüfbare Rechnungen bejaht (OLG Hamm, BauR 89, 351).
- Auch für die Schlussrechnung auf Grundlage einer unwirksamen Honorarvereinbarung bestand nach der Rechtsprechung Bindungswirkung (BGH, BauR 85, 582).

§ BAURECH

- Die Bindungswirkung bestand auch, wenn ein unzulässiger Rabatt gewährt wurde (OLG Düsseldorf, NJW 82, 1541).

Das Fazit der Rechtsprechung der Bindung an die einmal erteilte Schlussrechnung war seit dem Jahr 1974, dass der Architekt an sämtliche in der einmal erteilten Schlussrechnung erwähnten bzw. dieser Schlussrechnung zugrunde gelegten Berechnungsfaktoren und Zahlen zu seinen Lasten gebunden war. Ein Nachberechnen oder Korrigieren dieser Rechnung war dem Architekten seinerzeit versagt. Begründet wurde diese Rechtsprechung – wie bereits dargestellt – damit, dass der Bauherr in seinem Vertrauen darauf geschützt sei, dass der Architekt sein Honorar richtig und abschließend berechnet habe. Diese Rechtsprechung wurde zwar kritisiert, die Gerichte ließen sich davon aber nicht beeindrucken.

Urteil des BGH aus dem Jahr 1992:

Nach 18 Jahren hat der BGH mit einer Entscheidung vom 05.11.1992 (VII ZR 52/91) eine mäßige Korrektur seiner Rechtsprechung eingeleitet. Während in der Entscheidung aus dem Jahr 1974 noch zu lesen war, dass der Architekt grundsätzlich an seine Schlussrechnung gebunden sei, war Thema der Entscheidung vom 05.11.1992, dass dem „nicht stets“ so sein müsse.

Der Leitsatz der Entscheidung vom 05.11.1992: „Erteilt ein Architekt nach der HOAI eine Schlussrechnung, so liegt darin regelmäßig die Erklärung, dass er seine Rechnung abschließend berechnet habe. Eine Nachforderung zur

Schlussrechnung stellt nicht stets ein treuwidriges Verhalten nach § 242 BGB dar. Es müssen in jedem Fall die Interessen des Architekten und die des Auftraggebers umfassend geprüft und gegeneinander abgewogen werden.“

Diese Rechtsprechung, die eigentlich schon die Abkehr von der Bindung an die Schlussrechnung beinhaltete, wurde aber in der Praxis nicht in der ihr gebührenden Weise gewürdigt. So hat der BGH in dieser Entscheidung ausdrücklich darauf hingewiesen, dass in jedem Einzelfall zu prüfen ist, ob der Bauherr in schutzwürdiger Weise auf die abschließende Berechnung vertraut hat. In der Praxis hat man eine ernste Auseinandersetzung mit dieser Entscheidung und eine Korrektur des eingeschlagenen Weges vermisst. In sehr vielen Fällen wurde nach wie vor postuliert, der Architekt sei an eine einmal erstellte Schlussrechnung gebunden.

Urteil des BGH vom 23.10.2008:

Deshalb bedurfte es einer weiteren Entscheidung im Jahr 2008 (VII ZR 105/07), um den endgültigen Abschied von der Bindung an die Honorarschlussrechnung zu erklären. Leider ist diese Entscheidung in ihrer Wortwahl nicht so deutlich, wie sie dem Inhalt nach sein müsste.

Der Wortlaut dieser Entscheidung müsste sein: „Ein Architekt/Ingenieur ist im Regelfall nicht an eine Honorarschlussrechnung gebunden. Nur ausnahmsweise, wenn ... (wie dies bei allen anderen Berufsgruppen auch der Fall ist) kann Bindungswirkung bestehen.“

TAKTUELL

Der Entscheidungstenor ist folgender:

- a.) An eine Schlussrechnung ist der Architekt gebunden, wenn der Auftraggeber auf eine abschließende Berechnung des Honorars vertrauen durfte und er sich dem berechtigten Vertrauen auf die Endgültigkeit der Schlussrechnung in schutzwürdiger Weise so eingerichtet hat, dass ihm eine Nachforderung nicht zugemutet werden kann.
- b.) Allein die Bezahlung der Schlussrechnung ist keine Maßnahme, mit der sich der Auftraggeber in schutzwürdiger Weise auf die Endgültigkeit der Schlussrechnung einrichtet.
- c.) Die Unzumutbarkeit der Nachforderung setzt voraus, dass die dadurch entstehende zusätzliche Belastung unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls für den Auftraggeber eine besondere Härte bedeutet.

Der Entscheidung lag der Sachverhalt zugrunde, dass der Architekt erstmals neun Monate nach Erstellung seiner ursprünglichen Honorarschlussrechnung und sieben Monate nach deren Bezahlung auf ein (gegenüber einer zu niedrigen Pauschalhonorarvereinbarung) ihm zustehendes höheres Honorar hingewiesen und dieses erst weitere zwei Monate später geltend gemacht hat.

In der Begründung der Entscheidung sind folgende Kernsätze enthalten:

- (1) Ein Architekt hat einen Anspruch auf das vertraglich vereinbarte oder sich gemäß § 4 Abs. 4 HOAI a.F. (jetzt § 7 Abs. 6 HOAI n.F.)

ergebende Honorar. Dies gilt auch dann, wenn er eine Schlussrechnung erteilt hat, in der die Forderung nicht vollständig ausgewiesen ist.

In einer solchen Schlussrechnung liegt grundsätzlich kein Verzicht auf die weitergehende Forderung. Auch wird die Forderung durch die Schlussrechnung nicht verkürzt, sie bleibt in vollem Umfang bestehen.

Fazit: Stellt der Architekt eine Schlussrechnung und rechnet er weniger ab als ihm zusteht, so hat er nach wie vor einen Anspruch auf den Mehrbetrag.

- (2) Ausnahmsweise kann der Architekt aber nach Treu und Glauben gehindert sein, seine in einer Schlussrechnung nicht berechnete Forderung durchzusetzen. Dies ist dann der Fall, wenn:

- a.) der Auftraggeber auf eine abschließende Berechnung des Honorars vertrauen durfte und (kumulativ)
- b.) er sich im berechtigten Vertrauen auf die Endgültigkeit der Schlussrechnung in schutzwürdiger Weise so eingerichtet hat, dass ihm eine Nachforderung nicht mehr zugemutet werden kann.

Entscheidend ist, ob der Bauherr im schützenswerten Vertrauen auf die Endgültigkeit der Schlussrechnung sich durch vorgenommene oder unterlassene Maßnahmen darauf eingerichtet hat, dass weitere Forderungen nicht erhoben werden. Allein die Zahlung auf die Rechnung stellt keine solche Maßnahme dar.

Die Unzumutbarkeit der Nachforderung setzt voraus, dass die dadurch entstehende zusätzliche Belastung unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls für den Auftraggeber eine besondere Härte bedeutet. Diese vorgenannten Voraussetzungen werden nur selten vorliegen und sind in jedem Einzelfall sorgfältig zu prüfen.

Ergebnis:

Mit der Bindung eines Architekten oder Ingenieurs an eine einmal gestellte Honorarschlussrechnung ist grundsätzlich Schluss! Die Ausnahmefälle unterscheiden den Architekten oder Ingenieur nicht von anderen Berufsgruppen.

FUGENDICHTBAND VKP® TRIO **MIT GEPRÜFTER EIGNUNG FÜR** **DEN EINSATZ IN INNENRÄUMEN**





Das dänische Prüflabor Eurofins Produkt Testing A/S hat das mit dem Umwelttechnikpreis 2009 des Landes Baden-Württemberg ausgezeichnete Würth Fugendichtband VKP® Trio hinsichtlich seiner Emissionen untersucht. Das Ergebnis: Die Konzentration aller untersuchten Stoffe in der Raumluft lag nach Ablauf des Prüfzeitraums unterhalb der jeweils zugehörigen Bewertungsgrenze beziehungsweise war überhaupt nicht nachweisbar.

Prüflabor ermittelt unbedenkliche Produktemissionswerte.

Die Untersuchung umfasste Kanzerogene (krebserregende Verbindungen) und flüchtige organische Verbindungen (volatile organic compounds, kurz VOC). Nach diesen positiven Untersuchungsergebnissen stufte das Prüflabor das Würth VKP® Trio als geeignet ein für die Verwendung in Innenräumen gemäß den „Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen – Stand Juni 2004“ in Verbindung mit den NIK-Werten des AgBB in der Fassung vom März 2008. Das Prüfergebnis garantiert Architekten und Planern in der Praxis den unbedenklichen Einsatz des innovativen Würth Fugendichtbands in allen Anwendungsbereichen, auch in hochsensiblen Bereichen wie Schulen, Kindergärten und Krankenhäusern.

Das Würth Fugendichtband VKP® Trio wurde sowohl hinsichtlich der Präsenz von Kanzerogenen der EU-Kategorien C1 und C2 nach der AgBB/DIBt-Methode als auch so genannter K-Stoffe und VOC nach GEV untersucht. Alle weiteren Prüfkriterien wie VOC-Einzelstoffe, Summe der VOC-Einzelstoffe ohne NIK-Wert und die Formaldehydkonzentration bewegten sich ebenfalls unterhalb der zugehörigen Obergrenze beziehungsweise Bewertungsgrenze. Auf Basis dieser Ergebnisse bestätigte das dänische Prüflabor die Eignung des Würth VKP® Trio zur Verwendung in Innenräumen gemäß den „Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen – Stand Juni 2004“ in Verbindung mit den NIK-Werten des AgBB in der Fassung vom März 2008.

Mit dem Fugendichtungsband VKP® Trio hat Würth ein Produkt entwickelt, das die Fenster- und Türenmontage erheblich vereinfacht. Das keilförmig aufgebaute Fugendichtband, das auf der Innenseite

dicker ist als auf der Außenseite, gewährleistet die innere und äußere Abdichtung von Fenster- und Türfugen bei gleichzeitiger Dämmung. Es erfüllt die Anforderungen der RAL-Gütegemeinschaft, in dem es sich auf der Innenseite luftdicht und dampfdiffusionsbremsend zeigt, in der Mitte eine Wärme- und Schalldämmung besitzt sowie auf der Außenseite schlagregendicht und dampfdiffusionsoffen gestaltet ist.

Nutzen Sie unseren neuen verbesserten Online Shop zur Informationsbeschaffung:

Durch Eingabe des Produktnamens in die Suchmaske gelangen Sie zur Produktseite. Hier finden Sie das Produktdatenblatt mit allen Abmessungen und technischen Daten. Falls Sie in unserem Online-Shop registriert sind können Sie auch Preise für Kalkulationen abfragen.



WÜRTH TECHNICAL SOFTWARE

Die Softwarelösung 7 in 1

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

- Dübelbemessung
- Holzbaubemessung (Holzschraubenbemessung)
- VARIFIX® (Montageschienenbemessung)
- Rebar (Anschlussbewehrung)
- Brandschutz
- Setzbolzen (Bolzenschubtechnik)
- Solarbemessungssoftware

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



Holzschrauben-Technik

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

Dübelbemessung

- Bemessung in Beton und Mauerwerk
- Ankerplattenbemessung
- Heiße Bemessung nach TR020
- Abstandsmontage
- Zulassungen
- Produktsteckbriefe
- Prüfzeugnisse
- dxf-Zeichnungen

VARIFIX®-Schnellmontagesystem

- 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

Solarbemessungssoftware

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

Setzbolzen (Bolzenschubtechnik)

- Statische Vorbemessung für abgehängte Decken

Brandschutz

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

Brandschutzsoftware BS Plan®

www.wuerth.de/bsplan

Online-Planungssoftware

- Einhaltung der Richtlinien durch integrierte Regelwerke (z. B. LBO, MLAR, RbALei, LÜAR)
- Keine Detailkenntnisse der Zulassungen erforderlich
- Vollständige und umfassende LV-Texte

Brandschutzsoftware BS Doku®

www.wuerth.de/bsdoku

Online-Dokumentationssoftware

- Gewerkeübergreifende, lückenlose Dokumentation
- Sicherstellung der Ausführungsqualität
- Mängel-/Problemaufnahme
- Abrechnungserleichterung (Nachvollziehbarkeit)
- Überwachung und Instandhaltung des Gebäudes nach Fertigstellung

WÜRTH 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 1052:2004-08

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



Der Würth – Brandschutzsysteme

Schottungen nach DIN 4102

- Grundlagen
- Anwendungen
- Lösungen
- Systeme
- Produkte



VARIFIX®-Schnellmontagesystem

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.**



PORENBETON LEISTET EINBRECHERN ERHEBLI WIDERSTAND

Bereits vor einigen Jahren konnte durch Versuche gezeigt werden, dass Wände aus Porenbeton durchaus auch einen erhöhten Einbruchschutz bieten können. Im Jahr 2005 wurden beispielsweise Versuche mit einbruchhemmenden Fenstern, die in Porenbeton befestigt waren, am ift Rosenheim in der Widerstandsklasse WK 2 durchgeführt und positiv beurteilt.

Grundlage für den Nachweis einbruchhemmender Eigenschaften ist dabei die DIN V ENV 1627:1999-04 „Fenster, Türen, Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung“ inklusive des nationalen Anhangs. Bei diesen „Einbruchsprüfungen“ werden die Fenster in der Regel in einen starren Stahlrahmen eingebaut. Dieser Rahmen soll verschiedene Wandbauarten ersetzen. Die Wände werden dabei

hinsichtlich ihrer einbruchhemmenden Eigenschaften nach nachfolgender Tabelle klassifiziert. Nur druckfeste Untergründe sind demnach für einbruchhemmende Bauteile geeignet.

Porenbetonmauerwerk wird üblicherweise aus Plansteinen oder Plan-elementen in den Festigkeitsklassen 2, 4 und 6 erstellt. Eine Einordnung in die Tabelle 1 kann somit nicht erfolgen. Bislang hatte Porenbetonmauerwerk nur den Nachweis über Versuche erbracht, dass es in der Widerstandsklasse WK 2 eingesetzt werden kann. Dabei wurde eine unverputzte Mauerwerkswand aus Porenbeton-Plansteinen verwendet. In den Lagerfugen wurde der bei Plansteinmauerwerk üblicherweise angewandte Dünnbettmörtel eingesetzt. Über der Fensteröffnung angeordnet war ein Sturz aus bewehrtem Porenbeton in der Festigkeitsklasse P 4,4.

CHEN

Widerstandsklasse des einbruchhemmenden Bauteils nach DIN V EN V 1627	Umgebende Wände				
	aus Mauerwerk nach DIN 1053-1			aus Stahlbeton nach DIN 1045	
	Nennstärke min. [mm]	Druckfestigkeits- klasse der Steine	Mörtel-Gruppe min.	Nennstärke min. [mm]	Festigkeitsklasse min.
WK 1 und WK 2	≥ 115	≥ 12	II	≥ 100	B 15
WK 3	≥ 115	≥ 12	II	≥ 120	B 15
WK 4	≥ 240	≥ 12	II	≥ 140	B 15
WK 5	-	-	-	≥ 140	B 15
WK 6	-	-	-	≥ 140	B 15

Tabelle 1: Zuordnung der Widerstandsklassen der einbruchhemmenden Bauteile zu Wänden nach DIN V ENV 1627:1999-04

Vom Bundesverband Porenbeton e. V. wurde im Jahr 2009 die Initiative gestartet den Nachweis zu erbringen, dass Porenbetonwände auch in der Widerstandsklasse WK 3 erfolgreich eingesetzt werden können. Zusammen mit den Unternehmen Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau und der Rehau AG, Erlangen wurde ein System aus Porenbetonwand, Fenster und Befestigungsmittel zusammen gestellt um am ift in Rosenheim nachzuweisen, dass auch der Porenbetonuntergrund in der Druck-

festigkeitsklasse 2 durchaus in der Lage ist einem Einbrecher ausreichenden Widerstand entgegen zu bringen. Die Versuchswände bestanden aus Mauerwerk, das den Anforderungen nach DIN 1053-1 und DIN 1053-100 (Porenbeton-Plansteine der Festigkeitsklasse PP2) entsprach. Um möglichst wenig Platz für einen manuellen Angriff zur Verfügung zu stellen, wurde der Abstand zwischen Fensterrahmen und Untergrund mit 10 mm gewählt (Bild 1).

Widerstandsklasse	Erwarteter Tätertyp, mutmaßliches Täterverhalten
WK 1	Bauteile der Widerstandsklasse 1 weisen einen Grundschatz gegen Aufbruchversuche mit körperlicher Gewalt wie Gegentreten, Gegenspringen, Schulterwurf, Hochschieben und Herausreißen (vorwiegend Vandalismus) auf. Nur geringer Schutz gegen den Einsatz von Hebelwerkzeugen.
WK 2	Der Gelegenheitstäter versucht, zusätzlich mit einfachen Werkzeugen wie Schraubendreher, Zange und Keilen das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.
WK 3	Der Täter versucht, zusätzlich mit einem zweiten Schraubendreher und einem Kuhfuß das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.
WK 4	Der erfahrene Täter setzt zusätzlich Elektro- und Schlagwerkzeuge wie Schlagaxt, Stemmeisen, Hammer und Meißel sowie Akku-Bohrmaschine ein.

Tabelle 2: Charakterisierung der Widerstandsklasse 1 bis 4 nach DIN V ENV 1627:1999-04



Bild 1: Detailaufnahme

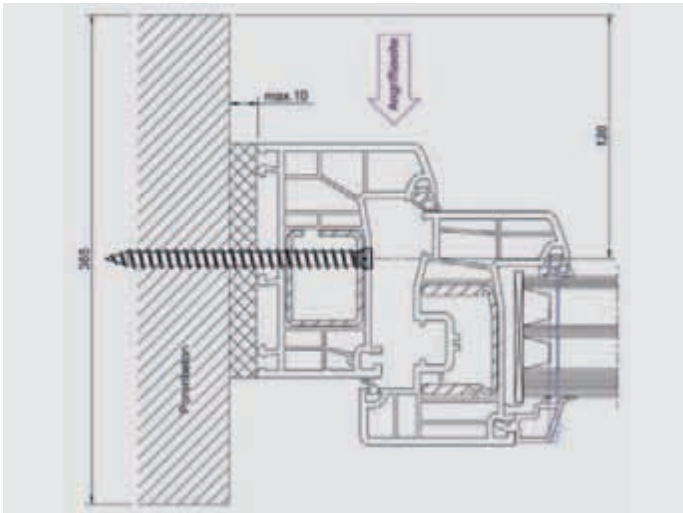


Bild 2: Schematische Darstellung einer AMO®-Y Schraube und eines Fensterprofils

Aus den positiven Erfahrungen der vorherigen Versuche im Jahr 2005 in der Widerstandsklasse WK 2 wurden zur Befestigung wieder Schrauben verwendet, die direkt in den Porenbeton ohne Vorbohren eingeschraubt werden können. Die sogenannten selbsthinterschneidenden AMO®-Y-Schrauben wurden speziell für die Fensterbefestigung in Porenbeton entwickelt. Diese AMO®-Y-Schraube leitet die angreifenden Lasten mittels Formschluss in den Untergrund ein. Dazu wird beim Eindrehen der Schraube ein Gewinde in den Untergrund eingeschnitten.

Da die Anforderungen in der Widerstandsklasse WK 3 deutlich höher sind als bei Versuchen in der Widerstandsklasse WK 2 (siehe Tabelle 2) wurden diesmal, wie in der Norm gefordert, druckfeste Hinterfütterungen im Bereich der Befestigungen eingebaut um beim manuellen Angriff mit dem Kuhfuss eine ausreichende Sicherheit zu gewährleisten. Bei den Versuchen in der Widerstandsklasse WK 2 wurde auf diese Hinterfütterung erfolgreich verzichtet. Auch die Einschraubtiefe wurde auf Grund der bisherigen Erfahrungswerte auf eine Tiefe von 140 mm vergrößert. Die WK 2-Versuche wurden mit direkter Verschraubung bei einer Einschraubtiefe von „nur“ 60 mm durchgeführt. Hier war es aber teilweise möglich, die Schrauben beim manuellen Angriff auf die Befestigungselemente „auszugraben“. Da in der Widerstandsklasse WK 2 dazu nur Schraubendreher verwendet wurden, musste davon ausgegangen werden, dass mit einem Kuhfuss (WK 3) deutlich größere Mengen an Porenbeton entfernt werden können. Durch die vergrößerte Einschraubtiefe sollte dies kompensiert werden.

Geprüftes WK 3-Fenster

Getestet wurde ein Kunststofffenster aus dem Profilsystem REHAU Euro-Design 86. Das Fenstersystem ist im Rahmen der RAL-GZ 716/1, Abschnitt I fremdüberwacht und erfüllt alle Anforderungen an ein modernes Fenstersystem. Das innovative Fensterprofil mit Anschlagdichtung hat die Tests für die Widerstandsklasse WK III nach DIN V ENV 1627-1630 problemlos bestanden. Bei dem verwendeten Fenster kommen zur Erhöhung des Einbruchsschutzes Bauteile wie Sicherheitseckumlenkungen mit speziellen pilzförmigen Verriegelungsteilen und im Stahlkern des Rahmens verschraubte, hinterschnittene Schließstücke zum Einsatz.

Statische und dynamische Versuche

Nach den Anforderungen der DIN V ENV 1627:1999-04 bzw. den Normen DIN V ENV 1628 bis 1629:1999 wurden die statischen und die dynamischen Versuche durchgeführt. Bei den statischen Versuchen wurde jeder Verriegelungspunkt mit einer Last von 600 kg belastet (in der Klasse WK2 werden nur 300 kg geprüft). Die Last wurde also durch die 12 Verriegelungspunkte insgesamt 12 Mal auf das Fensterprofil aufgebracht. Dabei darf sich zwar das Fenster relativ zum Untergrund verschieben, es darf aber kein Spalt über 20 mm zwischen Fensterrahmen und Fensterflügel entstehen. Die hohe Last von 600 kg hatte zur Folge, dass das Fenster in der Laibung verschoben wurde. Es konnte sogar ein Riss durch die 36,5 cm dicke Porenbetonwand beobachtet werden. Doch weder die Verschiebung noch der Riss in der Wand selbst hatten negative Auswirkungen auf die einbruchhemmende Wirkung der Porenbetonwand. Dies

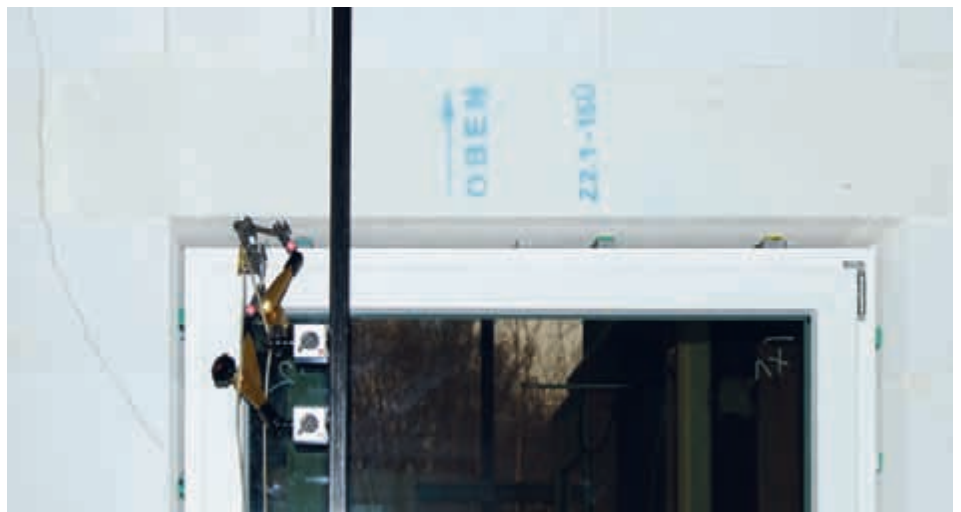


Bild 3 + 4: Statische Druckbelastung der Verriegelungspunkte und Rissbildung in der Wandecke



Bild 5: Dynamischer Versuch mit einem Sandsack (30 kg)

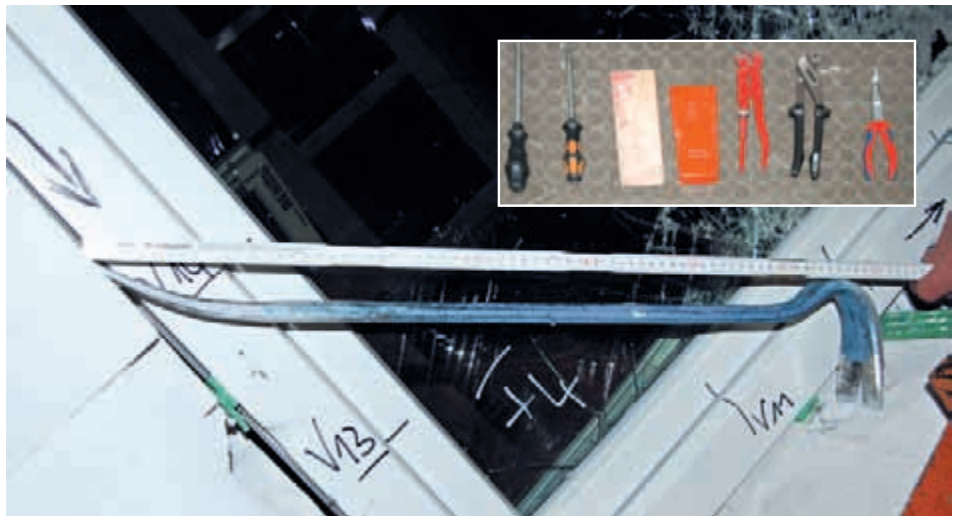


Bild 6+7: Im Rahmen der WK 2-Prüfung verwendeter Werkzeugsatz und zusätzlicher Kuhfuß

dokumentiert deutlich, dass die Anforderungen an die Kombination aus Untergrund, Fenster und Befestigungsmittel bei Prüfungen in der Widerstandsklasse WK3 sehr hoch sind.

Die dynamischen Versuche wurden mit einem Sandsack (30 kg), der mehrfach aus einer Höhe von 1,2m (in der Klasse WK 2 betrug die Fallhöhe nur 80 cm) gegen das Fenster geschleudert wurde, durchgeführt (Bild 5).

Manueller Angriff

Im Anschluss an die statische und dynamische Prüfung wurde der manuelle Einbruchversuch mit dem Ziel durchgeführt, eine Öffnung herzustellen. Dabei durfte es nach Vorgaben der Norm in der Widerstandsklasse WK 3 nicht möglich sein, innerhalb von fünf Minuten eine so genannte „durchgangsfähige Öffnung“ zu erreichen. Für diesen „Einbruchversuch“ stand das Werkzeug eines Gelegenheitstäters (wie in der Widerstandsklasse WK 2) und zusätzlich ein Kuhfuß mit rund 70 cm Länge zur Verfügung (Bild 6).

Bei den Versuchen zur Widerstandsklasse WK 2 wurde der Randabstand abschließend zu 100 mm gewählt. Hier war es erst nach über 15 Minuten möglich, die Befestigungsmittel so weit freizulegen, dass eine Öffnung erreicht wurde. Es hat sich bei den damaligen Versuchen bereits gezeigt, dass die Fensterbefestigung auch gewisse Anforderungen erfüllen muss, um ein geprüftes Fenster sicher in der Wand zu halten. Dies konnte in diesem Fall durch eine Vergrößerung des Randabstandes an der Angriffsseite erreicht werden. Durch die gegenüber der Widerstandsklasse WK 2 um 80 mm vergrößerte Einschraubtiefe der AMO®-Y-Schrauben und die Vergrößerung des Randabstandes von 100 mm auf 120 mm war es auch mit dem Kuhfuß nicht möglich genug Befestigungsmittel freizulegen um das Fenster aus der Wand reißen zu können.

Des Weiteren wurde der Versuch unternommen, direkt durch einen Porenbetonstein „durchzugraben“ aber auch dieser Versuch wurde nach über fünf Minuten abgebrochen, da es nicht möglich war eine durchgangsfähige Öffnung in der 36,5 cm dicken Wand zu schaffen.



Bild 8: Manuelle Einbruchprüfung



Bild 9: Versuch innerhalb von fünf Minuten mit dem Kuhfuß direkt durch die Wand zu brechen

Fazit

Die durchgeführten Versuche haben bewiesen, dass Porenbeton die Anforderungen an die Widerstandsklasse WK 3 mehr als erfüllen kann. Die Kombination aus einem WK 3-Fenster und der untersuchten AMO®-Y-Schraube bietet weiter den geforderten Einbruchsschutz für Fenster und deren Befestigung in dieser Widerstandsklasse. Es hat sich aber auch gezeigt, dass die Anforderungen in der Klasse WK 3 deutlich über den Anforderungen der Klasse WK 2 liegen und es absolut erforderlich ist die vom Hersteller des Befestigungsmittels bzw. des Fensterherstellers angegebenen Montagehinweise genau einzuhalten.

Autoren:
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) M.A. Jürgen H. R. Küenzlen
Projektleiter bei der Adolf Würth GmbH & Co. KG in Künzelsau

Dipl.-Ing. Georg Flassenberg,
Bereich Forschung und Normung
beim Bundesverband Porenbeton, Hannover



Bild 10: geprüftes Fensterelement und Porenbetonwand nach über 30 Minuten manueller Prüfung an verschiedenen Angriffsstellen

ALTE MEISTER IN DER SAMMLUNG WÜRTH



Foto: Jochen Stüber, Hamburg

Johanniterhalle
Im Weiler 1
74523 Schwäbisch Hall
www.kunst.wuerth.com



Alle Aktivitäten der Museen Würth sind Projekte
der Adolf Würth GmbH & Co.KG

Johanniterhalle, Schwäbisch Hall

Im Herbst 2008 wurde die mehrjährige durch die Adolf Würth GmbH & Co. KG getragene Generalsanierung der Johanniterhalle, eines säkularisierten Kirchengebäudes aus dem 12. Jahrhundert, abgeschlossen. Das Gebäude zählt zu den herausragenden Kulturdenkmälern der Stadt Schwäbisch Hall. Die Sanierung dieses Denkmals, dem eine besondere Bedeutung zukommt, umfasste den Einbau modernster Haus-, Sicherheits-, Klima- und Sanitärtechnik, nach höchsten musealen Standards sowie die denkmalgerechte Restaurierung des originalen gotischen Dachwerks von 1400/01, das sich als ältestes seiner Art in Süddeutschland erweist. Zahlreiche, in der wechselvollen Geschichte profaner Nutzung unsachgemäß hinzugekommene bauliche Ergänzungen mussten zunächst entfernt, Dekorelemente freigelegt und gereinigt, die Natursteinfassade restauriert, die Gewölberippen des Chors und die Gewände der Maßwerkfenster im Innenraum konservatorisch behandelt und der Dachstuhl freigelegt werden, um das Gebäude wieder in seiner ursprünglichen Gestalt, Schönheit und Qualität erlebbar

werden zu lassen. Als Dependence der Kunsthalle Würth bildet die Johanniterhalle, in die als Dauerleihgaben auch einige

erhaltene Exponate ihrer ehemaligen Ausstattung rückgeführt werden konnten, nun die ideale Heimstatt für die bedeutende Sammlung Alter Meister in der Sammlung Würth.

Der ehemals Fürstlich Fürstenbergische Bilderschatz, Donaueschingen, den die Familie Würth im Jahr 2003 erworben hatte, bildet den Kernbestand dieser hochkarätigen Kollektion, die nun in der Johanniterhalle präsentiert wird. Die Sammlung widmet sich der Kunst des deutschen Südwestens einschließlich des Bodenseeraumes und der Nordschweiz. Die kunst- und kulturgeschichtliche Bedeutung dieses Konvoluts ist alleine schon deswegen so hoch einzuschätzen, weil die meisten Tafelbilder einer Zeit entstammen, aus der auf Grund des in Schwaben besonders radikal durchgeführten Bildersturmes nur äußerst selten Bilddokumente überliefert sind.

Erhalten haben sich zum Beispiel die phänomenale *Familie der Naturmenschen* Lucas Cranachs d. Ä. und ein ganzes Konvolut aus seiner Werkstatt, mit religiösen Szenen, profanen



Lucas Cranach d. Ä.
Familie der Naturmenschen
um 1530
Buchholz, 27,3 x 18,2 cm
Sammlung Würth: Inv 6545

Lehrstücken und Porträts. Hervorzuheben sind aber auch ein um 1441/42 datiertes Konstanzer Bildnis des Ehepaares Wilhelm IV. Graf Schenk von Schenkenstein und Agnes Gräfin von Werdenberg-Trochtelfingen – das früheste bekannte Doppelporträt der altdeutschen Tafelmalerei – und zahlreiche Tafelbilder des Meisters von Meßkirch – und damit von einem der bemerkenswertesten süddeutschen Maler des 16. Jahrhunderts – oder die Tafeln des hochbedeutenden Antonius-Retabels des Zürcher Veilchenmeisters. Eindrucksvoll ist darüber hinaus das markante »Porträt eines Herrn« von Andreas Haider.

Sowohl auf dem Gebiet der Tafelmalerei als auch der Skulptur, etwa mit qualitätvollen Beispielen von Daniel Mauch, Tilman Riemenschneider oder dem näheren Umkreis des Hans Multscher, konnte dieser Bestand sinnstiftend ergänzt werden. Als Höhepunkte dürfen jedoch zweifelsohne weitere Neuzugänge aus der Hand Lucas Cranachs d. Ä. gewertet werden. Es sind dies das um 1530 entstandene Bildnis einer reich geschmückten und in idealer Schönheit erstrahlenden heiligen Barbara in einer bewaldeten Landschaft von Lucas Cranach d. Ä. und seine 1546 entstandene überaus lebendige Version des Gemäldes *Christus segnet die Kinder*.

SAGEN SIE UNS IHRE MEINUNG!



Gewinnen Sie attraktive Preise!

Mit unserem Magazin ql²/8 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.

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.



Gewinner der letzten Ausgabe:

Herr Moritz, Mitinhaber des Planungsbüros Moritz und Wollenschläger, Erfurt bei der Überreichung des 1. Preises der letzten Ausgabe: Ein Gutschein für eine Übernachtung inkl. SPA im Wald- und Schlosshotel Friedrichsruhe.

Gewinner Herr Moritz (links) und Dirk Nitzsche, Marktfeldmanager im Baustellen-Projekt-Management.

Unter allen Teilnehmern, die die Postkarte bis 31.01.2011 zurücksenden, verlosen wir attraktive Preise.

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



Jeder Gewinnspiel-Teilnehmer
erhält ein D2 Callya-Paket mit
10 Euro Startguthaben gratis!
Lieferung nur solange der Vorrat reicht!

1. PREIS

Samsung S5550

- Neues Silberhandy von Samsung
- 5 Megapixel Kamera
- Hochauflösendes AMOLED Display
- Radio
- MP3 Player
- Gesichtsfeldererkennung



2. PREIS

Garmin nüvi 265 T Europa Navi

- 3,5 Zoll Display
- Bluetooth-Freisprecheinrichtung
- Europakartenmaterial
- 60 Tage Karten Garantie nach 1. GPS Empfang
- MicroSD-Kartenslot



AUTO HIFI & DESIGN GMBH

Der Dienstleister der Würth Gruppe

Als Juniorenfirma wurde die Auto Hifi & Design GmbH oder auch kurz AHD im Jahre 1986 auf Intervention von Prof. Dr. h. c. mult. Reinhold Würth gegründet. Ziel der AHD GmbH war und ist es, jungen Auszubildenden der Würth Gruppe hautnah in einem kleinen geschlossenen Kreislauf die verschiedenen Zahnräder eines Unternehmens näherzubringen und zu zeigen wie diese Stück für Stück in einander greifen. Vom Einkauf bis hin zur Buchhaltung wird der Auszubildende in alle wichtigen Aspekte eingeführt und bekommt diese durch die festangestellten Mitarbeiter erläutert.



Die AHD GmbH ist Fachhändler für:

- Mobilfunk/Telekommunikation
- Tieferlegungsfedern und Fahrwerke
- Reifen und Felgen
- Car-Hifi
- Navigation
- Fahrzeugspezifische Einbauten wie z. B. Handyhalterungen oder Freisprecheinrichtungen

Die AHD GmbH besteht aus einem jungen und überaus motivierten Team, das für fast alles eine attraktive Lösung bietet und dies zu einem fairen Preis.

Nehmen Sie uns beim Wort und besuchen Sie uns unter: www.ahd-gmbh.de.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!
Ihr AHD Team



Werkstattmeister Manfred Schenk bei der Reifenmontage

3. PREIS

Jabra SP700 Bluetooth-Freisprecheinrichtung

- Wird an der Sonnenschutzblende befestigt
- Akku bis zu 14 Std. Sprechzeit
- 2 Mobiltelefone koppelbar
- Deutsche Sprache verfügbar
- Über das Autoradio bedienbar
- Geräuschunterdrückung



Jetzt kostenlos anfordern!

WÜRTH 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
- ☐ Der Würth – Brandschutzsysteme
- ☐ Handbuch des VARIFIX® Schnellmontagesystems

Würth Softwarelösungen

- ☐ Technical Software
- ☐ Beschläge-CD

Broschüren

- ☐ Konstruktiver Holzbau mit Würth Holzschrauben

- ☐ **Ich bitte um ein persönliches Beratungsgespräch**

Bestellen Sie hier direkt!

AUTO HIFI & DESIGN GMBH

Bitte ankreuzen:

- | | |
|--|--------------------|
| ☐ Samsung S5550 Silderhandy
125 Euro | Bestellmenge: ____ |
| ☐ Garmin Nüvi 265 T Europa Navi
119 Euro | Bestellmenge: ____ |
| ☐ Jabra SP700 Bluetooth Freisprecheinrichtung
65 Euro | Bestellmenge: ____ |

Lieferung nur solange der Vorrat reicht! Alle Preise netto, zzgl. gesetzl. MwSt.

Mitmachen und Gewinnen!

LESERUMFRAGE UND GEWINNSPIEL

Am besten haben mir folgende Artikel gefallen:

Innovationen

- ☐ Asphaltschraube ABS-F
- ☐ Fixanker mit Innengewinde-Anschluss
- ☐ ASSY®-Schrauben – Zink-Nickel-Oberfläche
- ☐ Intumeszierende Rohrabscottung dB
- ☐ Brandschutzkanal
- ☐ Reddot design Award
- ☐ Fugendichtband VKP® Trio

Fachthemen

- ☐ Solar-Befestigungssysteme
- ☐ Tragverhalten von Schraubankern
- ☐ Baurecht aktuell - Honorarschlussrechnungen
- ☐ Porenbeton

Referenzen

- ☐ Innovative Produktlösungen für Architekturkonzepte

Aus dem Unternehmen

- ☐ Alte Meister in der Sammlung Würth



Antwortkarte

Kundennummer

Firma/Büro

Ansprechpartner

Straße

PLZ/Ort

Telefon/Fax

E-Mail

Schwerpunkt des Büros:

☐ Behörde

☐ Bauleitung

☐ Tiefbau

☐ Architektur

☐ Tragwerksplanung

☐ Techn. Gebäudeausrüstung

Entgelt
bezahlt
Empfänger

Antwort

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Baustellen-Projekt-Management
74650 Künzelsau

Ausgabe 01/2010 q2/8 - 09/10



Bestellkarte

Kundennummer

Firma/Büro

Ansprechpartner

Straße

PLZ/Ort

Telefon/Fax

E-Mail

Schwerpunkt des Büros:

☐ Behörde

☐ Bauleitung

☐ Tiefbau

☐ Architektur

☐ Tragwerksplanung

☐ Techn. Gebäudeausrüstung

Entgelt
bezahlt
Empfänger

Antwort

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Baustellen-Projekt-Management
74650 Künzelsau

Ausgabe 01/2010 q2/8 - 09/10



Gewinnkarte

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Kundennummer

Firma/Büro

Ansprechpartner

Straße

PLZ/Ort

Telefon/Fax

E-Mail

Schwerpunkt des Büros:

☐ Behörde

☐ Bauleitung

☐ Tiefbau

☐ Architektur

☐ Tragwerksplanung

☐ Techn. Gebäudeausrüstung

Entgelt
bezahlt
Empfänger

Antwort

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Baustellen-Projekt-Management
74650 Künzelsau

Ausgabe 01/2010 q2/8 - 09/10

BAULOC®

**Das individuelle Logistik-Konzept,
um die Projektbauzeit optimal auszunutzen**

Unsere Leistungen für Sie:

- Projektorientierte Baufeldstützpunkte
- Bauabschnittsbezogenes Sortiment vor Ort
- Kostenlose Warenbevorratung und entnahmebezogene Abrechnung
- Just-in-Time Lieferung an definierte Anlieferungspunkte
- Vorkonfektionierte und vorkommissionierte Lieferung
- Baugruppen-Vormontage
- Montageplatzbezogene Entnahmesysteme
- Lieferungsdokumentation
- Kostenstellenverwaltung
- Maschinen-Leasing
- Partner für persönliche Schutzausstattung

BAULOC®



Die BAULOC-Service-Box – Materialsicherheit, dort wo es benötigt wird.



Die BAULOC-Station – Ihre Niederlassung auf der Baustelle.



Weitere Informationen:
www.wuerth.de/bauloc
oder telefonisch unter
0800-WBAULOC
(0800-9228562)