

ql²/8

Das Magazin für Ingenieure, Architekten und Planer

September 2018 · Nr. 17 · Jahrgang 13



HOLZLAMELLENFASSADE ALS „ABSTRAKTER WALD“ Seite 4

ERDBEBENSICHERE BEFESTIGUNGEN Seite 10

EINBRUCHHEMMUNG VON FENSTERN IN ZIEGELMAUERWERK Seite 20

INHALT

Fachthemen

- 10 Erdbebensichere Befestigungen
- 20 Einbruchhemmung von Fenstern
in modernem Ziegelmauerwerk
- 27 Gesünder Wohnen – besser Leben

Neuigkeiten

- 19 Würth ASSY® Holzschrauben
- 39 Würth Varifix mit Cradle-to-Cradle®-
Zertifizierung
- 40 Fairness am Arbeitsplatz
- 41 Die Würth Philharmoniker
- 42 Wohin das Auge reicht
- 46 Ingenieurwerkstatt

Lösungen

- 24 Sofortiger Halt und höchste Lasten
- 32 Würth Technical Software II
- 44 Möbelbau 4.0

Referenzen

- 4 Holzlamellenfassade als „Abstrakter Wald“
- 8 Würth Stamisol Fassadenbahnen



Würth Stamisol Fassadenbahnen, Seite 8



Fairness am Arbeitsplatz, Seite 40



Würth Ingenieurwerkstatt, Seite 46

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

Ausgabe 2/2018, Nr. 17 · Jahrgang 13
© 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:

Andreas Ege/MWK

Redaktion Inhalt:

Matthias Öchsner/GBPI, Kirsten Rößler/GBPI,
Stephanie Steckling/GBPI

Gestaltung:

PROJEKT X GMBH, 74072 Heilbronn

Bildnachweis:

Adolf Würth GmbH & Co. KG, Michael Gregonowits (1, 4, 6),
Ackermann + Raff (5, 6, 7), Swiss Seismological Service
(10/11), Peter Doll (11), Dr. Meyer (22), M. Ruppik (22),
Sentinel Haus Institut (27 ff.), iStock.com/Suradech14 (32),
iStock.com/goldenlobby (38), Ufuk Arslan (41)

Druck:

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

Nachdruck nur mit Genehmigung
MWK_PX_CO_53'_09/18; SBRO 040678090 1

Wir behalten uns das Recht vor, Produktveränderungen,
die aus unserer Sicht einer Qualitätsverbesserung dienen,
auch ohne Vorankündigung oder Mitteilung jederzeit
durchzuführen. Abbildungen können Beispielabbil-
dungen 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.

EINFACH GUT ...



Norbert Heckmann, Sprecher der Geschäftsleitung der Adolf Würth GmbH & Co. KG

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

„einfach gut ...“ – unter diesem Titel steht der Geschäftsbericht der Würth-Gruppe für das Jahr 2017.

Den Menschen ihre Arbeit zu erleichtern. Das ist die Vision, der wir bei Würth schon immer gefolgt sind: mit einfach guten Produkten, mit zuverlässigem Service, mit Engagement aus Überzeugung. Das ist die Vision, mit der wir erfolgreich sind. Heute sind wir weltweit vor Ort: als Spezialist für Montage- und Befestigungsmaterial und sind damit Marktführer geworden. Über 76.000 Mitarbeiter stellen sich bei Würth weltweit jeden Tag aufs Neue die Frage, wie sie die Arbeit und den Alltag ihrer Kunden einfacher machen können. Das ist der Antrieb, mit dem wir uns für unsere Kunden engagieren. Wir freuen uns, das mit der aktuellen Ausgabe des Würth Planermagazins ql²/8 dokumentieren zu können.

Einfach gute Produkte:

Neue Möglichkeiten mit der überarbeiteten Zulassung der Würth ASSY® Vollgewindeschrauben, farbige Stamisol Fassadenbahnen für ausdrucksstarke Gebäude, höchste Lasten mit der sofort belastbaren Würth WIT-Betonschraube.

Einfach guter Service:

Würth Technical Software II: Neue Module für die Holzschraubenbemessung, Bemessung von Injektionsankern im Mauerwerk, Verknüpfung zu den technischen Inhalten der Würth Online-Welt.

Einfach gute Fachartikel:

Erdbebensichere Befestigungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann, gesünder Wohnen vom Sentinel Haus Institut, Einbruchhemmung am Fenster von Dr.-Ing. Jürgen Küenzlen.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre, freuen uns auf Ihr Feedback und sind sicher, Ihnen einen kleinen Beitrag zur Vereinfachung Ihres Tagesgeschäfts leisten zu können.

Mit freundlichen Grüßen



Norbert Heckmann
Sprecher der Geschäftsleitung

HOLZLAMELLENFASSADE ALS „ABSTRAKTER WALD“

Neubau einer Dreifeldsporthalle und Mehrzweckhalle mit Vereinsbereich in Lahr

Im badischen Lahr am Rande des Schwarzwalds findet im Jahr 2018 die 27. Landesgartenschau des Landes Baden-Württemberg statt. Die Stadt Lahr kann sich hierbei einer breiten Öffentlichkeit mit einem neuen Gesicht präsentieren. Gleichzeitig bietet die Gartenschau die Möglichkeit lange gewünschte Ziele in der Stadtentwicklung zu verwirklichen. Beispielhaft kann hier ein Landschafts- und Badesee genannt werden, der schon während der Gartenschau zum Besuchermagnet wurde.

Größte Einzelinvestition war der Neubau einer Sport- und Mehrzweckhalle. Im Konzept der Landesgartenschau ist die Halle Teil des Bürgerparks.

Während der Landesgartenschau beherbergt die neue Sportdreifeldhalle die Blumenhalle mit ihren wechselnden Ausstellungen. Die Mehrzweckhalle bietet den Rahmen für den Treffpunkt Baden-Württemberg.

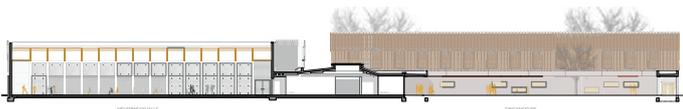
Von besonderer Bedeutung ist das Nachnutzungskonzept des gesamten Geländes. Im Bürgerpark stehen hier die sportlichen Freizeitangebote im Mittelpunkt. Der Park, der während der Landesgartenschau als Ausstellungsfläche dient, wird danach zur städtischen Sportanlage: Im Außenbereich des Bürgerparks entstehen Fußball- und Multifunktionsplätze. Die Dreifeldhalle, die zur Gartenschau nur bis zum Rohzustand fertiggestellt wurde, wird endgültig zur Sporthalle ausgebaut.



Nutzung und Zonierung

Die beiden Nutzungen Mehrzweckhalle und Sporthalle gliedern den Baukörper durch eine versetzte Anordnung. Dadurch entstehen zwei geschützte Freibereiche: der Eingangshof und der Vereinshof. Der Eingangshof führt vom Parkplatz als Hauptzugang großzügig in die Veranstaltungshalle und orientiert sich in Richtung Zentrum der Stadt Lahr. Im Gegenzug orientiert sich der Vereinshof in Richtung Bürgerpark. Er ist der Mehrzweckhalle und dem Vereinsleben zugeordnet und kann für Veranstaltungen im Freien genutzt werden. Von beiden Höfen gibt es Zugänge zum gemeinsamen zentralen Foyer. Im Foyer befindet sich der zentral gelegene Toilettenbereich wie auch ein Bewirtungsraum.

Der teilbaren Dreifeldsporthalle sind Umkleide- und Geräteräume aber auch Zuschauertribünen mit 420 Sitzplätzen zugeordnet. In der ebenfalls teilbaren Mehrzweckhalle mit einer Nutzfläche von 1018 m² befinden sich weitere Sporträume über dem Gerätebereich. In das Gesamtkonzept integriert ist der Vereinsbereich mit weiteren Umkleiden und einer Gastronomie mit Außenbewirtung.

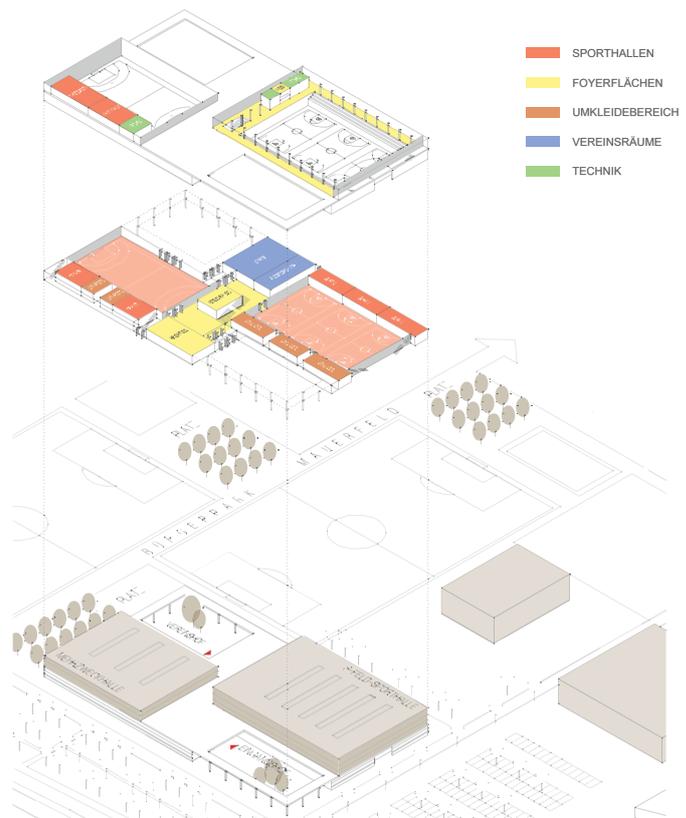


Fassade

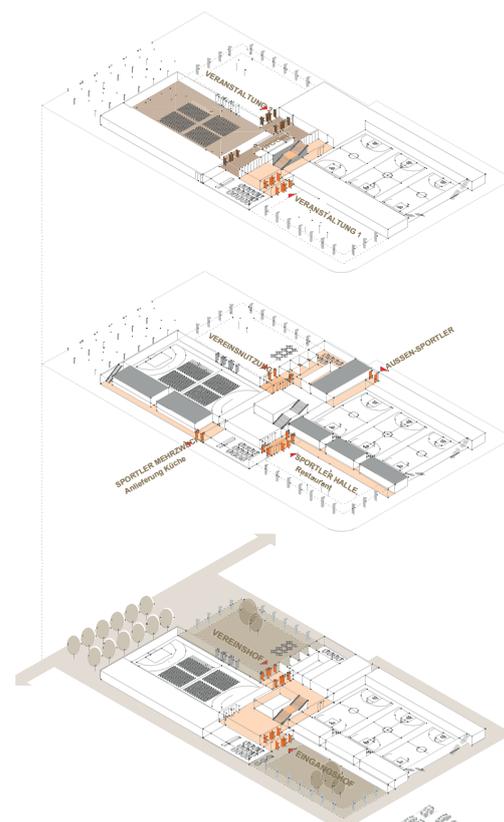
Die beiden Hallen werden mit dem Foyer und seinen Nebennutzungen als ein Ensemble erlebt, das durch einen Fassadensockel „zusammengehalten“ wird. Auch die beiden Freibereiche, Eingangshof und Vereinshof werden durch dieses Sockelband räumlich gefasst. Unterhalb der Sockelplatte befinden sich sämtliche Nutzungen mit geringer Raumhöhe. Oberhalb der Sockelplatte erheben sich die Überhöhen der beiden Hallen. Dies wird auch in der Fassade verdeutlicht: die unteren Fassadenflächen symbolisieren die geologischen Verwerfungen. Oberhalb der Sockelplatte werden die Hallenkörper mit einer Holzlattenfassade in unterschiedlicher Durchlässigkeit verkleidet: Eine Art „abstrakter Wald“ aus Kanthölzern, symbolisch für die Lage Lahrs am Rande des Schwarzwalds.

Holzlattenfassade

Dieser „abstrakte Wald“ wurde mit hohem gestalterischem Anspruch detailliert und sehr sorgfältig durch Firma Langenbach aus Lahr ausgeführt. Die Besonderheit der vorgehängten Holzfassade ist die Staffelung der einzelnen Kantholzebenen nach oben und außen. Die einzelnen Latten variieren in ihren Querschnitten und werden nach oben hin dichter. Während die Mehrzweckhalle aus zwei solcher Ebenen besteht, besteht die Dreifeldhalle aus drei Ebenen. Im Sommer 2017 konnte ein Mock-up an der Ostfassade begutachtet werden.



Städtebau - Nutzungskonzept



Zirkulationskonzept



Abb. 1: Abdeckblech der unteren Lattungsebene



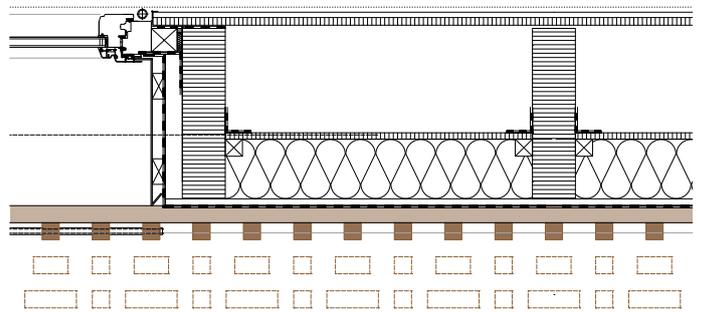
Abb. 2: Stirnholzschutzkappchen aus Kupfer

Der obere Abschluss der Krone wird nicht wie bei den unteren Ebenen mittels durchlaufendem Blech gebildet (Abb. 1), sondern durch kleine Kupferkappchen (Abb. 2). Das Stirnholz auf seinen variierenden Höhen wird mittels dieser geschützt.

Die Außenwände entlang der Tribünen wurden aufgrund der Installationsdichte gänzlich als leichte Konstruktion ausgebildet. Diese besteht aus Brettschichtholzständern, OSB-Platten, Mineralwolldämmebene und Holzfaserplatten (DWD). Auf diese Weise konnte ein hohes Maß an Vorfertigung realisiert werden. Die anderen geschlossenen Außenwandflächen wurden ebenfalls als ausgedämmte Holzrahmenkonstruktion gefertigt, allerdings vor die Stahlbetonwände gehängt.

Auf die DWD-Oberflächen wurde die Fassadenbahn Stamisol DW aufgebracht (Abb. 3). Dies ist eine Fassadenmembran aus Polyestervlies mit Polyacrylat-Beschichtung. Die schwarze Unterspannbahn wurde auf der Faserdämmplatte lückenlos, 100 mm überlappend, tapetenartig von oben nach unten verklebt (Abb. 4). Sie erfüllt die Anforderung der Winddichtigkeit, dauerhaften UV-Beständigkeit und Diffusionsoffenheit. Da die Fassadenbahnen nur für einen bestimmten Fugenteil den Anforderungen gerecht wird, wurden während der Planungsphase Studien gestalterischer Art, sowie technische Abstimmungen mit dem Hersteller notwendig. Insbesondere auf der Wetterseite wurde die „luftigste“ Lattungsebene als kritisch betrachtet. Da diese im nicht einsehbaren Bereich liegt, konnte mit Verdichtung der Holzlattung reagiert werden.

Um das homogene Bild der Fassade zu wahren, ist auch vor den Fenstern die Holzlattung durchgezogen. In diesem Bereich sind die Kanthölzer auf schwarz eloxierte Aluminiumrundstäbe aufgefädelt (Abb. 5). Für den Innenraum ergibt sich durch die vor den Fenstern liegende Lattung ein spannendes Spiel aus Licht und Schatten (Abb. 6).



Wandaufbau der Wandschotten entlang der Tribünen

- Gipskarton einlagig 12,5 mm
- OSB-Platte 18 mm
- BSH-Streifen 400/100

zwischen den Ständern:

- Installationsebene für Lüftung und Notentwässerung
- 140 mm Mineralwolle
- Holzfaserplatte DWD 16 mm
- Unterspannbahn Stamisol DW

- Holzunterkonstruktion nach außen gestaffelt:

oben: Abstand 200 mm = 60 + 80 mm vertikal + 60 mm horizontal
Mitte: Abstand 120 mm = 60 mm vertikal + 60 mm horizontal
unten: Abstand 40 mm = 40 mm horizontal

- Holzlattung in 3 Ebenen 40 mm



Abb. 3: Holzrahmenkonstruktion mit Holzfaserdämmplattenoberfläche



Abb. 4: Fassadenmembran



Abb. 5: Aufgefädelte Lattung auf Aluminiumrundstab

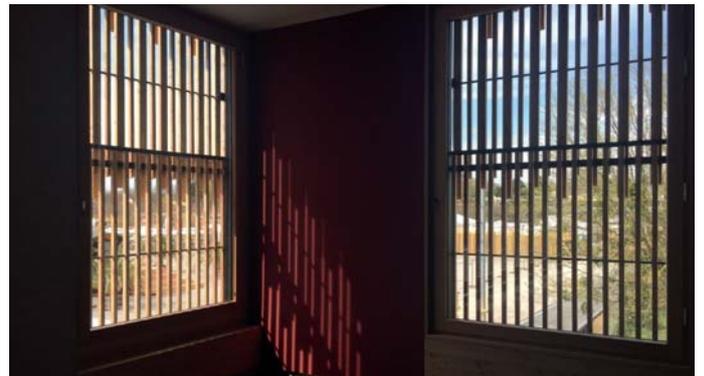
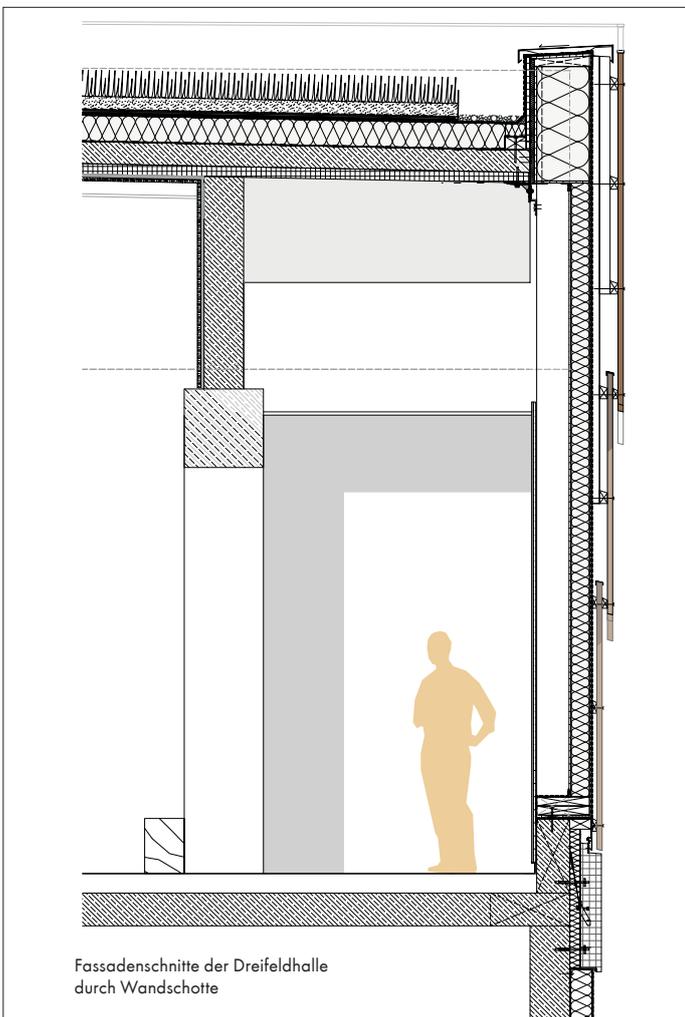


Abb. 6: Spiel aus Licht und Schatten im Innenraum



Sporthalle+ in Lahr
Neubau einer Dreifeldsporthalle und
einer Mehrzweckhalle mit Vereinsbereich
 Bürgerpark 1, 77933 Lahr/Schwarzwald

Bauherrin
 Landesgartenschau 2018 GmbH
 Alte Bahnhofstraße 10/6, 77933 Lahr/Schwarzwald

Vertreten durch:
 Stadtbauamt der Stadt Lahr
 Rathausplatz 7, 77933 Lahr/Schwarzwald

Architekt
 Ackermann+Raff Architekten
 Rothebühlstr. 89/2, 70178 Stuttgart

Landschaftsarchitekt
 club L94 Landschaftsarchitekten GmbH
 Zechenstr. 11, 51103 Köln

Ausführende Firma,
Gewerk Holzfassade
 Holzbau Dipl.-Ing. Carl Langenbach
 Klostermühlgasse 25, 77933 Lahr/Schwarzwald



WÜRTH STAMISOL FASSADENBAHNEN

Farbige Fassadenbahnen für ausdrucksstarke Gebäude

Die Außenfassade ist das Gesicht der Immobilie. Sie schützt, verhüllt und präsentiert das Gebäude. Bunt, kreativ, neu: Farbige Fassadenbahnen hinter Holz, Metall oder Glas schaffen interessante Effekte und ausdrucksstarke Fassaden. Die Auswahl an Farben für die Fassadengestaltung wird immer größer. Wie in der Mode entwickeln sich Farbtrends auch beim Hausbau stetig weiter. Knallbunte Fassadenfarben weichen nach unserer Erfahrung derzeit natürlichen Erdfarben und Pastelltönen. Das Schweizer Unternehmen Serge Ferrari S.A.S. war 2002 der erste Hersteller, der bei Fassadenbahnen auf Farbe setzte. Sie sorgen für einen zuverlässigen Schutz hinter Glasfassaden und erlauben kreative Fassadenbekleidungen mit einem Öffnungsanteil bis zu 50 Prozent. Ob Ton-in-Ton oder als kräftiger Farbakzent: Die Farben bringen Tiefe in die Fassade und verleihen Persönlichkeit. Seit 20 Jahren sorgt Stamisol FA für eine hohe Sicherheit von Fassaden mit gestalterischen Fugen oder perforierten Bekleidungen. Dies eröffnete seit damals Architekten und Fassadenplanern vollkommen neue Gestaltungsoptionen für offene, hinterlüftete Fassaden. In dieser langen Zeit hat Stamisol FA Verarbeiter und Bauherren in zahllosen Projekten durch seine besondere Langlebigkeit

und Zuverlässigkeit in Bezug auf Winddichtheit, Regensicherheit und UV-Resistenz überzeugt. Seit dem Jahr 2014 bietet Würth die Stamisol Fassadenbahnen in seinem Sortiment.

Größtes Programm für farbige Fassadenbahnen

Bereits jetzt bietet Serge Ferrari die wohl umfassendsten Optionen für die Realisierung kreativer, geöffneter Fassaden mit einer farbigen Gestaltung in der zweiten Fassadenebene: Die Kollektionen Stamisol Effect und Stamisol Color stehen für gestalterische Fugen von bis zu 100 mm oder perforierte Bekleidungen bis zu 50 Prozent Öffnungsanteil zur Verfügung. Ab einer gewissen Abnahmemenge mit dem Stamisol Designservice ist auch die Entwicklung von individuellen Sonderfarben möglich. Als einziger Hersteller im Markt kann dabei Serge Ferrari auch Metalltöne umsetzen. Zur Abrundung des Farbprogramms präsentiert Serge Ferrari zum 20-jährigen Jubiläum die neue Kollektion Stamisol FA POP mit fünf komplett neu entwickelten Farbtönen. Mit diesem Einstiegsprodukt innerhalb des Stamisol Fassadenprogramms wird es möglich, auch bei eingeschränktem Budget kreative, farbige Fassadendesigns in der zweiten

Ebene zu realisieren. Stamisol FA POP empfiehlt sich dabei vor allem für geöffnete Holz- oder Metallfassaden, wobei hier gestalterische Fugen bis zu 50 mm bei einem maximalen Fugen- oder Öffnungsanteil (bei perforierten Fassaden) von bis zu 50 Prozent möglich sind. Wie von Stamisol gewohnt, überzeugt auch die neue, farbige Fassadenmembran in Swiss Made-Qualität durch eine sehr hohe UV-Resistenz sowie absolute Winddichtheit und Regensicherheit für die Gebäudehülle. Außerdem unterstützt sie nachhaltig die Energieeffizienz, da die Dämmfunktion über viele Jahre nachhaltig gesichert wird. Die hohe Diffusionsoffenheit sorgt zudem dafür, dass ein Kondensationsrisiko vermieden wird.

Umfassende Funktionalität und Leistung

Stamisol FA POP wurde besonders für hinterlüftete, geöffnete Fassaden entwickelt, die mit einer Bekleidung aus Holz, Metall oder Faserzement ausgerüstet werden. Durch den Einsatz dieser Membran in der zweiten Ebene gewinnt die Fassade an gestalterischer Tiefe und Kontrast zwischen Bekleidung und farbiger Fassadenmembran. Sie hat ein Gewicht von 290 g/m², ist hoch diffusionsoffen mit einem sd-Wert von 0,09 m und besitzt eine Reißfestigkeit (längs/quer) von 280/280 N/5 cm nach EN 12311-1. Stamisol FA POP überzeugt zudem durch eine hervorragende Alterungsbeständigkeit, mit einem Widerstand W1 gegen Wasserdurchgang nach EN 1928 (nach 90 Tagen bei 70° C. und 5.000 h UV-Strahlen) sowie eine Freibewitterungsfähigkeit von 12 Monaten bis zur Eindeckung von Fassadenbahn und Zubehörelementen.

Komfortable und sichere Verlegung

Ein weiterer Vorteil von Stamisol FA POP ist ihre einfache, schnelle und daher wirtschaftliche Verlegung mittels zweier integrierter Klebebänder in 90 mm Breite. Die spezielle Klebestreifen-Technologie 2TAPE gewährleistet dabei nicht nur eine extreme Haftung in kompromissloser Stamisol-Qualität, sondern auch eine besondere Langlebigkeit sowie Wind- und Regendichtheit, was eine hohe Sicherheit bei Fassadenprojekten garantiert. Dies wird zusätzlich unterstützt durch ein umfangreiches Zubehörprogramm für Durchdringungen und Abschlüsse, sodass auch Detailausbildungen unproblematisch und mit hoher Sicherheit ausgeführt werden können. Das Würth Lieferprogramm zu farbigen Fassadenbahnen:



Transparent durch Glas: Die Produkte von Stamisol Color sind speziell auf die Kombination mit Glasarchitektur abgestimmt. Dank der starken UV-Resistenz bieten sie eine gute Alternative zu eingefärbtem Glas.



Souverän mit Metall: Die Fassadenmembranen von Stamisol bieten gerade bei offenen Metallgeweben oder Steckmetall einen optimalen thermischen Schutz.



Wünschen Sie weitere Informationen, ausführliche Beschreibungen und Konstruktionsbeispiele für die Materialien Holz, Metall und Glas? Fordern Sie Ihr Exemplar der Broschüre „Moderne Fassadenbahnen“ einfach per E-Mail an ingenieure@wuerth.com an. Als PDF finden Sie die Broschüre im Downloadbereich auf www.wuerth.de/ingenieure.

ERDBEBENSICHERE BEFESTIGUNGEN

Autor: Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann, Universität Stuttgart

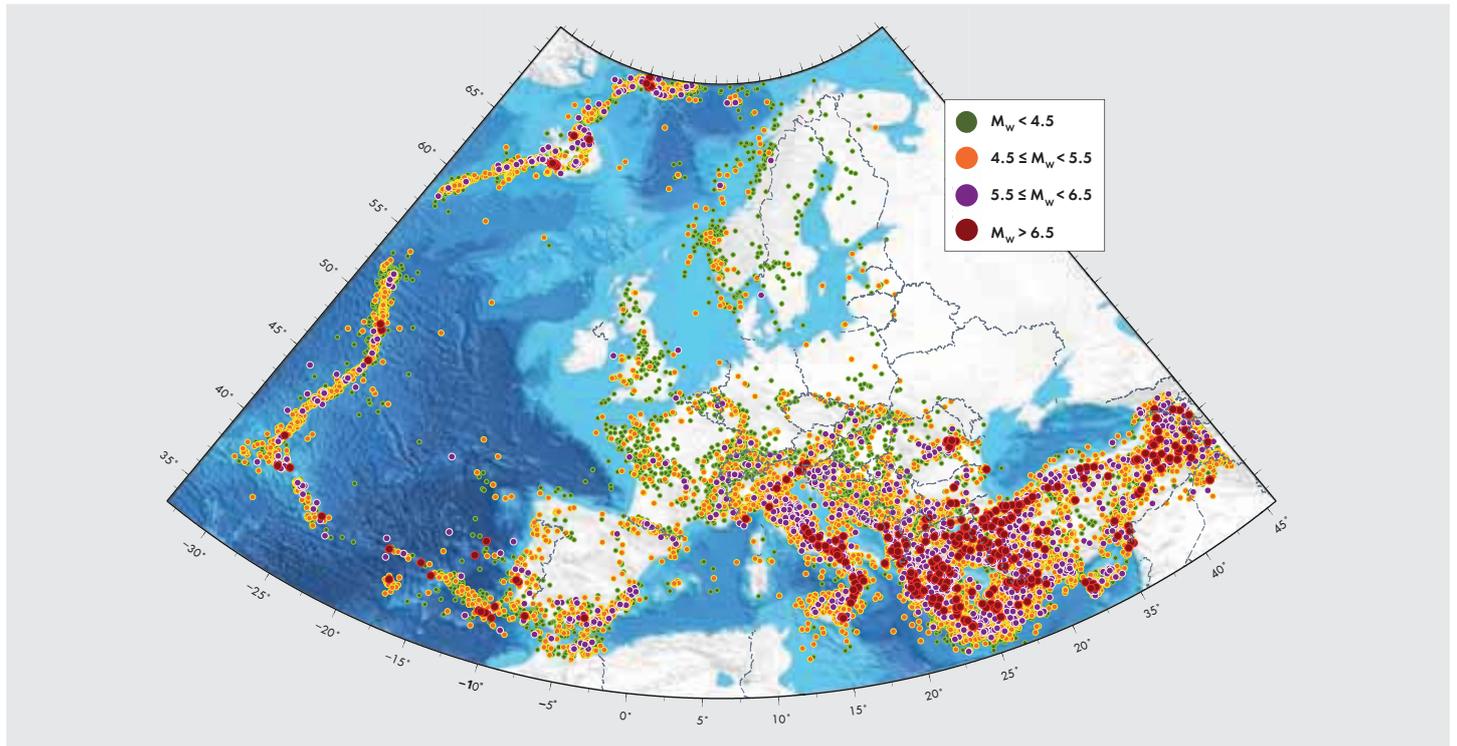


Bild 1: Aufzeichnung und Auswertung der historischen Erdbeben in Europa (European SHARE Programm) [1]

Erdbeben entstehen in der Regel durch das Freiwerden von aufgebauten Spannungen im Erdreich. Dies ist besonders in Regionen der Fall, in denen zwei oder mehrere Kontinentalplatten zusammentreffen. Durch die Verschiebung dieser Kontinentalplatten kommt es zur Freisetzung von Energie, die sich dann in Form von Erdbebenwellen im Untergrund ausbreiten. Aber auch Explosionen oder Vulkanausbrüche können zu nennenswerten Erschütterungen im Erdreich führen.

Grundsätzlich hängt die Stärke eines Erdbebens davon ab, in welcher Tiefe sich das Hypocenter befindet. Mit dem Hypocenter wird der Entstehungsort im Erdinneren bezeichnet. Die dort entstehenden Erdbebenwellen breiten sich dann in alle Richtungen aus und erreichen nach einer bestimmten Zeit auch die Erdoberfläche. Dort kommt es dann zu Verschiebungen bzw. zur Beschleunigung der Erdoberfläche. Je näher das

Hypocenter an der Erdoberfläche liegt, desto weniger werden die Erdbebenwellen gedämpft und desto höher fallen die Verschiebungen bzw. Beschleunigung an der Erdoberfläche aus.

Die Erdbebenstärke ist daher ein Maß für die freigesetzte Energie an der Erdoberfläche. Die Erdbebenstärke wird in der Regel mit der Momenten Magnituden Skala gemessen. Die Momenten Magnituden Skala ist, wie die meisten Erdbebenskalen, eine logarithmische Skala, d. h. ein Erdbeben der Stärke 6 hat eine ca. 10 mal höhere Energie als ein Erdbeben der Stärke 5. Die Momenten Magnituden Skala hat im Vergleich zur Richterskala den Vorteil, dass sie eine allgemeingültige und von den Messinstrumenten unabhängige Skala darstellt. Daher wird sie heutzutage meistens verwendet.

Eine gebräuchliche Skala zur Klassifizierung der Intensität eines Erdbebens stellt die EMS

(European Macroseismic Scale) dar. Diese Skala beschreibt die Auswirkungen auf die Umwelt bzw. ist ein Maß für die Auswirkungen auf die Bevölkerung. Sie geht von der Intensität I (wird nicht wahrgenommen) bis XII (quasi vollständige Zerstörung aller Bauwerke). Sie ist daher nach oben hin begrenzt.

Aus der Intensität bzw. die Magnitude eines Erdbebens kann die zugehörige Bodenbeschleunigung ermittelt werden. Aus den historischen Daten und Messungen von Erdbeben (siehe Bild 1) wird dann mithilfe statistischer Verfahren die Wahrscheinlichkeit für das Überschreiten einer bestimmten Bodenbeschleunigung an einem bestimmten Ort berechnet (siehe Bild 2a). Diese können dann als zu erwartende Bodenbeschleunigung kartiert werden. In der Regel werden dabei die Werte angegeben, die innerhalb von 50 Jahren zu 90% nicht überschritten werden (entspricht einer Wiederkehrperiode von 475 Jahren).

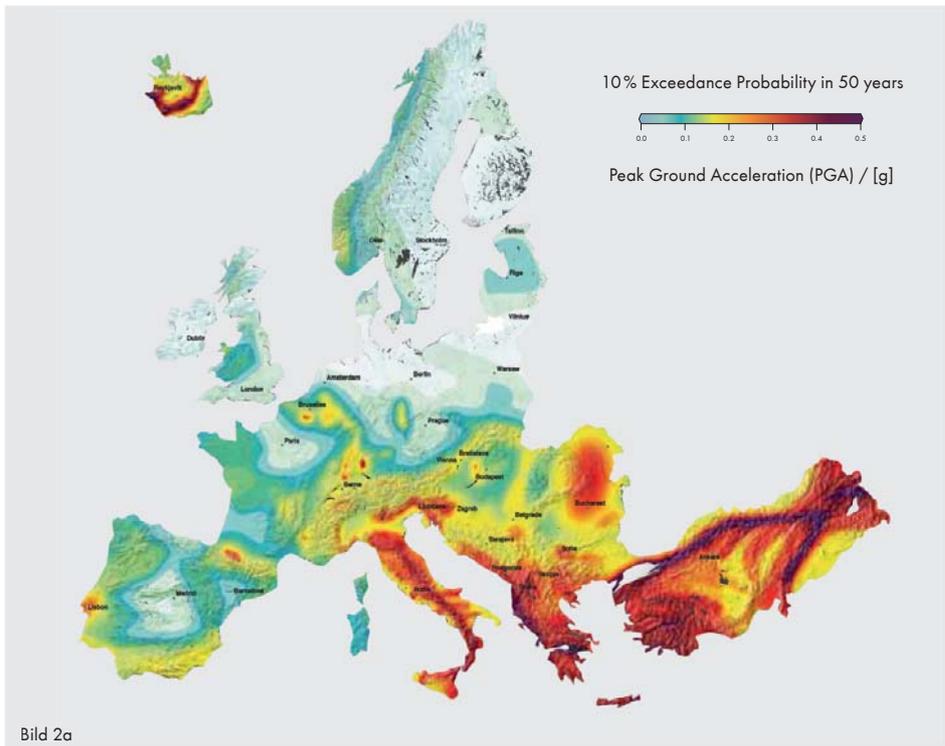


Bild 2a

Bild 2: Zu erwartende Bodenbeschleunigungen a) in Europa für eine Wiederkehrperiode von 475 Jahren (European SHARE Programm) und b) Erdbebenzonen gemäß EN 1998-1 bzw. DIN 4149 für Deutschland [1], [2].

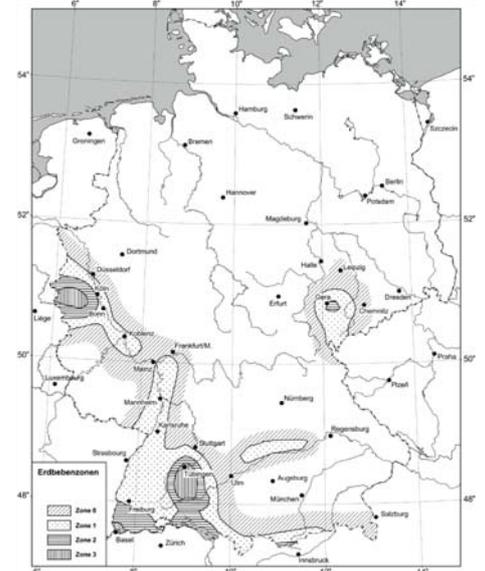


Bild 2b

Erdbeben in Deutschland und Europa

In Deutschland gibt es 4 Erdbebenzonen (Zone 0 bis Zone 3, siehe Bild 2b). In Zone 0 kann davon ausgegangen werden, dass es zu keinen nennenswerten Bodenbeschleunigungen kommt und daher die aus den Erbeben resultierenden Belastungen durch die statischen Nachweise (z. B. Windbelastung) abgedeckt sind. Bei Zone 1 bis Zone 3 sind die zu erwartenden Grundwerte der Bodenbeschleunigung mit $a_g = 0,4\text{-m/s}^2$, $a_g = 0,6\text{-m/s}^2$ und $a_g = 0,8\text{-m/s}^2$ anzunehmen.

Die für die Bemessung maßgebende Bodenbeschleunigung wird durch die Bodenbeschaffenheit entweder verstärkt oder gedämpft. Man kann hierbei die Bodenbeschaffenheit im Bereich der Bauwerksgründung (bis 20 m Tiefe – Baugrundklasse) und dem Grundgestein (> 20 m Tiefe – Untergrundparameter) unterscheiden. Je nach Kombination von vorhandener Baugrundklasse und Untergrundparameter muss die Grundbeschleunigung a_g um den Faktor 1,5 erhöht werden. Bei günstigen Verhältnissen darf die Grundbeschleunigung auf 0,75 abgemindert werden.

Zudem hängt die für die Bemessung anzunehmende Horizontalkraft im Erdbebenfall von der Dämpfung des Tragwerks, von der Bedeutung und der Eigenfrequenz des Tragwerks ab. In der Regel kann für Stahlbetontragwerke mindestens eine Dämpfung von 5% angenommen werden. Dies ist auch der Dämpfungswert, dem das Bemessungsspektrum zugrunde liegt. Die so ermittelte Horizontalkraft wird als quasi statische Ersatzlast auf das Tragwerk verteilt und dieses für die angenommenen Lasten bemessen. Zusätzlich sind jedoch neben der Bemessung auch konstruktive Regeln der Bewehrungsführung und Mindestabmessungen einzuhalten.



Bild 3: Beispiele für Schäden durch Erdbeben in Deutschland (Fotos: Peter Doll).

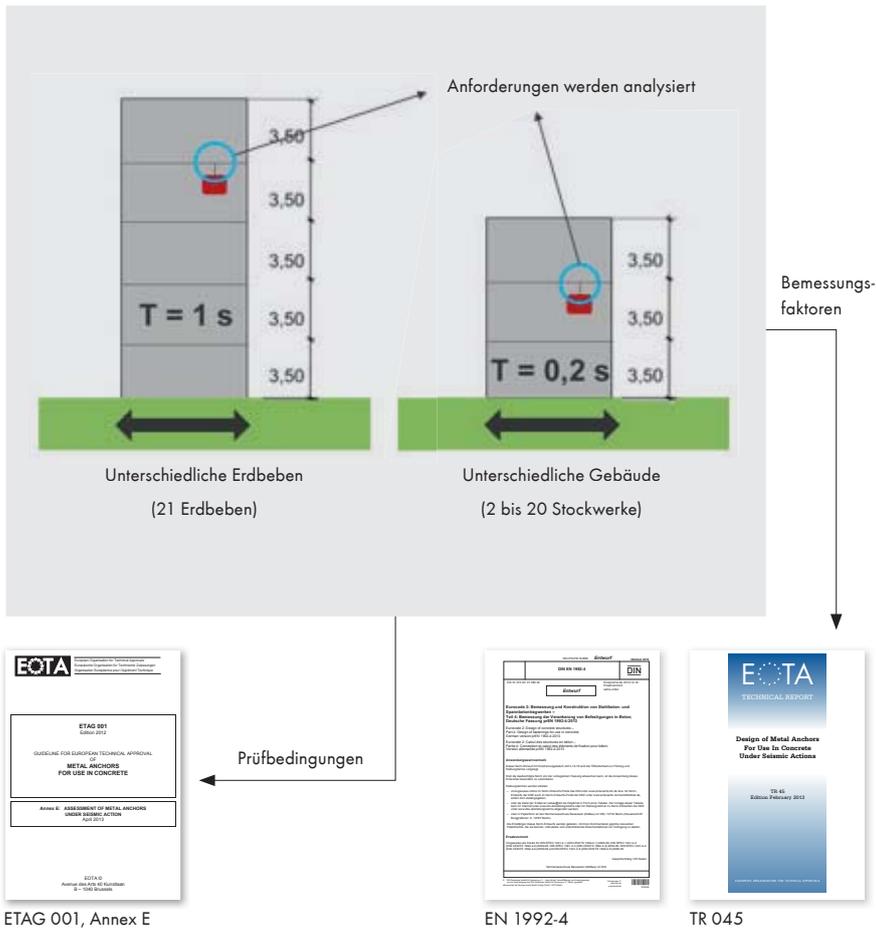


Bild 4: Zusammenhang von Qualifizierung und Bemessung von Verankerungen unter seismischer Belastung.

Zusammenhang von Bemessung und Qualifizierung von Dübeln unter Erdbebenbelastung

Bei der Bemessung eines Dübels ergibt sich aufgrund des Systemverhaltens immer ein Zusammenhang bzw. eine Interaktion von Einwirkung und Widerstand. Die Prüfung von Dübeln erfolgt in der Regel nach ETAG 001, Anhang E [3], EOTA TR 049 [4] oder EAD 330232-00-0601 [5]. Die Bemessung hingegen erfolgt nach EOTA TR 045 [6] oder DIN EN 1992-4 [7].

Beide Dokumente wurden aus umfangreichen Untersuchungen abgeleitet, um die Randbedingungen für die Qualifizierung und Bemessung zu ermitteln. Hierzu wurden Berechnungen durchgeführt, bei denen Bauwerke unterschiedlicher Eigenfrequenz untersucht wurden. Ziel war es, die maximale Anzahl an Lastwechsel und Rissöffnungen solcher Bauwerke unter 21 repräsentativen Erdbebenbeschleunigungen zu ermitteln [8].

Die Vorgehensweise war derart, dass Gebäude mit einer Bauwerkshöhe von 2 bis 20 Stockwerken insgesamt jeweils 21 unterschiedlichen realen Erdbebenspektren ausgesetzt wurden [7]. Anschließend wurden die Berechnungen ausgewertet und für alle Stockwerke die maximale Anzahl an Lastwechsel ermittelt. In gleicher Weise wurden die Krümmungen der Bauteile ermittelt und daraus die maximal zu erwartende Anzahl an Rissbreitenöffnungen errechnet. Diese Erkenntnisse wurden vereinfacht und daraus das Lastprotokoll für die Zugbelastung und Quersugbelastung abgeleitet. Gleiches gilt für das Rissöffnungsprotokoll (Bild 6). Die Bemessung orientiert sich weitestgehend an den Vorgaben des EC 8 [10].

Qualifizierung von Dübeln für Erdbebenbelastungen

Werden Verankerung in Tragwerken verwendet, die durch ein Erdbeben beansprucht sind, müssen diese für diese außergewöhnliche Belastung

qualifiziert und bemessen sein. Diese Qualifizierung erfolgt nach ETAG 001, Anhang E, bzw. seit kurzem nach EAD 330232-00-0601 [5]. Die Bemessung hingegen ist in den Dokumenten DIN EN 1992-4 [7] und EOTA TR 045 [6] geregelt. Dort sind auch die nicht produktabhängigen Werte angegeben, die bei der Bemessung verwendet werden müssen. Weiterhin wird dort auch auf produktabhängige Werte verwiesen. Diese sind in den Europäischen Technischen Zulassungen bzw. Bewertungen (ETA) angegeben. Eine Bemessung ist daher nur möglich, wenn diese produktabhängigen Werte im Qualifizierungsverfahren ermittelt wurden (siehe Bild 3).

Die Qualifizierung ist in 2 Kategorien eingeteilt. Dies sind die Kategorien C1 und C2. Die Anforderungen an die beiden Qualifizierungskategorien sind dabei sehr unterschiedlich und werden im Folgenden näher erläutert. Die Kategorie C1 ist dabei identisch was die Anforderungen angeht, die in Rahmen einer amerikanischen Zulassung gestellt werden.

Die Qualifizierung erfolgt anhand von Zulassungsversuchen, bei denen die Dübel für unterschiedliche Randbedingungen getestet werden. Dabei ist zunächst zu unterscheiden, für welche Erdbebenkategorie der Dübel qualifiziert werden soll. Für beide Kategorien ist eine Qualifizierung des Dübels für gerissenen Beton notwendig. D. h. in der Regel muss eine Europäische Technische Bewertung nach Option 1 vorliegen.

Für die Kategorie C1 wird dann die Tragfähigkeit unter seismischer Belastung bei einer Rissbreite von 0,5 mm zusätzlich abgeprüft. Dabei werden bei geöffnetem Riss insgesamt 140 Lastwechsel mit unterschiedlichen Lastniveaus auf den Dübel aufgebracht. Anschließend muss der Dübel noch ausreichend Resttragfähigkeit besitzen. Diese Prüfung wird für zentrische Zugbelastung als auch für wechselnde Querbelastung durchgeführt.

Für die Kategorie C2 ist die Anforderung an die Dübel deutlich höher. Hier wird die Tragfähigkeit unter seismischer Belastung bei einer Rissbreite von 0,8 mm getestet. Die Belastung erfolgt derart, dass die Last während der 75 Lastzyklen immer weiter gesteigert wird. Diese Prüfung erfolgt ebenfalls unter zentrischer Zugbelastung als auch für wechselnde Querbelastung. Weiterhin muss im Rahmen der Qualifizierung nachgewiesen werden, dass die Dübel ca. 59 Riss-

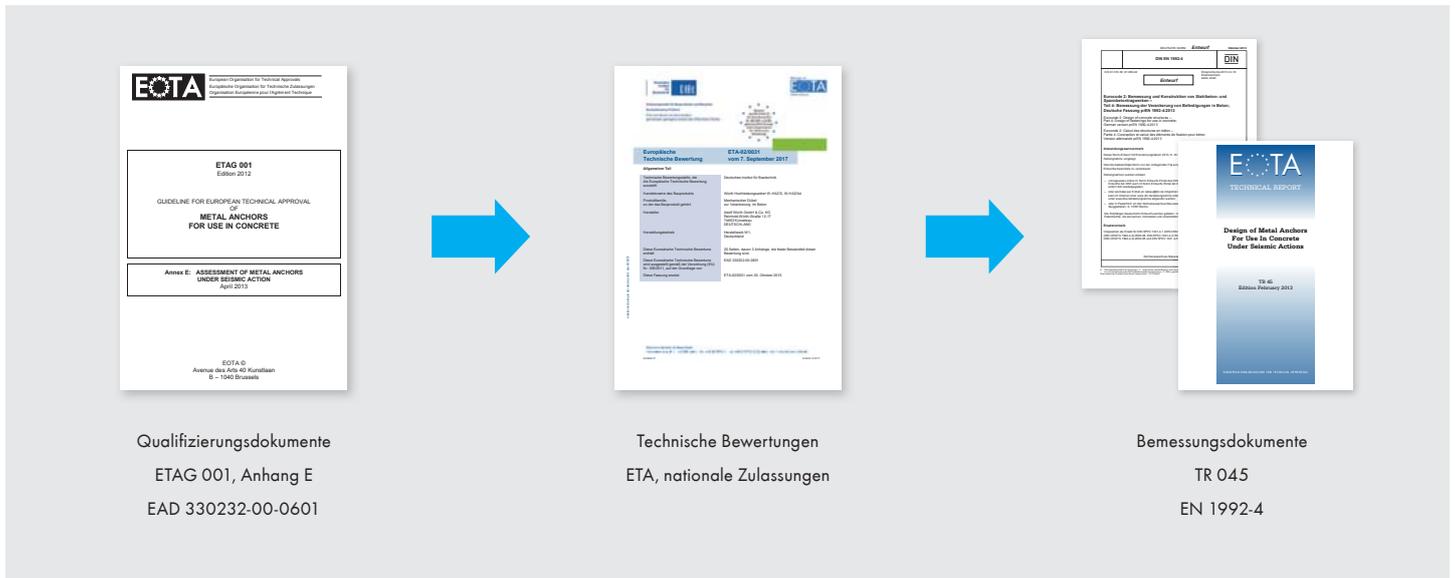


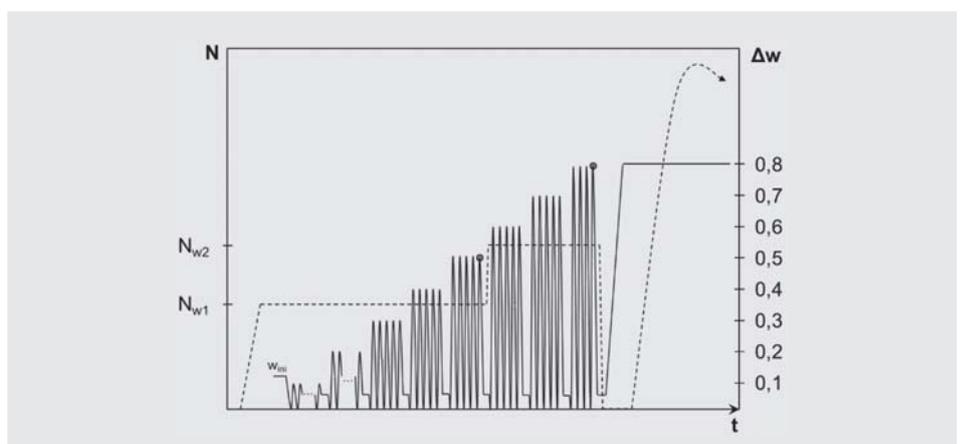
Bild 5: Dokumente für die Qualifizierung (ETAG 001, Anhang E) und zur Ermittlung der produktabhängigen Werte (angegeben in der Zulassung / ETA) zur Bemessung (TR 045 / EN 1992-4)

Test no.	Purpose of test	Concrete	Crack width Δw [mm]	Minimum number of tests	Test procedure see Section	Assessment criteria see Section
C2.1a	Reference tension tests in low strength concrete	C20/25	0,8	5	2.4.2	3.2.1, 3.2.2
C2.1b	Tension tests in high strength concrete	C50/60	0,8	5	2.4.2	3.2.1, 3.2.2
C2.2	Reference shear tests	C20/25	0,8	5	2.4.2	3.2.1, 3.2.3
C2.3	Functioning under pulsating tension load	C20/25	0,5 ($\leq 0,5 \cdot N/N_{max}$) 0,8 ($> 0,5 \cdot N/N_{max}$)	5	2.4.3	3.2.1, 3.2.4
C2.4	Functioning under alternating shear load	C20/25	0,8	5	2.4.4	3.2.1, 3.2.5
C2.5	Functioning with tension load under varying crack width	C20/25	$\Delta w_1 = 0,0$ $\Delta w_2 = 0,8$	5	2.4.5	3.2.1, 3.2.6

Tabelle 1: Notwendige Versuchsserien nach ETAG 001, Anhang E für die Qualifizierung von Dübeln nach Erdbebenkategorie C2 aus [3].

öffnungen und Riss-schließungen zwischen 0,1 mm und 0,8 mm ertragen können, ohne dass die Verschiebung übermäßig groß wird und eine ausreichende Resttragfähigkeit gegeben ist (siehe Tabelle 1).

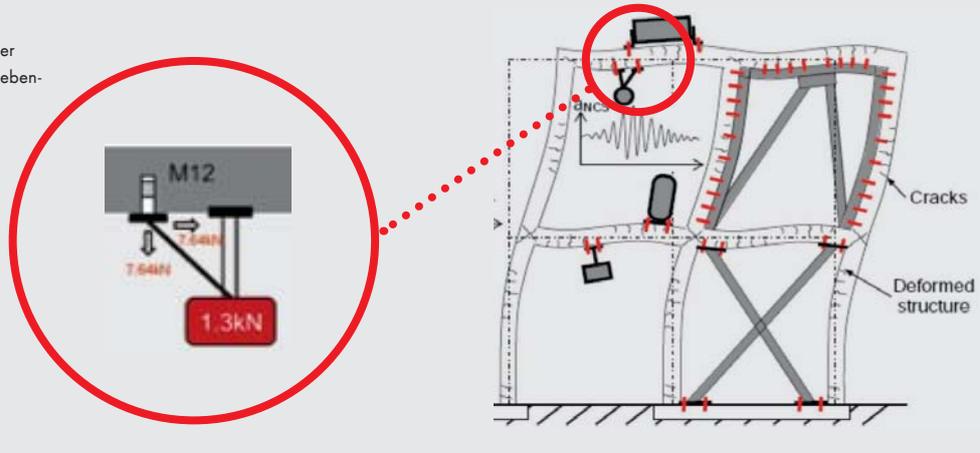
Die Prüfung im sich öffnenden und schließenden Riss ist in der Regel die für die Tragfähigkeit und die Verschiebung maßgebende Prüfung für Verankerungen. Die Prüfung erfolgt derart, dass eine konstante Belastung N_{W1} auf den Dübel aufgebracht wird und dann jeweils 20 Rissöffnungen bei 0,1 mm, 10 Rissöffnungen bei 0,2 mm und jeweils 5 Rissöffnungen bei 0,3 mm und 0,5 mm durchgeführt werden. Anschließend wird die konstante Belastung auf N_{W2} erhöht und jeweils 5 Rissöffnungen bei 0,6 mm bis 0,7 mm durchgeführt. Für die größte zu prüfende Rissbreite von 0,8 mm werden nur 4 Rissöffnungen



untersucht. Anschließend wird die Resthaltekraft geprüft. Die Auswertung der Gebrauchstauglichkeit erfolgt vor der Erhöhung der konstanten Last. Die Auswertung der Tragfähigkeit erfolgt nach Ermittlung der Resthaltekraft (siehe Bild 6).

Bild 6: Versuchsregime für die Prüfung in sich öffnenden und schließenden Rissen mit einer Rissbreite zwischen 0,1 mm und 0,8 mm aus [3].

Bild 7: Belastung bzw. Verformung eines Tragwerks und Belastung unterschiedlicher Verankerung bei einer horizontalen Erdbelastung modifiziert aus [11].



Bemessung von Dübeln für Erdbebenbelastungen

Belastung der Dübelverankerungen

Die Bemessung einer Verankerung kann nicht unabhängig von der Bemessung des Tragwerks erfolgen. Dies liegt daran, dass die Belastung der Verankerung maßgeblich durch die Eigenfrequenz des Tragwerks und durch die Eigenfrequenz des befestigten Elements beeinflusst wird.

Die Belastung der Verankerung erfolgt dadurch, dass die Bodenbeschleunigungen (bzw. Bodenverformungen) auf das Tragwerk übertragen werden. Je nach Steifigkeit und Dämpfungswert des Tragwerks wird die Beschleunigung höhenabhängig verstärkt oder verringert. Die Beschleunigung für einen bestimmten Punkt innerhalb des Tragwerks kann mit Gleichung 1 berechnet werden.

Mit Gleichung 1 kann das Bodenbeschleunigungsspektrum in ein Stockwerksbeschleuni-

gungsspektrum (a_{NCS} siehe Bild 6) umgerechnet werden. Anhand dessen können die Kräfte auf die einzelnen Dübel berechnet werden.

Die Belastung auf die Verankerung ermittelt sich aus der Beschleunigung der Belastung des nichttragenden Elements. Die Berechnung der Belastung erfolgt mit der Gleichung 2.

Der Verhaltensbeiwert q_A berücksichtigt das plastische Verformungsvermögen bzw. die Duktilität des nichttragenden Elements. Je nach nichttragendem Bauteil muss dieser zu 1,0 bzw. kann dieser zu 2,0 angenommen werden. Letztlich kann aus der Belastung des nichttragenden Bauteils, in Abhängigkeit der Konstruktion, die Belastung der Verankerung berechnet werden.

Wenn die Belastung auf den Dübel oder die Dübelgruppe bekannt ist, kann diese mit dem nach DIN EN 1992-4 oder TR 045 berechneten Widerstand verglichen werden.

Widerstand der Dübelverankerungen

Der Widerstand eines Dübels oder einer Dübelgruppe unter seismischer Belastung berechnet sich nach DIN EN 1992-4 oder TR 045. Dabei gehen die in der Qualifikation ermittelten produktspezifischen Werte in die Berechnung mit ein.

Dies ist insbesondere die Abminderung unter zentrischer Zugbelastung $\alpha_{Seis,N}$ und $\alpha_{Seis,V}$. Diese Abminderungsfaktoren sind dann auf die statischen Werte anzuwenden. Alternativ werden die jeweiligen charakteristischen Tragfähigkeiten für Zug- und Querbildung angegeben. Dabei kann diese nach Versagensart getrennt angegeben werden oder der jeweils minimale Wert aller Versagensarten. Die charakteristischen Widerstandswerte werden jeweils separat für die Erdbebenkategorie C1 und C2 in den Zulassungen angegeben.

D. h., in den europäischen Bewertungsdokumenten werden die charakteristischen Tragfähigkeiten für die Versagensarten jeweils getrennt für die Erdbebenkategorie C1 und C2 angegeben:

- Stahlversagen $N_{Rk,s,Seis}$ und $V_{Rk,s,Seis}$
- Herausziehen $N_{Rk,p,Seis}$ und $V_{Rk,p,Seis}$

In der nebenstehenden Tabelle sind die Werte für den Dübel Würth Hochleistungsanker W-HAZ/S (gvz) mit der Bewertung ETA-02/0031 [12] für seismische Zugbelastung für die Erdbebenkategorie C1 und C2 zusammengefasst. Eine vergleichbare Tabelle ist in der Zulassung auch für die Querbildung und die nichtrostenden Varianten des Dübels angegeben.

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\left(1 + \frac{z}{H} \right) \cdot A_a - 0,5 \right]$$

- z: Höhe des betrachteten Punkts innerhalb des Tragwerks
- H: Gesamthöhe des Tragwerks
- A_a : Erhöhungsfaktor zur Berücksichtigung der Eigenfrequenz des mit dem Dübel befestigten Bauteils
- S: Grundwert im Bemessungsspektrum
- α : Korrekturbeiwert

Gleichung 1

$$F_a = (S_a \cdot W_a \cdot \gamma_a) / q_a$$

- S_a : Grundwerte des Antwortspektrums des nichttragenden Bauteils
- W_a : Masse des nichttragenden Bauteils in kN
- γ_a : Bedeutung des nichttragenden Bauteils
- q_a : Verhaltensbeiwert des nichttragenden Bauteils

Gleichung 2

Für alle anderen Versagensarten wird die charakteristische Tragfähigkeit wie bei quasi statischer Belastung berechnet. Die so ermittelten bzw. aus den Tabellen entnommenen charakteristischen Tragfähigkeiten werden dann mit den Abminderungsfaktoren $\alpha_{Seis,N}$ und $\alpha_{Seis,V}$ bzw. α_{gap} reduziert.

Der Bemessungswiderstand einer Verankerung berechnet sich mit Gleichung 3 [7].

Charakteristischer Widerstand für die jeweilige betrachtete Versagensart unter Berücksichtigung von α_{Seis} und α_{gap} kann mit Gleichung 4 berechnet werden.

Bei einer Belastung unter zentrischem Zug, kombiniert mit Querbelastung, erfolgt eine lineare Interaktion.

$$R_{d,seis} = \frac{R_{k,seis}}{\gamma_{M,seis}}$$

$R_{k,Seis}$ Charakteristischer Widerstand für die jeweilige betrachtete Versagensart unter Berücksichtigung von α_{Seis} und α_{gap}

$\gamma_{M,Seis}$ Teilsicherheitsbeiwert Material für seismische Belastung. Diese werden in der Regel in der ETA mit angegeben. Werden keine Werte angegeben, so sind die Faktoren identisch mit denen bei quasi statischer Belastung

Gleichung 3

$$R_{k,seis} = \alpha_{gap} \cdot \alpha_{seis} \cdot R_{k,seis}^0$$

$R_{k,Seis}^0$ Charakteristischer Widerstand für die jeweilige betrachtete Versagensart unter Berücksichtigung eines Einzeldübels

α_{gap} Berücksichtigung einer reduzierten Tragfähigkeit bzw. einer erhöhten Einwirkung durch ein vorhandenes Lochspiel aufgrund von Schlagwirkungen des Anbauteils gegen den Dübelschaft

= 0,5 für Verankerungen mit einem Lochspiel von maximal 2 mm

= 1,0 für Verankerung ohne Lochspiel

α_{Seis} Abminderung aufgrund der seismischen Belastung abhängig von der Versagensart und der Dübelanordnung (Gruppe oder Einzeldübel)

Gleichung 4

Dübelgröße			12/M8	15/M10	18/M12	24/M16
Zugbeanspruchung						
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie C1	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	26	41	60	110
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie C2	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	26	41	60	110
Teilsicherheitsbeiwert W-HAZ-B	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Teilsicherheitsbeiwert W-HAZ-S und W-HAZ-SK	γ_{Ms}	[-]	1,87			
Herausziehen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie C1	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9	16	26	36
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie C2	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	4,8	16,5	24,8	44,5
Querbeanspruchung						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
W-HAZ-B						
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie C1	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9,6	13,3	25,4	75,4
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie C2	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	9,7	14,0	18,0	32,2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
W-HAZ-S						
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie C1	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9,6	13,3	25,4	75,4
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie C2	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	9,7	14,0	18,0	32,2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,36			
W-HAZ-SK						
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie C1	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	11,5	23,3	31,6	-
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie C2	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	10,8	17,4	15,4	-
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,36			

Tabelle 2: Charakteristische Zugtragfähigkeiten für Stahlversagen und Herausziehen des Metallspreizdübels W-HAZ (gvz) für Erdbebenkategorie C1 und C2 aus [12].

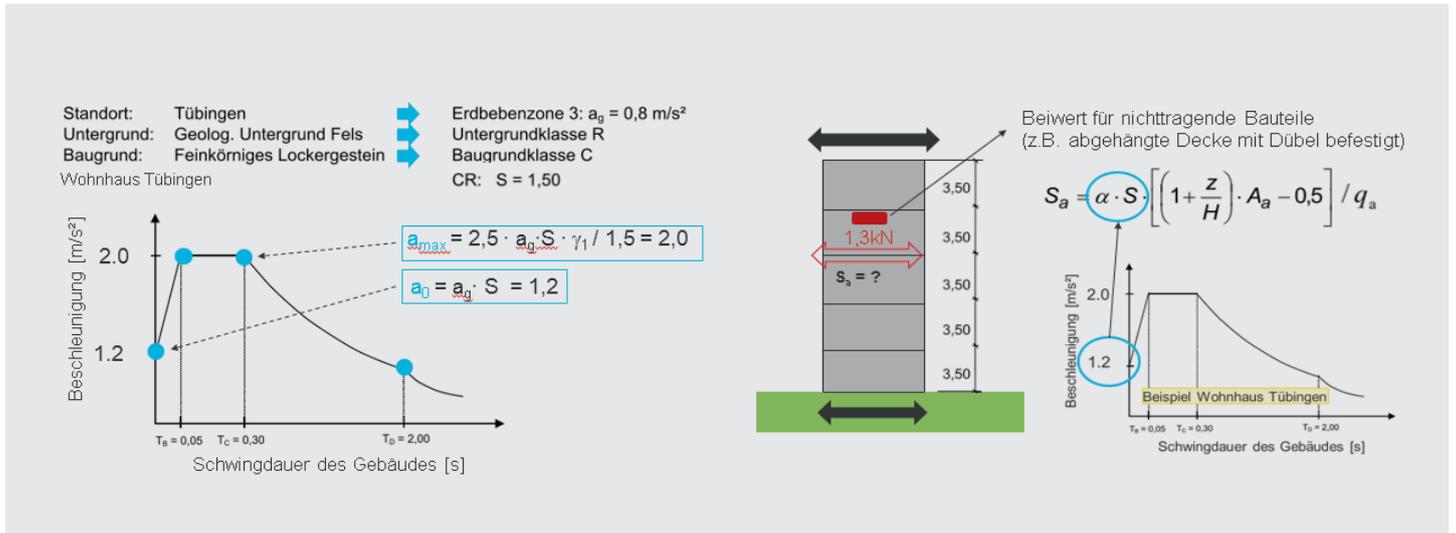


Bild 8: Herleitung des Bemessungsspektrums und der Grundbeschleunigung für die Bauwerksbeschleunigung für den Standort Tübingen.

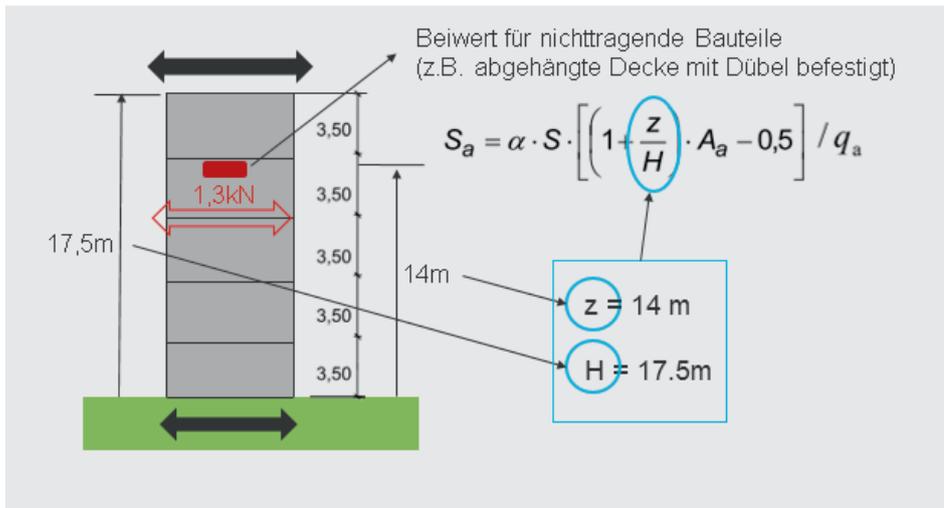


Bild 9: Herleitung der Beschleunigung des nichttragenden Anbauteils abhängig von der Lage (Höhe) bezogen auf die Gesamthöhe des Tragwerks.

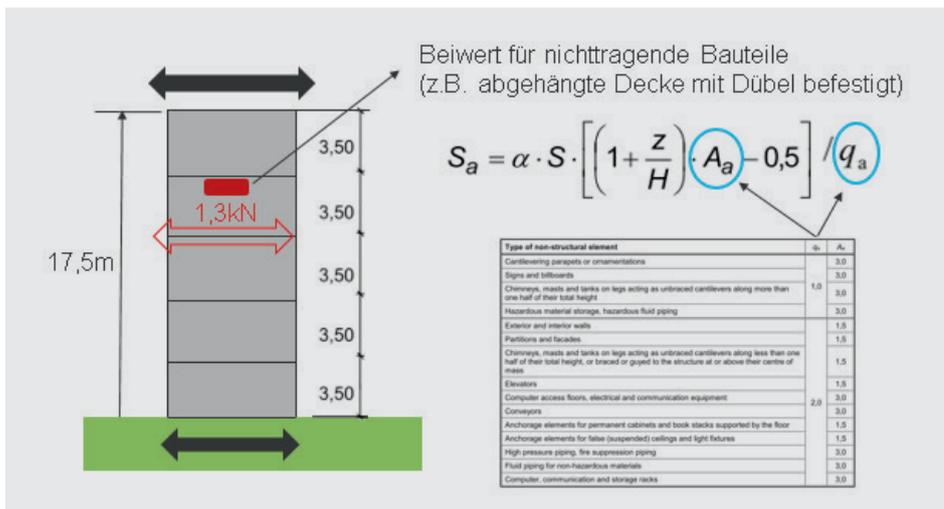


Bild 10: Herleitung der Beschleunigung des nichttragenden Anbauteils abhängig vom Amplifikation Faktor und dem Verhaltensfaktor des nichttragenden Bauteils.

Bemessungsbeispiel

Einwirkung auf die Verankerung

Im Folgenden wird anhand von 5 Schritten exemplarische die Bemessung einer Verankerung unter Erdbebenbelastung aufgezeigt. Die Bemessung einer Verankerung erfolgt für den Standort Tübingen. Für die Region Tübingen muss ein Grundwert der Bodenbeschleunigung von $a_g = 0,8 \text{ m/s}^2$ angenommen werden. Aufgrund der vorliegenden Bodenverhältnisse muss diese Grundbeschleunigung mit dem Faktor $S = 1,5$ erhöht werden, sodass der Grundwert des Bemessungsspektrums für eine Periodendauer von $T = 0s$ bei $1,2 \text{ m/s}^2$ liegt. Damit kann in Abhängigkeit der Schwingdauer des Bauwerks die maximal zu erwartende Bauwerksbeschleunigung ermittelt werden (Bemessungsspektrum; Bild 8).

Abhängig von der Höhe der Befestigungsstelle innerhalb des Bauwerks (bezogen auf die Gesamthöhe des Bauwerks) ergibt sich die Beschleunigung des befestigten, nichttragenden Bauteils. Neben der Höhe bezogen auf die Bauwerkshöhe spielt vor allem der Erhöhungsfaktor und der Verhaltensbeiwert eine wichtige Rolle. Diese bestimmen maßgeblich die zu erwartende Beschleunigung des nichttragenden Bauteils. Beide Werte können aus entsprechenden Tabellen entnommen werden (Bild 9).

Im vorliegenden Beispiel wird ein nichttragendes Bauteil mit $1,3 \text{ kN}$ befestigt. Das Bauteil wird auf einer Höhe von 14 m befestigt. Der Erhöhungsfaktor für die Beschleunigung kann aus den Tabellen

des EC8 entnommen werden. Alternativ können diese auch anhand einer Strukturanalyse des Bauwerks unter Berücksichtigung des nichttragenden Bauteils ermittelt werden. Im vorliegenden Beispiel wurden die beiden Werte aus den Tabellen nach TR 045 entnommen. Für den Erhöhungsfaktor A_e wird daher ein Wert von 1,5 für die weitere Berechnung angesetzt. Gleiches gilt für den Verhaltensbeiwert q_d , der mit 1,5 festgelegt wird.

Anhand der Masse des nichttragenden Bauteils und dem Bedeutungsfaktor kann aus der zuvor ermittelten Beschleunigung die horizontale Belastung bzw. Kraft auf das befestigte Element berechnet werden. Aus dieser Belastung kann dann im Anschluss die Kraft auf die Dübel berechnet werden. Die Berechnung erfolgt mit der Gleichung 5.

$$F_a = (S_a \cdot W_a \cdot \gamma_a)$$

- S_a Grundwert der Beschleunigung des nichttragenden Anbauteils
- W_a Masse des nichttragenden Anbauteils
- γ_a Bedeutungsfaktor des nichttragenden Bauteils

Gleichung 5

Unter den getroffenen Annahmen und einer Masse von 1,30 kN für das befestigte nichttragende Element ergibt sich für eine maximale Beschleunigung von $1,32 \text{ m/s}^2$ und einem Bedeutungsfaktor von 1,0 eine maximale horizontale Belastung von 1,72 kN auf das nichttragende Bauteil.

Widerstand der Verankerung

Je nach Ausbildung der Verankerung und des Anbauteils ergeben sich jedoch deutlich höhere Kräfte auf die jeweiligen Verankerungen als diejenige, die sich auf das nichttragende Bauteil ergibt. Im folgenden Beispiel wird das nichttragende Bauteil durch eine Schrägstrebe von 30° gegen horizontale Erdbebenlasten gesichert (Bild 11). Dadurch ergeben sich eine auf den Dübel wirkende horizontale Belastung von 1,72 kN und eine resultierende Zugbelastung von 2,98 kN.

In diesem Fall muss der Dübel für eine kombinierte Zug- und Querbelastung bemessen werden. Hierfür wird die folgende Interaktionsgleichung verwendet:

$$\left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd,seis}} \right) + \left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd,seis}} \right) \leq 1,0$$

Die Einwirkungen N_{Sd} und V_{Sd} sind mit 2,98 kN und 1,72 kN bekannt. Der Widerstand ergibt sich aus den in den ETA angegebenen Widerstandswerten für z. B. die Erdbebenkategorie 2. Dieser kann aus für den Dübel W-HAZ - B M12 wie folgt entnommen werden:

$$N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_M = 60,0 \text{ kN} / 1,5 = 40 \text{ kN}$$

bzw.

$$N_{Rd,p} = N_{Rk,p} / \gamma_M = 24,8 \text{ kN} / 1,5 = 16,53 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_M = 18,0 \text{ kN} / 1,25 = 14,4 \text{ kN}$$

Für den vorliegenden Fall werden die Bemessungswiderstände für die restlichen Versagensarten wie z. B. Betonausbruch, Betonkantenbruch oder Pryout nicht berechnet, da der Dübel in der Fläche ausreichend tief verankert wird, sodass diese Versagensarten nicht maßgebend werden. Grundsätzlich werden die Tragfähigkeiten auch für eine Erdbebenbelastung nach EN 1992-4 berechnet.

Die Werte $N_{Rd,seis}$ und $V_{Rd,seis}$ sind die jeweilige minimale Bemessungstragfähigkeit in Querbelastung bzw. in Zugbelastung. Damit ergeben sich für $N_{Rd,seis} = 16,53 \text{ kN}$ und $V_{Rd,seis} = 14,4 \text{ kN}$. Die Interaktionsgleichung zeigt in diesem Falle, dass die Belastung durch den Dübel aufgenommen werden kann und sich ein Wert kleiner 1,0 ergibt. Die Ausnutzung beträgt ca. 30%.

$$\left(\frac{1,72}{14,4} \right) + \left(\frac{2,98}{16,53} \right) = (0,12) + (0,18) = 0,3$$

Das vorliegende Beispiel einer „Abstreifung“ zur Aufnahme der horizontalen Erbebenlasten zeigt, dass der Dübel W-HAZ M12 für diese Anwendung ausreichend tragfähig ist.

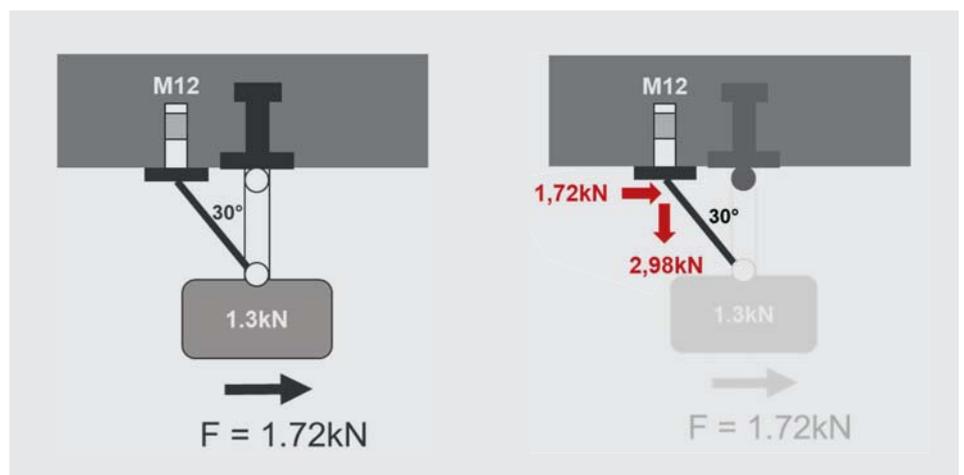


Bild 11: Ausbildung der Verankerung und Berechnung der Belastung auf die Dübel.

Zusammenfassung

Werden Verankerungen durch Erdbebenlasten beansprucht, ergeben sich besondere Anforderungen an die Dübel. Bei einer Erdbebenbelastung werden die Verankerungen durch eine schwellende Zugbelastung und durch eine wechselnde Querbelastung beansprucht. Typischerweise sind dabei die Lasten in der Regel relativ hoch, und die Anzahl der Lastzyklen relativ gering.

Bei der Bemessung eines Dübels ergibt sich der Widerstand aus der seismischen Qualifizierung von Dübeln. Die Prüfung erfolgt in der Regel nach ETAG 001, Anhang E oder EAD 330232-00-0601. Die Bemessung hingegen erfolgt nach EOTA TR 045 oder EN 1992-4.

In den Europäisch technischen Bewertungen wird das Ergebnis der seismischen Qualifikation in Form von charakteristischen Tragfähigkeiten für die einzelnen Versagensarten angegeben. Dabei wird zwischen der Anwendungskategorie C1 und C2 unterschieden. Ob ein Dübel der Kategorie C1 oder C2 für die Anwendung genommen werden muss, hängt maßgeblich von den Bedingungen ab, die sich im Falle eines Erdbebens ergeben. Nach EOTA TR 45 ist die Auswahl an die zu erwartende Bodenbeschleunigung und Gebäudeklasse gekoppelt. Bei geringen Bodenbeschleunigungen $S_a < 0,05 \cdot g$ ist keine seismische Qualifikation notwendig.

Für Deutschland wird es vermutlich einen nationalen Anhang zu EN 1992-4 geben, der die Auswahl der Dübel hinsichtlich Kategorie C1 und C2 in Abhängigkeit der zu erwartenden Rissbreite im Verankerungsgrund regelt. Diese ist aus technischer Sicht richtig, da die Eignung für die jeweilige Kategorie sich ebenfalls hauptsächlich an der zu prüfenden Rissbreite unterscheidet. Für die Kategorie C1 ist eine maximale Rissbreite von 0,5 mm für Kategorie C2 eine maximale Rissbreite von 0,8 mm im Versuch zu prüfen.

Literaturnachweis

- [1] D. Giardini, J. Woessner, L. Danciu, F. Cotton, H. Crowley, G. Grünthal, R. Pinho, G. Valensise, S. Akkar, R. Arvidsson, R. Basili, T. Cameelbeck, A. Campos-Costa, J. Douglas, M. B. Demircioglu, M. Erdik, J. Fonseca, B. Glavatovic, C. Lindholm, K. Makropoulos, C. Meletti, R. Musson, K. Pitilakis, A. Rovida, K. Sesetyan, D. Stromeyer, M. Stucchi, Seismic Hazard Harmonization in Europe (SHARE): Online Data Resource, doi:10.12686/SED00000001-SHARE, 2013.
- [2] DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte (ehemals DIN 4149:2005-04).
- [3] ETAG 001, Metal Anchors for Use in Concrete Annex E: Assessment of Metal Anchors under Seismic Action, EOTA 2013.
- [4] Technical Report 049, Behavior of Post-Installed Fastening under Seismic Action, EOTA 2016.
- [5] European Assessment Document (EAD) 330232-00-0601, Mechanical fasteners for use in concrete, EOTA 2016.
- [6] Technical Report 045, Design of Metal Anchors For Use In Concrete Under Seismic Actions EOTA 2013.
- [7] DIN EN 1992-4, Eurocode 2: – Design of concrete structures – Part 4: Design of fastenings for use in concrete, CEN FprEN 1992-4:2015.
- [8] Derrick Andrew Watkins, Seismic Behavior and Modeling of Anchored Nonstructural. Components Considering the Influence of Cyclic Cracks, University of California, San Diego 2011.
- [9] Matthew Stanton Hoehler, Behavior and Testing of Fastenings to Concrete for use in Seismic Applications, Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart 2006.
- [10] DIN EN 1998-1:2010-12, Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten.
- [11] Philipp Mahrenholtz, Experimental Performance and Recommendations for Qualification of Post-installed Anchors for Seismic Applications, Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart 2012.
- [12] ETA-02/0031, Würth Hochleistungsanker W-HAZ/S, W-HAZ/A4, DIBt Berlin.



WÜRTH ASSY® HOLZSCHRAUBEN

Neue Anwendungsmöglichkeiten durch Zulassungserweiterung

Mit Holzschrauben ist es heute möglich, Verbindungs- und Verstärkungsmaßnahmen wirtschaftlich und effektiv zu lösen. Durch die Erweiterung der europäischen Holzschraubenzulassung ETA-11/0190 sind weitere neue Anwendungsgebiete für den Holzbau bzw. mehrgeschossigen Wohnungsbau möglich.

Neue Einschraubuntergründe

Zur Steigerung der Effektivität und Wirtschaftlichkeit im Holzbau ist es nötig, bestehende Anschlüsse effektiver zu gestalten und Materialien entsprechend ihrer Eigenschaften zu optimieren. Um dies zu erreichen müssen die hierzu verwendeten Verbindungsmittel zugelassen und optimiert werden. Im Rahmen der Zulassungserweiterung der ETA 11/0190 ist nun eine direkte Verschraubung in Baubuche ohne eine Vorbohrung möglich. Zugleich ermöglicht die faserparallele Verschraubung in Laubholz neue Anschlussdetails. Die möglichen zugelassenen Untergründe sind um die Werkstoffe Spanplatte, OSB, Gipskarton, Gipsfaserplatte sowie Massivholzplatten (SWP) und Esche erweitert worden. So können umständlich zu gestaltende Anschlüsse, beispielsweise im Dach- oder Wandbereich einfach und wirtschaftlich ausgeführt werden.

Erweitertes Zubehör

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Anschlusses von LVL oder Baubuche wurden zusätzliche Winkelscheiben 45° Hartholz mit

in die ETA11/0190 integriert. Zudem hat Würth das Scheibenprogramm für Standardprodukte oder Spengleranwendungen erweitert.

Erhöhung der Tragfähigkeiten

Dank optimierter Fertigungsprozesse konnten neue Geometrien, Produktlängen oder höhere Materialtragfähigkeiten hinterlegt werden. Anzusetzende Bemessungsfaktoren wie der Steifigkeitswert K_{ser} wurden um den Faktor 4 erhöht. Neue Anwendungsmöglichkeiten werden beschrieben. Der neu nachgewiesene hohe Kopfdurchzugswiderstand von Kopfgeometrien mit Unterkopfgewinde minimiert die Anzahl der notwendigen Schraubenzahlen, oder – im Falle der Berücksichtigung einer Rückdrehung der Schraube (Jamo) – eine grundsätzliche Bemessung einer Abstandsmontage. Einige Anwendungen wie die Bemessung axialer Kräfte in LVL und Baubuche, die Verstärkung von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln oder die Abminderung bei Schraubanschlüssen von mehreren Schrauben, wurden detaillierter ausgearbeitet bzw. neu geregelt.

Höchste Qualität ist auch in Zukunft unser Anspruch

Im Rahmen des Wechsels der ETA von einer Zulassung zu einem unbegrenzt geltenden Bewertungsdokument wurde aufgrund europäischer Vorgaben die Überwachungs-

anforderungen auf das Verfahren 3 abgesenkt. Um dies zu dokumentieren führt Würth weiterhin das bisherige Verfahren 2+ durch ein neutrales Institut auf freiwilliger Basis fort.

Erweitertes Produktsortiment

Neben der Produktlinie der ASSY® Holzschrauben wurde die Zulassung um folgende Produktlinien ergänzt:

- Jamo® für die Abstandsmontage
- ASSY® WG fix für die Befestigung in Gipskarton und Gipsfaserplatten
- ASSY® Edelstahlschrauben für Spengleranwendungen
- ASSY® Schrauben mit Unterkopfgewinde ($l_g < 4 \cdot d$)
- ASSY® P und ASSY® Terrassenbauschraube mit sehr hohem Kopfdurchzug in Stahl und Edelstahl
- ASSY® MDF für die Korpusproduktion im öffentlichen Bau
- ASSY® Cut für den Fensterbau



EINBRUCHHEMMUNG VON FENSTERN IN MODERNEM ZIEGELMAUERWERK

Dr. Jürgen Künzlen, Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau

Dipl.-Ing. (FH) Eckehard Scheller, Deutsche Gesellschaft für Mauerwerksbau e. V., Berlin

Die Einbruchhemmung rückt auf Grund steigender Delikte in den Fokus der Öffentlichkeit. Oft reicht es aus, den Einbrecher eine Zeit lang aufzuhalten, dann – so zeigt die Statistik – bricht er sein Vorhaben häufig ab. Die Einbruchhemmung von Fenstern und Türen wird in DIN EN 1627 bis 1630 geregelt. Hier fließen polizeiliche Analysen von realem Täterverhalten ein. Konträr laufende Entwicklungen bei Einbruchhemmung und Energieeinsparung erfordern neue Lösungen in der Verbindung Fenster/Tür mit dem Gebäude. Die o. g. Normreihe bezieht sich derzeit nur auf Baustoffe, die so im energetisch optimierten Neubau nicht mehr vorkommen – vor allem nicht bei einem einschaligen Wandaufbau ohne zusätzliches WDVS. Obwohl DIN EN 1627 bezüglich Rohdichte und Druckfestigkeit häufig nicht erfüllt wird, konnten Versuche zeigen, dass auch moderne Baustoffe Einbruchhemmung realisieren, wenn der Fenstereinbau im Gesamtsystem untersucht wird.

Normung

Bei genormten „Einbruchsprüfungen“ werden Fenster zur „Simulation“ verschiedener Wandaufbauten in einen starren Stahl- oder Holzrahmen montiert.

Es werden drei Prüfungen unterschieden:

- Statische Belastung nach DIN EN 1628:2016-03
- Dynamische Belastung nach DIN EN 1629:2016-03
- Manuelle Einbruchsversuche nach DIN EN 1630:2016-03

Nur die Durchführung aller drei Prüfungen erlaubt die Bestimmung der erreichten Widerstandsklasse (RC) des Fensters, die nach dem mutmaßlichen Täterverhalten in DIN EN 1627:2011-09 definiert wird. Diese Prüfungen bieten dabei nur wenig Aussagekraft ob auch das Gesamtsystem „Fenster, Wand und Befestiger“ die Anforderungen an die Widerstandsklasse erfüllt.

Versuche

Um Erfahrungen im „Gesamtsystem“ zu sammeln wurden in realen Mauerwerkswänden gemäß den genannten Normen Versuche in der Widerstandsklasse RC2 durchgeführt:

- Statische Versuche mit einer Last von 3 kN je Verriegelungspunkt,
- dynamische Versuche mit einem Zwillingsreifen, der mehrfach gegen das Fenster geschleudert wurde, und
- manuelle Einbruchsversuche mit dem Ziel eine „durchgangsfähige Öffnung“ herzustellen. Eine „durchgangsfähige Öffnung“ ist erreicht, wenn Schablonen der Größe eines Rechtecks: 400 mm x 250 mm, einer Ellipse: 400 mm x 300 mm oder eines Kreises: Durchmesser 350 mm durch das Fensterelement selbst bzw. eine Öffnung im Verankerungsgrund geschoben werden können. Für diese Versuche stehen in der Widerstandsklasse RC2 drei Minuten Zeit zur Verfügung.

Hierbei wurden nur moderne Hochlochziegel verwendet, die eine Druckfestigkeit z. T. deutlich unterhalb des in DIN EN 1627 genannten Mindestwertes von 12 N/mm² haben.

Neben einem Projekt der Adolf Würth GmbH und & Co. KG mit der Wienerberger GmbH (Tabelle 1, Zeile 1) hat die Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V. am Prüfinstitut für Schlösser und Beschläge in Velbert (PIV) weitere Prüfungen, z. T. mit einem Wandaufbau aus Stein, Putz und Gewebeeinlage, durchgeführt (Tabelle 1, Zeile 2 bis 4). Ohne druckfeste Hinterfüterung und Befestigung oben wurden die Fenster seitlich mit dem in Bild 1 gezeigten Befestigungssystem eingebaut. Unten wurden Schienen verwendet und auf der Innenseite mit dem Kunststoffdübel W-UR 8 mm befestigt.



Bild 1: Würth AMO-Combi Schraube 7,5/11,5 mit Kunststoffdübel W-UR 10 XXL



Ergebnisse

Die durchgeführten Versuche zeigt Tabelle 1:

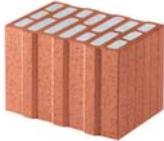
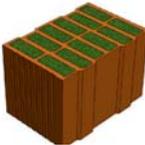
	Stein	Druckfestigkeits-Klasse	Bild	Putz- und Gewebeaufbau	Befestigungssystem	RC2 erreicht?
1	POROTON S10-P	10		ohne	Seite: W-UR 10 XXL mit AMO Combi	Ja
2	Plan HLzB 6-0,9	6				Unten: Schiene mit W-UR 8 mm innen
3	Thermopor TV 7	6		Linke Laibungsseite von außen gesehen: Armierungsputz mit Gewebeeinlage	Oben: ohne	Ja
4	unipor W07	6		Beide Laibungsseiten außenseitig verputzt mit Leichtunterputz		Ja



Bild 2: Freigelegte Verankerung nach manuellem Angriff



Bild 3: Eingeputztes Fenster vor dem Versuch: a) Außenseite b) Innenseite der von außen gesehenen linken Laibungsseite mit Armierungsputz mit Gewebeeinlage (Foto: Dr. Meyer)

Im Anschluss an die statischen und dynamischen Prüfungen konnte in den manuellen Einbruchversuchen nie eine „durchgangsfähige Öffnung“ erreicht werden (z. B. Bild 2), womit erstmals Einbruchschutz in modernem Ziegelmauerwerk nachgewiesen werden konnte.

Der Thermopor TV7 (verputzte Wand Bild 3) wird vom Deutschen Institut für Bautechnik z. B. beim Brandschutz als Referenzstein für „Gattungsprüfungen“ herangezogen.

Beim mechanischen Angriff war es nicht möglich Befestigungsmittel freizulegen (Bild 4), wobei die Steinoberfläche auf der linken Laibungsseite – vermutlich wegen dem Armierungsputz mit Gewebeeinlage – nicht durchdrungen werden konnte.



Bild 4: Beschädigungen nach mechanischem Angriff: Laibungsseite a) links mit und b) rechts ohne Armierungsputz mit Gewebeeinlage (Foto: Dr. Meyer)

Die unipor W07 Ziegel-Wand zeigt das gleiche Ergebnis (Bild 5).

Fazit

Für den Einbruchschutz ist es wichtig, dass Systeme aus Untergrund, Befestiger und Fenster betrachtet werden. Versuche in Systemen haben gezeigt, dass

- in Hochlochziegeln mit Druckfestigkeiten unterhalb der Normforderung
- mit einem modernen Befestigungssystem bei dreiseitiger Befestigung ohne druckfeste Hinterfüterung

ein Fenstereinbau in der Widerstandsklasse RC2 – unter Beachtung gewisser Randbedingungen – realisiert werden kann. Weitere sehr umfangreiche Untersuchungen werden derzeit in den Widerstandsklassen RC 2 und RC 3 im Rahmen eines von der Forschungsinitiative Zukunft Bau geförderten Forschungsvorhabens am ift in Rosenheim durchgeführt und stehen kurz vor dem Abschluss.



Bild 5: Beschädigungen nach mechanischem Angriff: Laibungsseite a) links mit und b) rechts ohne Armierungsputz mit Gewebeeinlage (Foto: M. Ruppik)

UNSERE SPEZIALISTEN FÜR DIE FENSTER- MONTAGE



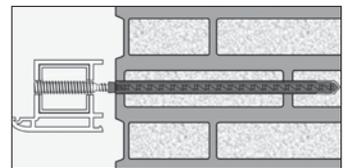
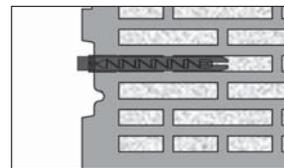
Befestigungslösungen von Würth – für jede Montagesituation

Während Fenster immer schwerer werden, werden Baustoffe immer leichter. Umso wichtiger sind sichere Befestigungslösungen für jede Anwendung.

Würth hat solche Lösungen, z. B. die AMO[®]-Y-Schraube für Porenbeton und die variable AMO[®]-COMBI-Schraube mit Kunststoffdübel für Lochsteine sowohl mit großen als auch mit kleinen Kammern.



Art.-Nr. 0912 810 90 ...



AMO[®]-Y

Zur Verankerung in Porenbeton

Art.-Nr. 0234 630 ...



AMO[®]-COMBI

Direktes Einschrauben in Vollstein, Beton und Holz;
in Lochstein mit Kunststoffdübel W-UR 10 XS/XXL

Art.-Nr. 0234 030 ...

Empfohlen von



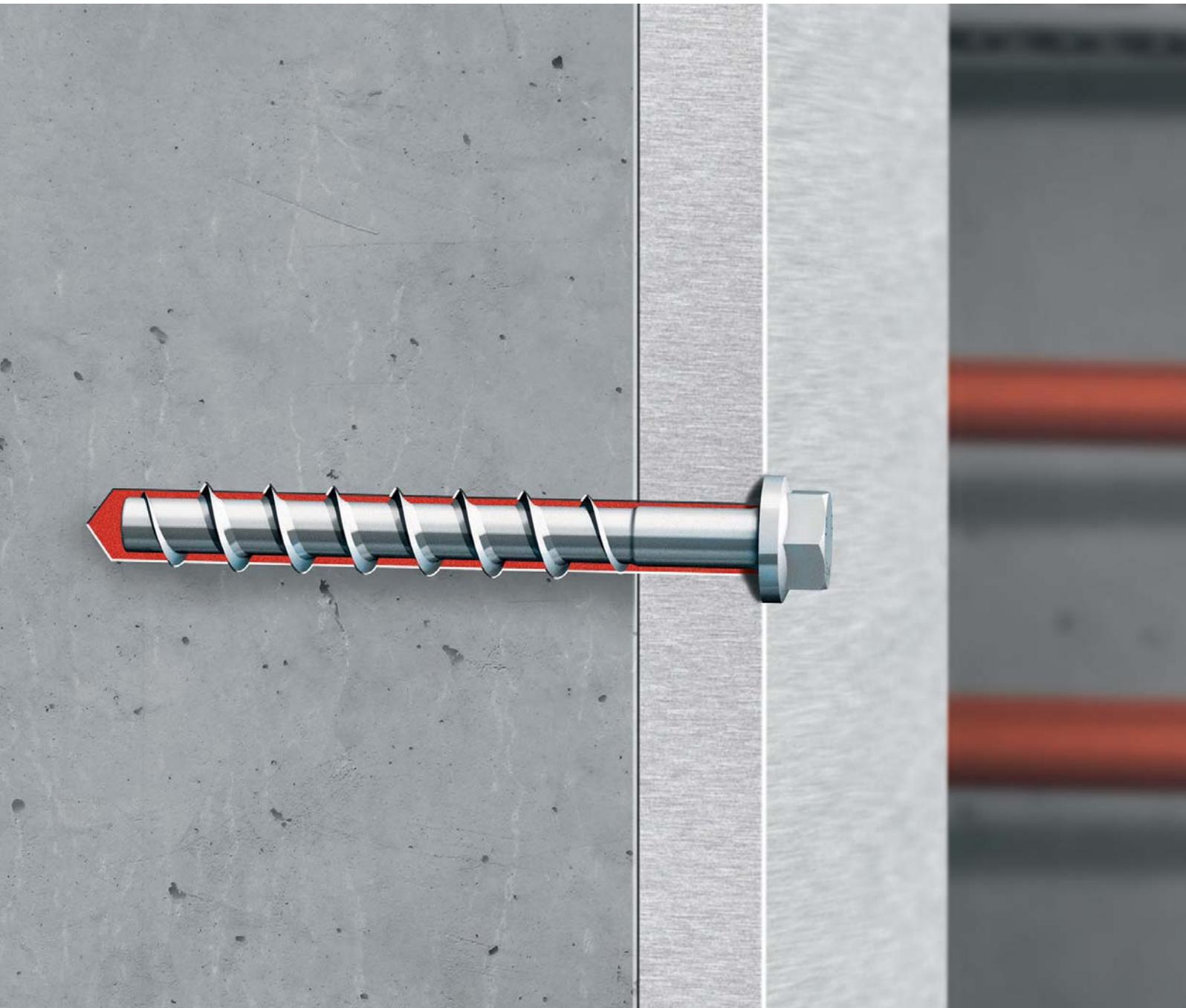
Empfohlen von





SOFORTIGER HALT UND HÖCHSTE LASTEN

Die Vorteile eines Verbundankers kombiniert
mit denen einer Betonschraube: WIT-Betonschraube



Betonschrauben sind gerade in seriellen Anwendungen ein sehr beliebtes Befestigungsmittel. Sie haben einen geringen Anspruch an die Bohrlochreinigung, benötigen kein Montagedrehmoment, können mit einem Schlagschrauber schnell montiert werden – sind aber auch bei Bedarf wieder komplett demontierbar. Betonschrauben können sofort belastet werden und benötigen auf Grund der geringen Spreizwirkung nur kleine Rand- und Achsabstände.

Injektionssysteme wie der Würth VIZ-Verbundpreisanker nutzen die Tragfähigkeiten des Ankergrunds Beton nach Möglichkeit voll aus. In der Regel wird hier Betonausbruch der maßgebende Lastfall was die Verankerungssysteme zu den höchstbelastbaren Produkten macht. Sie bieten die kleinsten Randabstände und abgedichtete Bohrlöcher im Außenbereich. Nachteilig ist die im Vergleich aufwendigere Montage: ein größeres Bohrloch, eine intensivere Bohrlochreinigung und vor allem kann der Anker erst nach dem Aushärten belastet werden. Das kann zu einer Behinderung des Arbeitsablaufs führen. Gerade bei Arbeiten im laufenden Betrieb sollte der Anker nach Möglichkeit sofort belastet werden können.

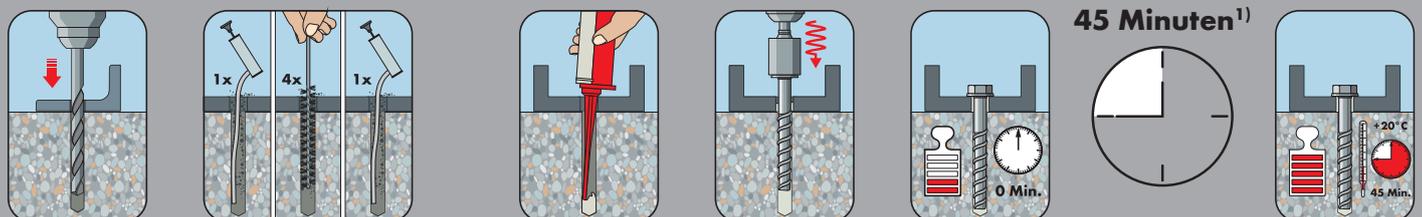
Die WIT-Betonschraube (WIT-BS) kombiniert die Vorteile beider Systeme. Nachdem das Bohrloch gereinigt wurde, wird ein fließfähiger Injektionsmörtel eingebracht. Beim Eindrehen schneidet sich die Schraube das Gewinde in den Beton während gleichzeitig der eingebrachte Mörtel

über den Ringspalt nach Außen gepresst wird. Das Lastniveau, das über das Schraubengewinde übertragen werden kann, ist von Anfang an voll nutzbar – nachdem der Mörtel ausgehärtet ist, beteiligt sich auch dieser an der Lastweiterleitung. Die Montagearbeiten können damit umgehend fortgesetzt werden.

Lasten

Der Widerstandwert eines Einzelankers auf Betonausbruch errechnet sich nach ETAG 001, Anhang C: 5.2.2.4 bzw. EN 1992-4. Wesentliche Einflussgröße bei gleichbleibender Betongüte ist die Einbindetiefe h_{ef} . Eine Würth Betonschraube W-BS/S 10 hat nach ETA-16/0043 eine maximale Einbindetiefe von 68 mm womit sich der charakteristische Widerstand $N_{Rk,c}$ zu 20,2 kN ergibt. In Kombination mit dem WIT-BS Betonschraubenmörtel kann die in der Berechnung ansetzbare Einbindetiefe gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-21.1-2075 auf 110 mm erhöht werden. Mit Einsatz des Verbundmörtels in Kombination mit einer Betonschraube kann der charakteristische Widerstand auf Betonausbruch hier mit 41,5 kN mehr als verdoppelt werden. Bei der Betonschraube W-BS/S 12 zeigt sich gleicher Effekt. Zusätzlich kann hier k_1 auf 8,5 erhöht werden. Dies führt zu einem charakteristischen Widerstand von 63 kN oder einer Laststeigerung von 144%. Diese Werte entsprechen denen eines Würth Verbundpreisankers VIZ mit gleicher Einbindetiefe h_{ef} bzw. liegen in den Fällen bei denen k_1 zu 8,5 angenommen werden darf um 18% höher.

WIT-Betonschraube



Charakteristischer Widerstand eines Einzeldübeln auf Betonausbruch im Beton C20/25					
Berechnungsformel nach ETAG 001, Anhang C: 5.2.2.4					
$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5}$	BetonSchraube ETA-16/0043		WIT-BetonSchraube Z-21.1-2075		VIZ-Verbunds- preizanker ETA-04/0095
	W-BS/S 10	W-BS/S 12	W-BS/S 10 + WIT-BS	W-BS/S 12 + WIT-BS	W-VIZ M12 h _{ef} 110
Dübelgröße	10	12	10	12	12
h_{ef} [mm]	68	80	110	130	110
k₁	7,2	7,2	7,2	8,5	7,2
N_{Rk,c} [kN]	20,2	25,8	41,5	63,0	41,5
γ_{Mc}	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
N_{Rd,c} [kN]	13,5	17,2	27,7	42,0	27,7
Montageparameter					
Durchgangsloch Anbauteil [mm]	14	16	14	16	14
Bohrtiefe [mm]	95	110	120	140	120
Bohrlochnennendurchmesser [mm]	10	12	10	12	14

Bemessung mit Würth Technical Software

Die WIT-BetonSchraube kann über die Filterauswahl „W-BS + WIT-BS“ gewählt und wie gewohnt mit der Würth Technical Software berechnet werden.

The screenshot shows the 'Würth Dübelsbemessung' software interface. The main window displays a 3D model of a concrete slab with a hole and a bolt. The software is set to calculate the characteristic resistance of a single anchor in concrete C20/25. The input fields are as follows:

- Ankerplatte:** b = 250,0 mm, l = 250,0 mm, Dicke = 10,0 mm
- Größe:** 180
- Winkel:** 0,0 °
- Exzentrizität Profil:** ey = 0,0 mm, ez = 0,0 mm

The calculation results are shown in the bottom right corner:

Zuglast		Querlast	
β _{N,s}	75,28 %	β _{V,s}	4,65 %
β _{N,c}	96,90 %	β _{V,cp}	2,32 %
β _{NV}	84,62 %		

The software also displays the effective embedment depth (120 mm) and the design load case (LF: 1, Typ: Normal). The design load case parameters are:

- N_{Ed} = 39 kN, M_{Ed,u} = 0 kNm
- V_{Ed,v} = 0 kN, M_{Ed,v} = 10 kNm
- V_{Ed,w} = -5 kN, M_{Ed,w} = 0 kNm

GESÜNDER WOHNEN – BESSER LEBEN

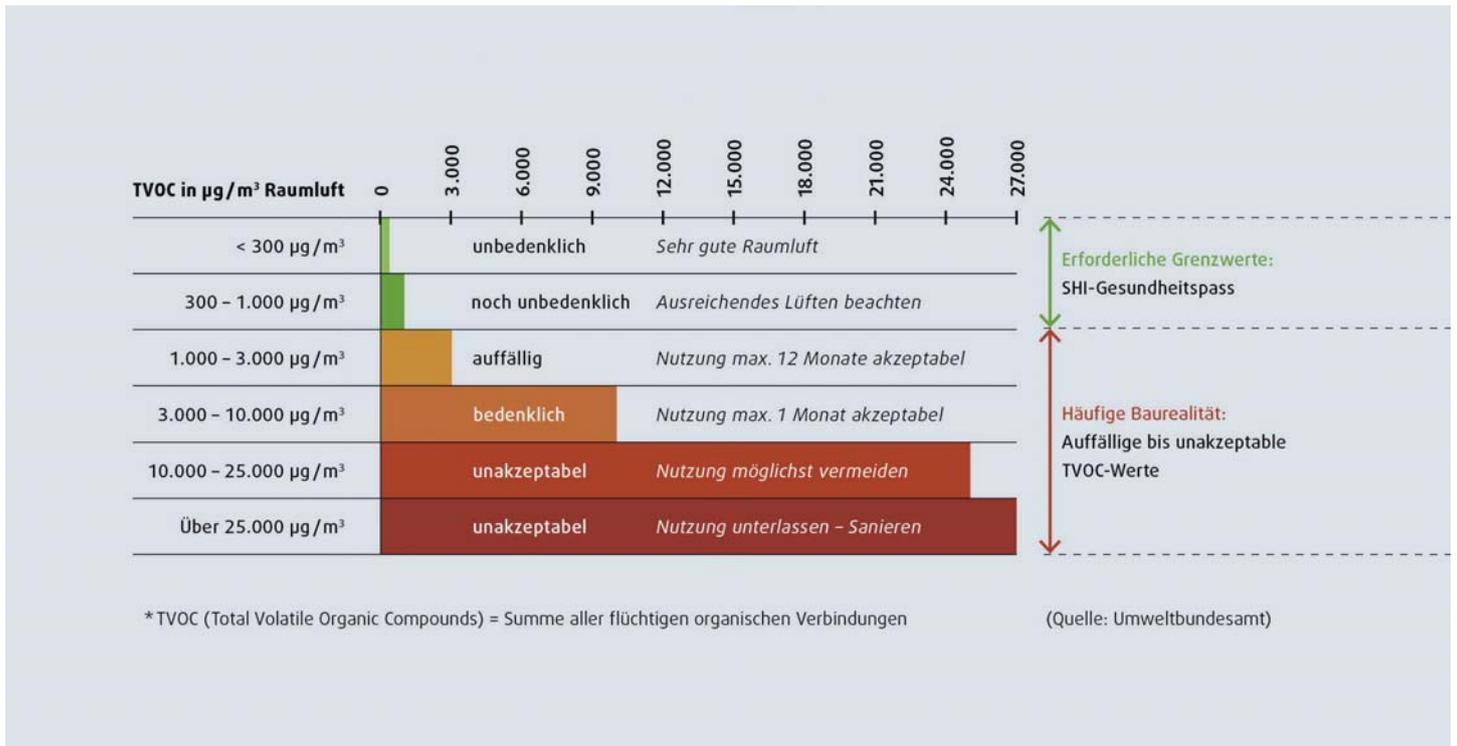
Wohngesund bauen mit Würth

Das Thema Wohngesundheit findet bei Nutzern und Betreibern von Gebäuden, sei es im öffentlichen, gewerblichen oder privaten Bereich, immer mehr Beachtung. Die Sensibilität gegenüber Schadstoffen in Innenräumen nimmt zu. Die gebaute Umwelt und besonders Baustoffe für den Innenausbau werden kritisch auf ihre gesundheitliche Wirkung hinterfragt. Vereinfacht

ausgedrückt steht der Begriff Wohngesundheit für einen Gebäudezustand, bei welchem die Innenraumluft nur sehr gering durch Schadstoffe belastet ist. Wurden früher noch durch Undichtigkeiten in der Gebäudehülle Schadstoffe aus Bauprodukten und der Inneneinrichtung durch Fugen und Ritze auf natürliche Art abgelüftet, haben neue oder modernisierte Bauten heute

eine viel dichtere Gebäudehülle. Die Luftwechselrate ist dabei um ein Vielfaches geringer. Mit den energiesparend gebauten oder sanierten Gebäuden werden zwar jetzt Umwelt- und Klimaziele erreicht, es können damit aber auch gesundheitsgefährdende „Schadstoffkämme“ geschaffen werden. Emissionsarme Baustoffe gewinnen also zunehmend an Bedeutung.





Hygienische Bewertung und Empfehlungen bei TVOC*-Belastungen

Wichtige Änderungen der rechtlichen Situation

Wohnsundes Bauen ist für unsere Gesundheit so wichtig, dass es heute auch vom Gesetzgeber empfohlen wird. Das Umweltbundesamt schreibt in seinem Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden: „Die Auswahl emissionsarmer Bauprodukte stellt heute mehr denn je eine Notwendigkeit dar. Durch die verstärkten Anforderungen zur Energieeinsparung wird die Gebäudehülle immer luftdichter ausgeführt. Die Folge kann bei unzureichender Lüftung eine Anreicherung von im Innenraum freigesetzten chemischen und biologischen Stoffen in der Raumlufte sein. Um dies zu vermeiden, hilft neben verstärktem Lüften eine Verwendung emissionsarmer Bauprodukte.“¹.

Gerade für Architekten und Bauingenieure stellt sich die rechtliche Situation der Innenraumhygiene allerdings sehr differenziert, um nicht zu sagen unübersichtlich, dar. So gibt es für private Innenräume kein Gesetz oder eine eindeutige Verordnung für die Qualität der Innenraumlufte. Allerdings bestehen Empfehlungen des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR) beim Umweltbundesamt. Diese von unabhängigen Experten erarbeiteten Werte gliedern sich in einen Vorsorgewert (Richtwert I) und einen Eingreifwert (Richtwert II)

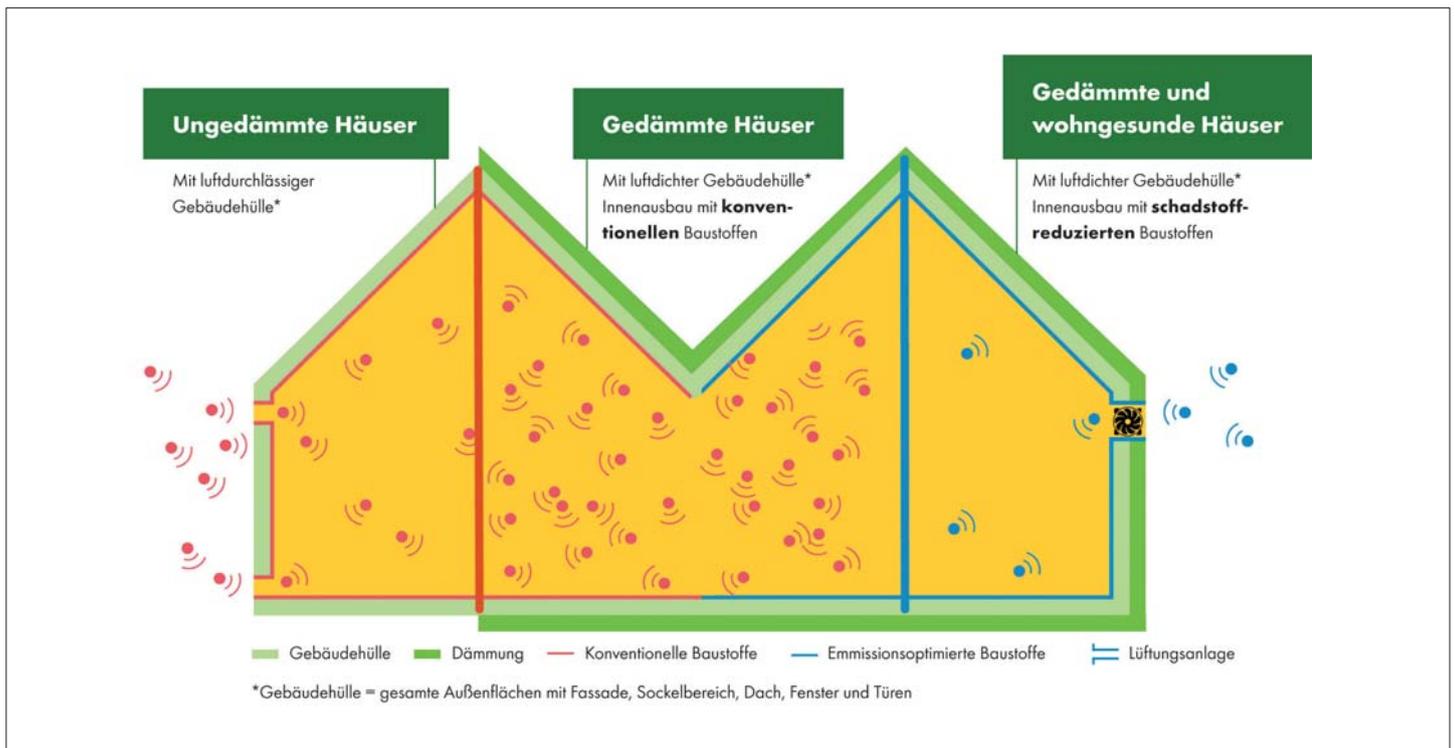
bei dem sofortiges Handeln empfohlen wird.² Für die als „Leitwert“ besonders häufig zu ermittelnde Konzentration der Summe flüchtiger organischer Verbindungen (TVOC) hat das Umweltbundesamt eine nochmals differenziertere Handlungsempfehlung herausgegeben (siehe Grafik).

Darüber hinaus umfasst die Liste Richtwerte für zahlreiche Einzelsubstanzen aus der Gruppe der VOC. Obwohl es sich nur um Empfehlungen handelt, erlangen die Richtwerte der obersten deutschen Umweltbehörde spätestens dann Wirkung, wenn bei Gutachterverfahren und/oder vor Gericht um Ursachen und Verantwortlichkeiten für Schadstoffbelastungen in Innenräumen gestritten wird.

Diese Schadstoffbelastungen können aus zahlreichen Quellen stammen. Für Akteure der Wertschöpfungskette Bau ist beim Bau oder der Sanierung von Gebäuden naturgemäß das Emissionsverhalten von Bau- und Hilfsstoffen besonders relevant, bestimmen diese doch die Qualität des fertiggestellten Bauwerkes entscheidend mit. Gab es bis 2016 für die Zulassung von Baustoffen mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abz) durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) ein eingespieltes Procedere, dessen Erfolg am gut sichtbaren Ü-Zeichen

erkennbar war, müssen Architekten und Ingenieure heute deutlich mehr Aufwand treiben, um informiert zu bleiben und haftungsrechtlich auf der sicheren Seite zu sein. Dies betrifft zahlreiche Sicherheitsaspekte in Gebäuden wie Brandschutz, Standsicherheit, Schallschutz aber auch den Gesundheitsschutz. Grund ist ein Urteil (C-100/13) des europäischen Gerichtshofs (EuGH) aus dem Jahr 2014, das die deutsche Praxis der Baustoffzulassung als nicht konform mit dem europäischen Wettbewerbsrecht ansah. Die Konsequenz war in Deutschland ein geändertes Zulassungsverfahren für in der EU-harmonisierte Baustoffe (hEN). Dies sind Baustoffe, für die eine europäische Norm existiert. Seitdem ist für solche Bauprodukte allein das europäische CE-Kennzeichen notwendig, um diese in Deutschland herzustellen, zu handeln und in Bauwerken zu verwenden. Im Rahmen des Verfahrens erklärt der Hersteller die Konformität seines Produktes (CE = Communauté Européenne/Europäische Gemeinschaft) mit den europäischen Normen. Eine externe Überwachung findet nicht mehr statt.

Die Verantwortung für die Produktqualität verlagerte sich also von der staatlichen auf die private Ebene, angefangen bei den Herstellern. Diese Entwicklung hält an, je mehr Normen auf europäischer Ebene harmonisiert werden. Aber



Gesundheitsschädliche Raumluft: Die Lösung liegt im richtigen Baukonzept.

auch alle weiteren Stationen der Wertschöpfungskette vom Handel über Planer und Architekten bis hin zu Verarbeitern, müssen nun auf die Produktqualität und auf die Übereinstimmung mit geltenden Normen und Regeln der Technik achten. Das Problem hierbei: Europäische Normen regeln häufig weniger Parameter und teilweise mit anderen Berechnungsverfahren als deutsche Vorschriften. Beseitigt wurden damit auch erste Ansätze für eine verpflichtende Emissionsprüfung auf Schadstoffe im Rahmen der deutschen Baustoffzulassung. Hierbei wurden für eine Reihe von Bodenbelägen für Innenräume (textile, elastische, Lamine, Holz, Sportbodenbeläge, Estriche sowie zugehörige Klebstoffe und Beschichtungen) sowie einige Wandbeläge eine Emissionsprüfung und Erfüllung der Kriterien des AgBB-Schemas (siehe unten) verlangt. Die dadurch entstandene „Schutzlücke“ (Zitat Umweltbundesamt) wird nun nach und nach geschlossen. Für nicht in der EU-geregelte Baustoffe gibt es nach wie vor nationale Zulassungsverfahren.

Deklarationspflicht für VOC in Dämmstoffen und Bodenbelägen

Im Januar 2018 ist die deutsche Fassung der europäischen Prüfnorm DIN EN 16516 für die Bestimmung von Emissionen aus Bauprodukten in die Innenraumluft erschienen. Diese Europäische Norm gilt für in hEN oder ETA (European Technical Assessment) geregelte Bauprodukte und legt die Bestimmung von Emissionen an die Innenraumluft im Hinblick auf die CE-Kennzeichnung und die damit verbundene Konformitätsbewertung fest. Von der Einführung aktuell betroffen sind unter anderem Bodenbeläge und Wärmedämmstoffe. Zurzeit ist diese Deklaration noch freiwillig. Ab dem 1.2.2019 wird sie für die genannten Bauproduktgruppen zur Pflicht. Nicht korrekt deklarierte Dämmstoffe und Bodenbeläge dürfen ab dem 1.2.2019 formal nicht mehr verwendet werden. Im Zuge dieser in der europäischen Bauproduktenverordnung vorgesehenen Ergänzung europäischer Normen sind weitere dieser sogenannten Mandatsergänzungen für zusätzliche Produktgruppen auf dem Weg. Diese betreffen Wandbeläge, Holz und Holzwerkstoffe. Die Mandatsergänzungen für Dichtstoffe und Klebstoffe sind laut Umweltbundesamt in Vorbereitung und werden in den nächsten Jahren in Kraft treten. Wie diese Deklaration der VOC-Emissionen zu erfolgen

hat, stand zum Redaktionsschluss dieser Publikation noch nicht fest. Die Entscheidung soll im Sommer 2018 fallen. Zur Diskussion steht ein Klassensystem ähnlich wie in Frankreich (Klassen zum Beispiel A – E), oder die Angabe in absoluten Werten nach der DIN EN 16516. Die Einhaltung bestimmter Grenzwerte ist nicht vorgesehen. Das Umweltbundesamt sieht die Deklarationspflicht aber als wichtigen Beitrag zur Markttransparenz im Baustoffsektor. Auch hier ist es Aufgabe der Architekten und Ingenieure, die Übereinstimmung des Produktes und seiner Deklaration mit den Vorgaben des Baurechtes und der Ausschreibung des Bauherrn zu prüfen, was einen erheblichen Zusatzaufwand bedeutet.

Überarbeitetes Bauordnungsrecht tritt in Kraft

Durch den Wegfall der Bauregellisten im Zuge des oben genannten EuGH-Urteils wurde zudem das deutsche Bauordnungsrecht neu strukturiert. Zusammengefasst sind die Anforderungen an Bauwerke nun in der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen VV TB³. Hierzu wurde eine Musterverordnung erarbeitet, die in Bauordnungen der Bundesländer übernommen wird. Dies ist mit Stand 2.5.2018 bereits in Sachsen, Baden-Württemberg, Berlin und Hamburg der Fall⁴. In weiteren Bundesländern, darunter NRW, soll dies im Laufe des Jahres 2018 erfolgen. In Anlage 8 enthält die MVV TB die „Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes (ABG)“. Diese stellen einen verpflichtenden Mindeststandard für das Emissionsverhalten von Bauprodukten dar, die in baulichen Anlagen verwendet werden. Neben grundsätzlichen Verboten, zum Beispiel für krebserzeugende, genverändernde oder fruchtschädigende Stoffe, geben umfangreiche Listen Auskunft über die maximal zulässigen Emissionen von Schadstoffgruppen wie VOC sowie von zahlreichen Einzelstoffen. Für diese sind sogenannte NIK-Werte (NIK = Niedrigste interessierende Konzentration) angegeben. Übernommen werden diese Werte vorrangig aus entsprechenden Listen der EU. Dieser EU-LCI-Wert entspricht in seiner Herleitung dem NIK-Konzept (LCI = Lowest Concentration of Interest).

Baustoffprüfung und Label

Vor diesem geänderten regulatorischen Hintergrund und der hohen Bedeutung unserer Gesundheit für Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit, erhalten unabhängig gesundheitlich geprüfte Baumaterialien eine deutlich höhere Bedeutung als bisher. Dazu gibt es im Markt verschiedene Prüfzeichen, die allerdings für sich nur einen geringen Teil des Marktes abdecken. WÜRTH arbeitet aus diesem Grund mit dem Sentinel Haus Institut und dem TÜV Rheinland zusammen, deren Onlineportal Bauverzeichnis Gesündere Gebäude⁵ unter anderem eine Produktdatenbank nach hohen Standards geprüfter Produkte bereithält. Bedingung für die Listung im Bauverzeichnis ist die Einhaltung der Sentinel Haus-Prüfkriterien⁶. Diese muss anhand der Prüfung eines akkreditierten Labors nachgewiesen werden. Dies kann auch durch ein hochwertiges Label geschehen, zum Beispiel von TÜV Rheinland, eco-Institut, Eurofins, natureplus, GEV (EC1 plus) und andere. Die Prüfung selbst erfolgt in einer Prüfkammer nach dem Schema des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Baustoffen (AgBB)⁷. Der Ausschuss sieht es „als eine seiner wichtigsten Aufgaben an, die Grundlagen für eine einheitliche Bewertung von Bauprodukten in Deutschland bereitzustellen. Dadurch werden einerseits die Forderungen aus den Landesbauordnungen und der europäischen Bauproduktenverordnung erfüllt und andererseits ist eine nachvollziehbare und objektivierbare Produktbewertung möglich. Der AgBB unterstützt Bestrebungen zur Harmonisierung der gesundheitlichen Bewertung von Bauproduktemissionen in Europa“⁸. Die Prüfungen selbst erfolgen in akkreditierten Prüflaboren nach DIN EN 16 000 ff. Die unter Standardbedingungen ermittelten Emissionen eines Produktes werden mit Gaschromatographen ausgewertet und erlauben eine exakte Bewertung. Um Produktentwicklungen und eventuellen Änderungen in der Rezeptur oder dem Herstellungsverfahren Rechnung zu tragen, sehen die Vergabebedingungen vieler Label eine regelmäßige Wiederholungsprüfung vor, meist alle drei Jahre. Der Zugang zur Produktdatenbank im Bauverzeichnis Gesündere Gebäude ist responsiv über alle Endgeräte möglich, auch mobil direkt von der Baustelle.

Die häufigsten Schadstoffe in Innenräumen

Formaldehyd – universelles Lösungsmittel

- säuerlich-stechend riechendes, farbloses Gas
- früher hohe Konzentration in Pressspanplatten, Fertigparkett oder Sperrholz, heute in insgesamt niedrigeren Konzentrationen

Schimmelsporen

- können Reizhusten, Magen-Darm-Beschwerden, Kopfschmerzen oder Hautkrankheiten. Asthma und andere Allergien auslösen

Flüchtige organische Verbindungen – Lösemittel

- Gruppe von mehreren hundert gasförmigen Einzelsubstanzen, die sich unterschiedlich rasch verflüchtigen
- können sich in Belägen, Beschichtungen, Klebern, Möbeln, Lacken und Reinigungsmitteln befinden

Bauen Sie auf schadstoffgeprüfte Materialien

Der Mensch verbringt im Durchschnitt 80 bis 90 Prozent des Tages in geschlossenen Räumen. In rund 22.000 Atemzügen pro Tag strömen dabei 14 bis 17 Kilogramm Luft durch unseren Körper. Der wichtigste Parameter für ein gesünderes Gebäude ist daher die Qualität der Innenraumluft. Um einen hohen Standard zu gewährleisten, sollte sowohl bei der Planung von Gebäuden, als auch bei deren Ausführung auf geeignete Bauprodukte und fachgerechte Verarbeitung geachtet werden. Für Bauherren oder Investoren ist es dabei von großer Bedeutung, eine entsprechende Raumluftqualität von Gebäuden oder die gesundheitliche Qualität von Bauprodukten auszuschreiben und vertraglich zu vereinbaren.

Würth ist es deswegen ganz besonders wichtig, dass sich die Nutzer und Bewohner von Gebäuden nicht nur wohlfühlen, sondern die gesundheitliche Qualität auch messbar ist. Daher unterstützen wir Sie mit unseren von Sentinel Haus freigegebenen emissionsarmen Produkten und Systemen für die Luftdichtheit der kompletten Gebäudehülle. Diese sind nicht nur selbst geprüft schadstoffarm. Sie verhindern korrekt verarbeitet Bauschäden und dadurch eventuell entstehende Gesundheitsprobleme durch Schimmel und sind so ein wichtiger Baustein für die Planung, den Bau und die Sanierung gesünderer Gebäude.

¹ Download unter: www.umweltbundesamt.de

² <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-fuer-innenraumrichtwertvormalis-ad-hoc#textpart-3>

³ <https://www.bauministerkonferenz.de/Dokumente/42320203.pdf>

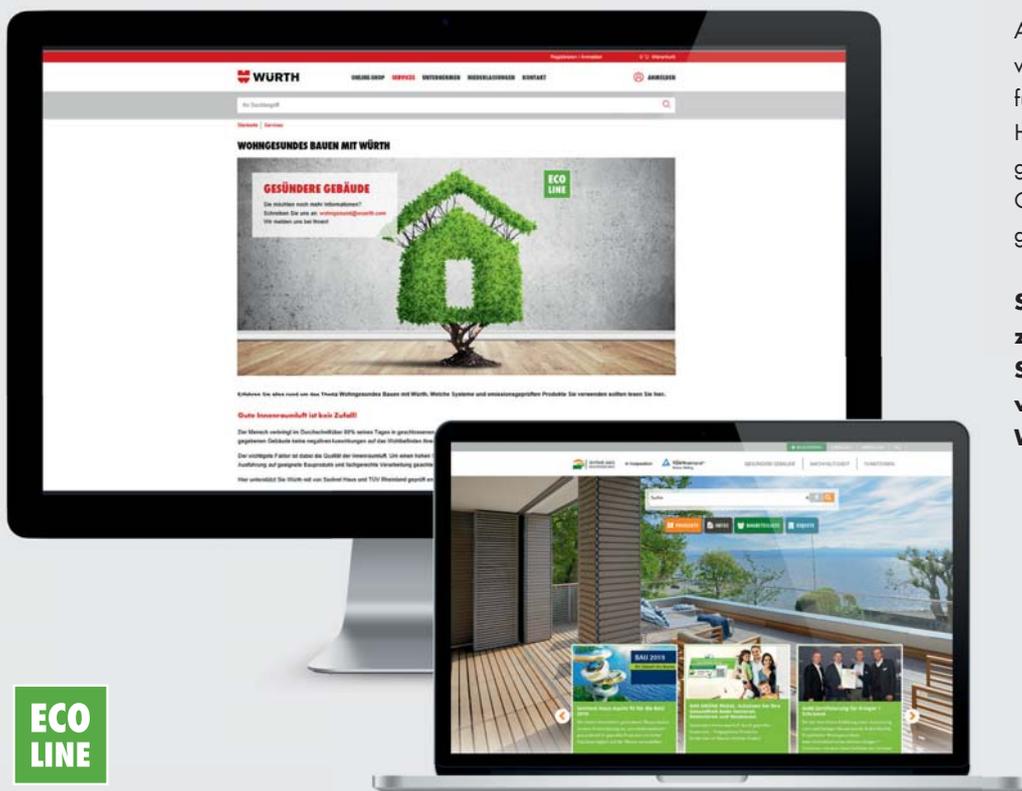
⁴ <https://www.bauministerkonferenz.de/Dokumente/42320494.pdf>

⁵ www.bauverzeichnis.gesundere-gebäude.de

⁶ <https://www.sentinel-haus.eu/de/qualitaeten-pruefkriterien>

⁷ Vertreten sind die obersten Landesgesundheitsbehörden, das Umweltbundesamt (UBA) mit der Geschäftsstelle des AgBB, das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), die Bauministerkonferenz – die Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (ARGEBAU), die Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und der Koordinierungsausschuss O3 für Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz des Normenausschusses Bauwesen im DIN.

⁸ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/355/dokumente/agbb-bewertungsschema_2015_2.pdf



Auf Emissionen geprüfte Bauprodukte von Würth finden Sie im Bauverzeichnis für gesündere Gebäude des Sentinel Haus Instituts unter www.bauverzeichnis.gesundere-gebäude.de oder im Würth Online-Shop. Achten Sie dabei auf das grüne Eco-Line-Zeichen.

Sie möchten mehr Informationen zum Thema wohngesund Bauen? Schreiben Sie einfach an wohngesund@wuerth.com. Wir melden uns bei Ihnen.



WÜRTH TECHNICAL SOFTWARE II

Neue Oberfläche – mehr Möglichkeiten

Würth stellt mit der Würth technical Software II sein Angebot an Ingenieure auf eine neue Ebene. Neben der augenscheinlichen moderneren und funktionalen Optik, bedeutet das auch eine komplette Überarbeitung der Berechnungsmodule selbst.

Unser Anspruch an unsere neuen Softwaremodule:

- Würth hat die beste grafische Umsetzung mit sehr guter Lesbarkeit und einem sofortigem Feedback auf jede Änderung.
- Würth hat die beste Nutzerführung. Wir geben Hinweise, falls diese benötigt werden. Wir führen den Nutzer aktiv zum wirtschaftlichsten Ergebnis. Referenz hierbei ist die seit zwei Jahren äußerst erfolgreich eingeführte Würth Dübelbemessungssoftware.

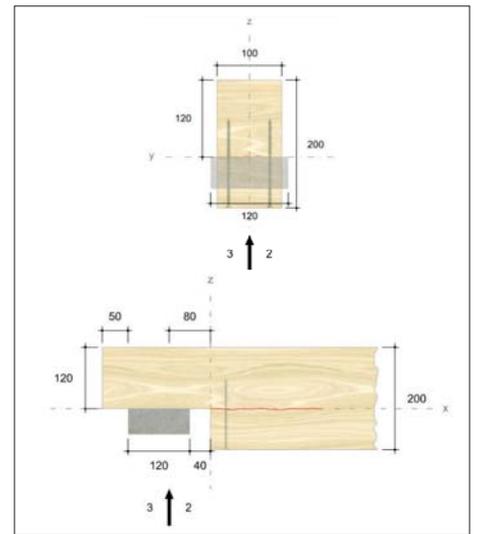
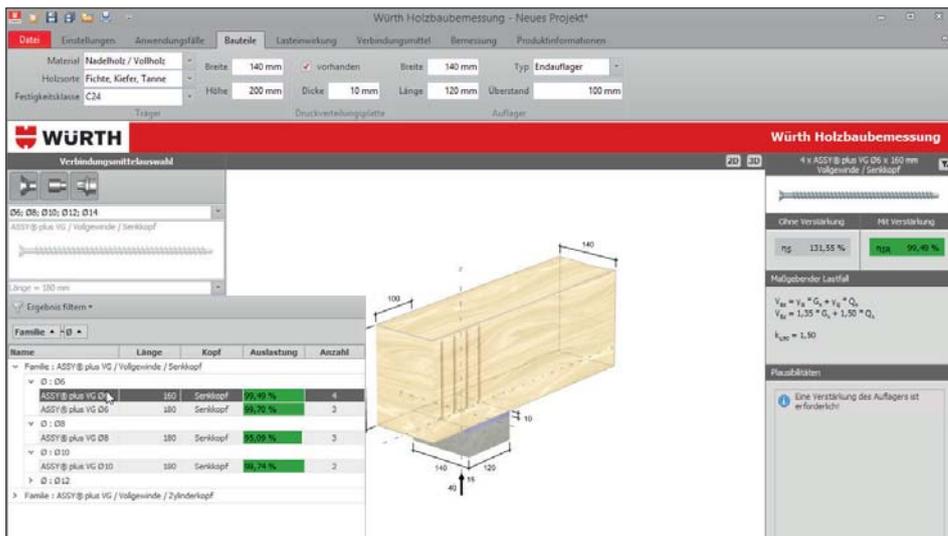
Blieben Sie informiert

Bemessungstabellen, Produktinformationen, Zulassungsdokumente, CAD-Dateien oder Ausschreibungstexte – Würth bietet Ingenieuren ein immenses

Angebot an unterstützenden Hilfsmitteln. Mit der neuen Würth Technical Software II stellen wir Ihnen die wichtigsten Verknüpfungen zu den Angeboten der einzelnen Produktfelder schon in der Software bereit. Wir bieten Ihnen hiermit einen weiteren Weg, um schnell an detaillierte Produktinformationen zu gelangen. Würth erweitert permanent das Angebot an Produkt- und Anwendungslösungen aber auch an Software und Auslegungshilfsmitteln. Damit Sie hier nicht den Überblick verlieren, nutzen wir die Würth Technical Software II als Kommunikationsmittel.

Einzelplatz- und Netzwerkinstallation

Die bisherige Einzelplatzinstallation wird um eine Netzwerkvariante erweitert. Die Installation kann somit zentral im Büro durch den Administrator erfolgen. Durch Update der bereits auf Ihrem Rechner installierten Würth Technical Software spielen wir Ihnen die neuen Komponenten automatisch per Update auf. Alternativ können Sie die Software auf www.wuerth.de/ingenieure im Download erhalten.



Neue Softwaregeneration für die

DETAILAUSBILDUNG IM HOLZBAU

Die Würth Technical Software erfährt derzeit eine komplette Überarbeitung. Referenz hierzu ist die seit zwei Jahren äußerst erfolgreiche Würth Dübelbemessungssoftware. Der entscheidende Vorteil des Programms ist die automatische Produktauswahl. Sobald die erste Last eingegeben wurde, sucht das Programm nach dem wirtschaftlichsten Produkt, das die Aufgabe löst. Eine vertiefte Kenntnis des Produktprogramms ist nicht notwendigerweise erforderlich. Weiterhin überzeugt die grafische Umsetzung, die bildgestützte Filterfunktion oder die Nutzerführung über bei Bedarf angezeigte Plausibilitätshinweisen.

Die neue Würth Holzbaubemessungssoftware folgt genau dieser Idee. Zentral in der Mitte findet sich die hochwertige Grafik. Selbstverständlich können die geometrischen Angaben auch hier eingepflegt werden. Je nach Nutzerwunsch ist eine 2D oder 3D Ansicht möglich – gerade komplexere Situationen sind im 2D Modus besser zu lesen. Über die Filterfunktion links daneben kann auf Wunsch das mögliche Sortiment eingegrenzt werden. Besonders hilfreich ist, dass schon hier das Ergebnis zur Bemessungsaufgabe bezogen auf das einzelne Produkt gezeigt wird. Im Beispiel oben kann der Nutzer zügig entscheiden, ob er die Aufgabe mit drei Würth ASSY® plus VG Ø6 oder besser mit zwei Würth ASSY® plus VG Ø10 lösen will.

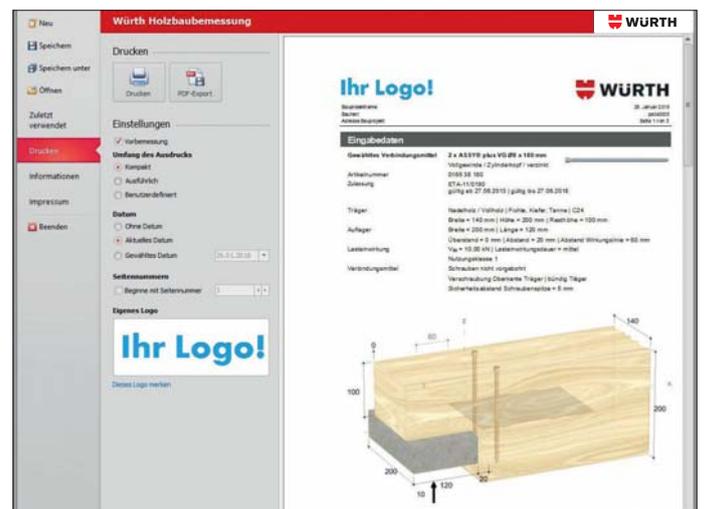
Rechts findet sich die Ergebnisanzeige. Neben den Hinweisen zu den Auslastungen wird der User über die Plausibilitätshinweise aktiv zu einer Lösung geführt bzw. erklärt aus welchem Grund diese möglicherweise nicht zu finden ist.

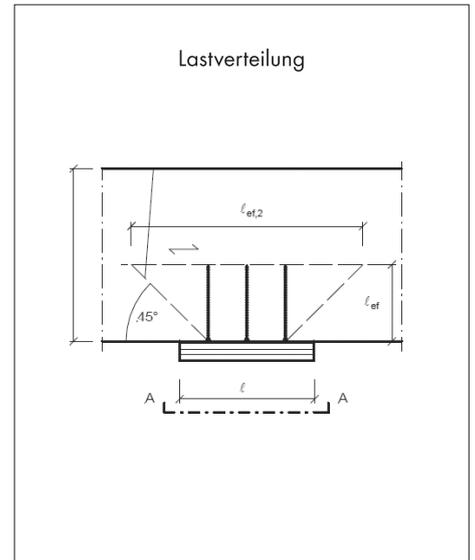
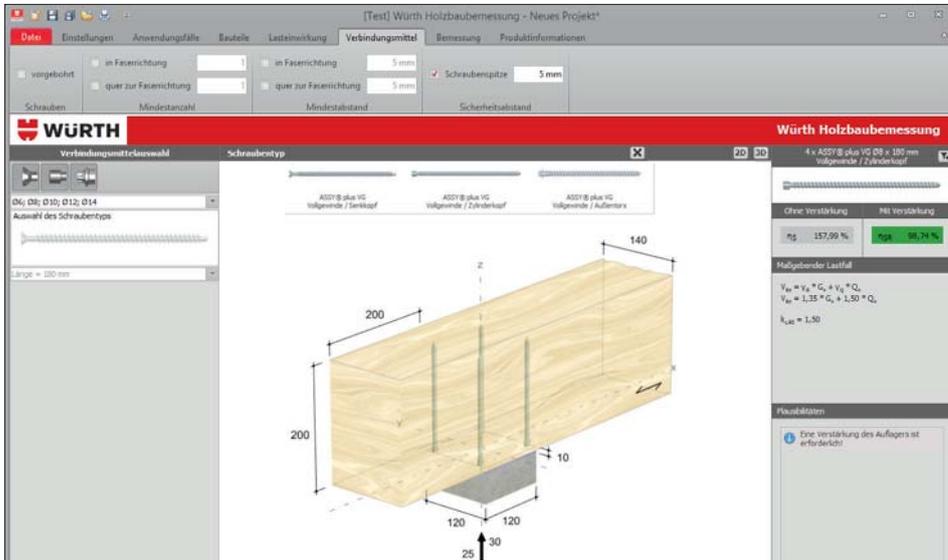
Im Menüband oben werden die verschiedenen Anwendungen und die damit verknüpften Eingabevariationen gezeigt. Hier kann unter Einstellungen die Sprache für Eingabe und Ausdruck gewählt werden. Die Bemessung erfolgt nach DIN EN 1995 bzw. der europäisch technischen Bewertung ETA 11/0190. Abhängig vom gewählten Land greift die Software auf die nationalen Bemessungsregeln wie beispielhaft die nationalen Anhänge zum Eurocode aber auch auf die lokalen Produktangebote zurück. Gleichzeitig bietet die Software viele weiterführende Informationen wie Zulassung, Produktdatenblatt, CAD und Ausschreibungstext.

Der Ausdruck kann in seinem Umfang individuell angepasst werden. Hier ist eine sehr kompakte aber auch eine sehr umfangreiche Variante möglich. Im letzteren Fall wird jeder Bemessungsschritt detailliert aufgelistet und prüfbar der Bezug zum Regelwerk hergestellt. Die grafische Umsetzung genügt ohne Einschränkung einer weiteren Bearbeitung in das CAD-Modell oder kann auch dem Handwerker auf der Baustelle schon als Ausführungsanweisung dienen.

Die Würth Holzbaubemessung ist eingebunden in die Würth Technical Software. Diese bietet dem Nutzer Softwaremodule für die Bemessung weiterer Würth Produkte ist aber gleichzeitig Informationsplattform zu den technischen Angeboten aus dem Hause Würth. Durch regelmäßige Updates der Software sind Sie auf dem aktuellsten Stand der Bemessungs- und Produktangebote.

Sollten Sie die bisherige Würth Technical Software bereits auf Ihrem Rechner haben, genügt ein Update, um die neue Würth Software Generation nutzen zu können. Sie kann auch im Downloadbereich auf www.wuerth.de/ingenieure heruntergeladen werden.





Neues Softwaremodul:

QUERDRUCKVERSTÄRKUNG IM HOLZBAU

Bei Trägerauflagern ist der Nachweis der Druckspannung rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes zu führen. Kann der Nachweis der Auflagerpressung nicht eingehalten werden, besteht die Möglichkeit, das Auflager mit senkrecht zur Holzfaserrichtung eingedrehten ASSY® Vollgewindeschrauben zu verstärken. Grundlage ist Anhang 2 der ETA 11/0190.

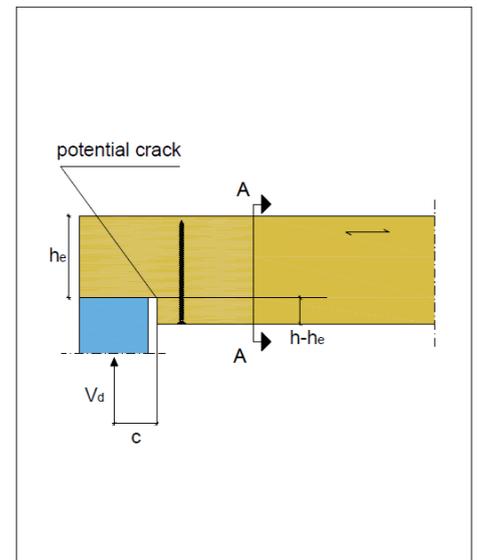
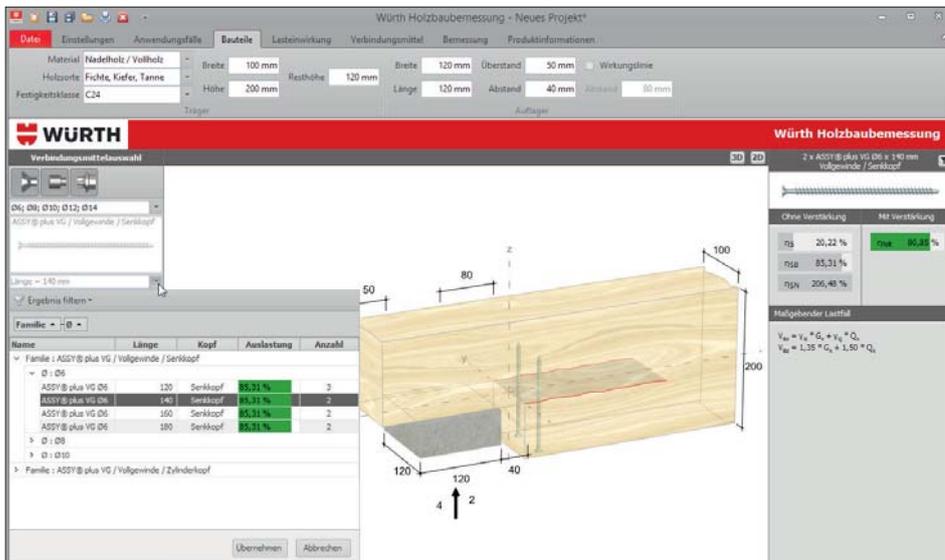
Die wirksame Kontaktfläche kann durch die Schrauben auf eine tatsächliche Kontaktfläche erhöht werden. Diese Fläche errechnet sich über die Schraubenlänge und einem Winkel von 45°. An einem Zwischenaugler ist die maximale tatsächliche Kontaktlänge $l_{ef,2}$ somit zweimal die Trägerhöhe plus dem Abstand der Schrauben. Voraussetzung für die Konstruktion ist, dass die Druckkraft auch wirklich gleichmäßig in die

Schraubenköpfe eingeleitet wird. Die Vollgewindeschrauben müssen entsprechend exakt bündig mit der Oberfläche verschraubt sein. Würth empfiehlt eine zusätzliche Lastverteilungsplatte aus Metall.

In der Software wird geprüft, ob eine Verstärkung nötig ist. Sobald die wirksame Kontaktfläche nicht ausreicht, schlägt Ihnen das Programm das wirtschaftlichste Produkt vor. In der Regel wird es sich hierbei nur um eine einreihige Konstruktion handeln, da eine zweite Schraubenreihe die aktivierbare Fläche nicht erhöhen kann. Über die Filterauswahl kann schnell von diesem Vorschlag abgewichen und die Konsequenz in Auslastung und erforderlicher Schraubenanzahl nachvollzogen werden. Die Grafik und die Menüführung sind logisch und selbsterklärend. Der Ausdruck dient mit seiner hohen Qualität als Grundlage für den Konstrukteur oder auch den Verarbeiter.

GUTE ARGUMENTE FÜR DIE WÜRTH TECHNICAL SOFTWARE II:

- **Bedienerfreundliche Oberfläche:** Erscheinungsbild und Nutzerführung sind logisch und selbsterklärend
- **Interaktive Grafik:** Die Produktauswahl wird sofort in der Grafik umgesetzt
- **Simultanbemessung:** Das relevante Produktsortiment wird komplett gerechnet und das günstigste Produkt vorgeschlagen
- **Anzeige der Auslastung in Echtzeit:** Jede Änderung der Eingabe führt sofort zum passenden Bemessungsergebnis
- **Plausibilitätshinweise:** Die Plausibilitätsanzeige führt den Nutzer aktiv zu möglichen Korrekturen in der Eingabe
- **Prüfbare Nachweise:** Im Ausdruck wird jeder Rechengang in Bezug zur Norm/ Zulassung gesetzt



Neue Softwaregeneration für die

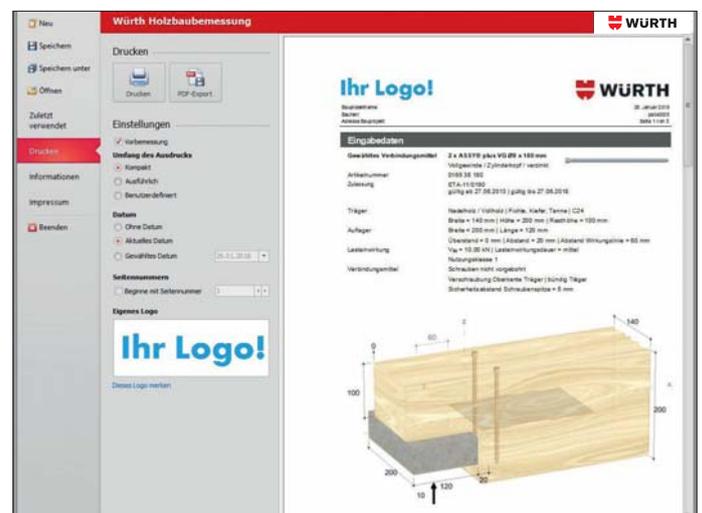
AUSKLINKUNGEN IM HOLZBAU

Eine Ausklinkung stellt eine erhebliche Schwächung des Trägers dar. Zur Vermeidung eines Querzugversagens kann die Detailsituation mit Würth ASSY® Vollgewindeschrauben ertüchtigt werden. Grundlage ist Anhang 3 der ETA 11/0190, die europäisch technische Zulassung der Würth Holzschrauben. Vorteil der Lösungsvariante mit Vollgewindeschrauben ist der schnelle Einbau unabhängig von Wetter und Einbauort. Die Schrauben sind von außen faktisch nicht sichtbar.

In der Software wird geprüft, ob eine Verstärkung mit Schrauben überhaupt nötig ist. Erst nachdem eine Überschreitung der Schubspannung am ausgeklinkten Träger gegeben ist, sucht das Programm nach der wirtschaftlichsten Lösungsvariante mit Holzschrauben. Neben den relevanten Nachweisen der Vollgewindeschraube überprüft die Software die komplette Detailsituation. Dies beinhaltet den Nachweis des Auflagerdrucks, die Schubspannung und die Biegespannung des Restträgers.

Die Positionierung der Schrauben kann den Bedürfnissen angepasst werden. Es ist eine oberflächenbündige Verschraubung, ein Versenken der Schraube bzw. eine Verschraubung mittig Gewinde wählbar. Die mittige Verschraubung stellt hier die optimale Ausnutzung der Vollgewindeschraube dar. Eine oberflächenbündige Verschraubung ist vom Zimmermann am leichtesten herzustellen und auch am besten zu kontrollieren. Je nach Baustellensituation kann die Schraube von oben oder unten eingebracht werden.

Der Ausdruck kann im Umfang individuell angepasst und mit dem eigenen Logo ergänzt werden. Im ausführlichen Ausdruck wird jeder Rechengang mit detailliertem Normenbezug abgebildet.

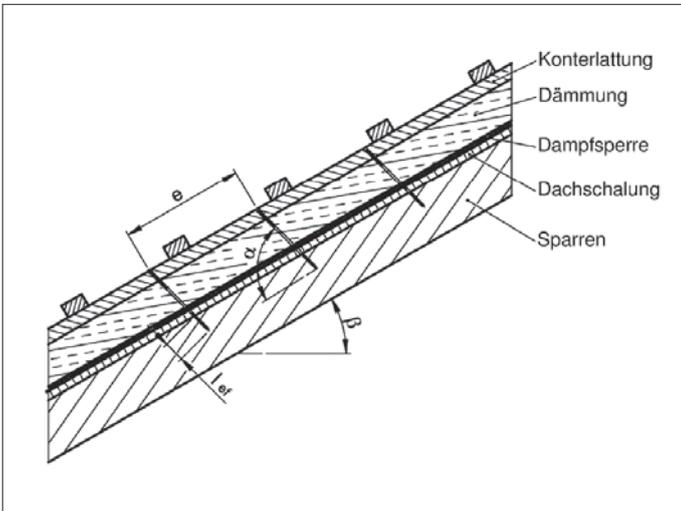


Neues Softwaremodul zur statischen Bemessung:

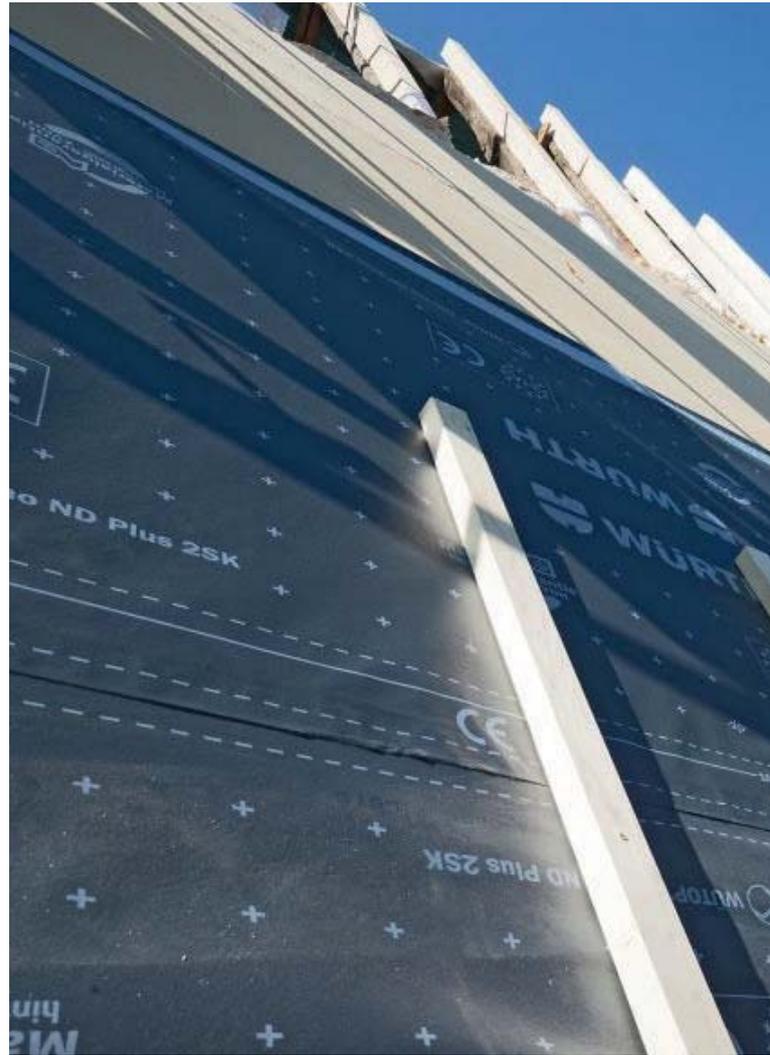
AUFSPARREN-DÄMMUNG

Bei der Aufsparrendämmung liegt die Dämmebene überhalb der Sparren. Die Konstruktion ist wärmebrückenfrei. Der Bereich zwischen den Sparren kann frei gestaltet werden. Die Dacheindeckung muss mit der Tragkonstruktion fest verbunden werden. Die Dämmschicht wird mit Holzschrauben überbrückt. Zentral bei der Wahl der richtigen Schraube ist die Frage, ob die Dämmung in der Lage ist, die auftretenden Druckkräfte zu übertragen. Dies bestimmt die Wahl des Schraubentypen aber auch das statische System nach dem der Aufbau bemessen wird. Für die statische Nachweisführung stellt Würth ein neues Bemessungsprogramm bereit. Grundlage ist der Anhang 5 der ETA 11/0190, der europäisch technischen Zulassung der Würth Holzschrauben. Der Nachweis kann für Holzbauteile mit einer Neigung von 0° bis 90° geführt werden – also auch für Fassaden.

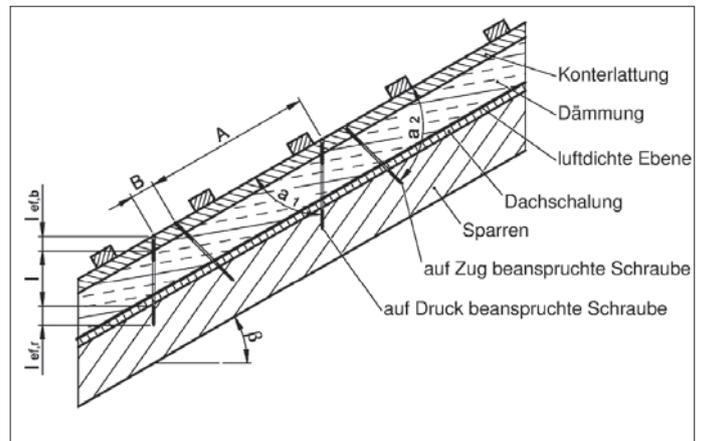
Parallel geneigte Schrauben und Druck beanspruchte Wärmedämmung



Das aus Sparren, Wärmedämmung auf dem Sparren und Konterlatten parallel zum Sparren bestehende System kann als elastisch gebetteter Balken betrachtet werden. Die Konterlatte stellt den Träger dar und die Wärmedämmung auf dem Sparren die elastische Bettung. Die Latte wird rechtwinklig zur Achse durch Punktlasten belastet. In der Bemessung wird zwischen Schub- und Sogschrauben unterschieden. Die Schubschrauben müssen die Abtriebskräfte aufnehmen – alternativ kann diese Aufgabe auch ein Schubholz übernehmen. Zusätzlich werden Sogschrauben eingedreht deren Aufgabe es ist die auftretenden Sogkräfte aus Wind weiterzugeben. Bei druckfesten Dämmungen werden bevorzugt Teilgewindeschrauben verwendet. Sie ziehen die Lattung fest an die Dämmung und sind preislich günstiger als entsprechende Vollgewindeschrauben. In der Software wird neben dem Schraubennachweis auch die Konterlatte betrachtet und die ausreichende Druckfestigkeit der Dämmung hinterfragt.



Mit wechselnder Neigung angeordnete Schrauben bei nicht auf Druck beanspruchter Wärmedämmung



Kann die Dämmung nicht auf Druck beansprucht werden, hat das erhebliche Auswirkung auf die Schrauben und die Lattung. Die Schrauben müssen die Druckkräfte übertragen – im Nachweis ist das Knicken zu überprüfen, Teilgewindeschrauben können nicht eingesetzt werden, da hier unter dem Schraubenkopf das Gewinde zur Lasteinleitung fehlt. Großen Einfluss auf die maximalen Biegemomente hat der Schraubenabstand. Die Latten werden als Durchlaufträger mit einer konstanten

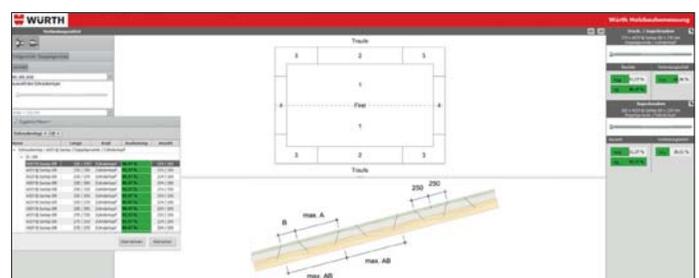
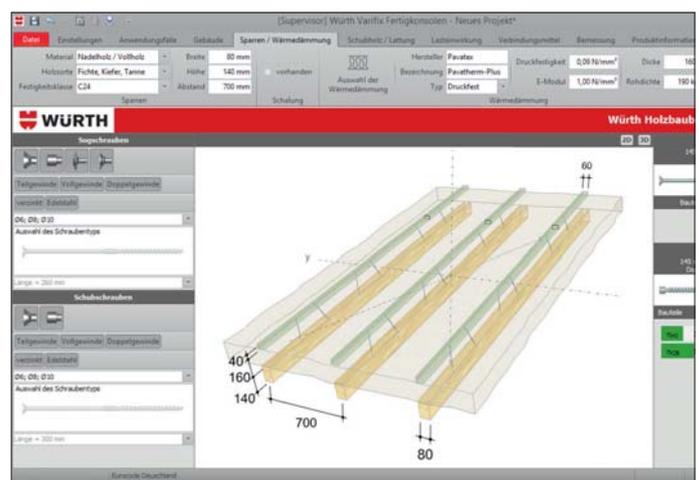


Spannweite A + B berücksichtigt. Die auf Druck beanspruchten Schrauben bilden die Auflager des Durchlaufträgers und über die auf Zug beanspruchten Schrauben werden konzentrierte Einzellasten rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung eingetragen.

Neues Softwaremodul

Im neu entwickelten Softwaremodul können die üblichen Dachformen Pultdach, Satteldach mit gleicher oder ungleicher Dachneigung, Walmdach und Mansarddach modelliert werden. Wie vorgehend dargestellt ist die Dämmung zentral für eine fehlerfreie Bemessung. Schon in der Software sind die wichtigsten Dämmstoffe mit ihren Materialkennwerten hinterlegt, um unnötiges Suchen zu verhindern. Ebenso können die Einwirkenden aus Eigengewicht, Wind und Schnee über eine Datenbank bzw. der Angabe der Wind- und Schneezone zügig definiert werden. Schon jetzt zeigt Ihnen die Software das wirtschaftlichste Produkt mit dem die Situation gelöst werden kann. Eine tiefere Kenntnis zur Würth Produktwelt ist nicht erforderlich.

In Abhängigkeit der Dämmstoffeigenschaft druckfest oder druckweich wählt das Programm das dazu passende statische System. Bei druckfesten Dämmstoffen müssen die Verbindungsmittel keine Druckkräfte aufnehmen. Die Filterprioritäten für die Schub- und Druckschrauben sind dementsprechend auf Teilgewindeschrauben mit Senkkopf eingestellt. Im Falle von druckweichen Dämmungen müssen die Schrauben auch die Druckkräfte auf-



nehmen. Diese Aufgabe können nur Schrauben übernehmen, die auch im Bereich der Lattung ein Gewinde besitzen. Entsprechend wählt das Programm zunächst die für den Anwendungsfall optimierten ASSY® Isotop Doppelgewindeschrauben. Alternativ können hier auch Vollgewindeschrauben eingesetzt werden. Die ASSY® Isotop hat zur Vollgewindeschraube Vorteile im ausknickenden Bereich, da der Kernquerschnitt hier größer ist.

Für eine sichere Montage ist eine möglichst einfache Konstruktion von großem Vorteil. Es sollte nur ein Schraubentyp verwendet werden. Die Abstände und die Einschraubgeometrie sollten über das ganze Projekt gleich sein. Auch hier führt das Programm den Konstrukteur zu einem optimalen Ergebnis.

Neues Softwaremodul:

INJEKTIONSANKER IM MAUERWERK

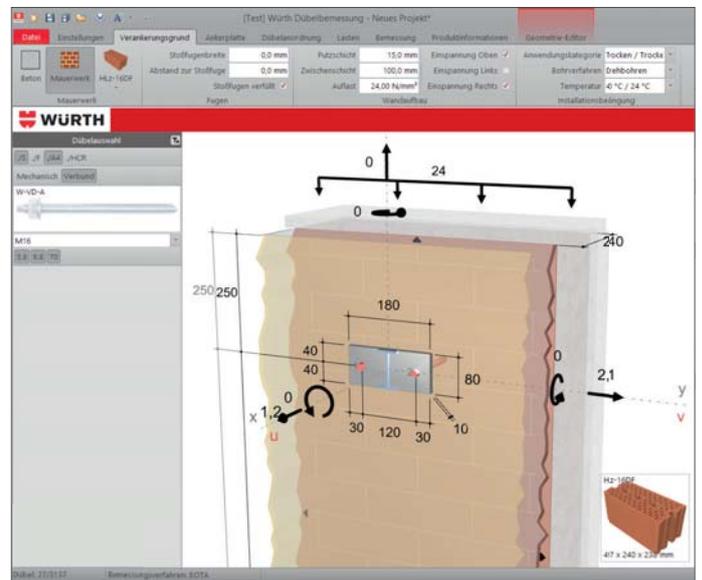
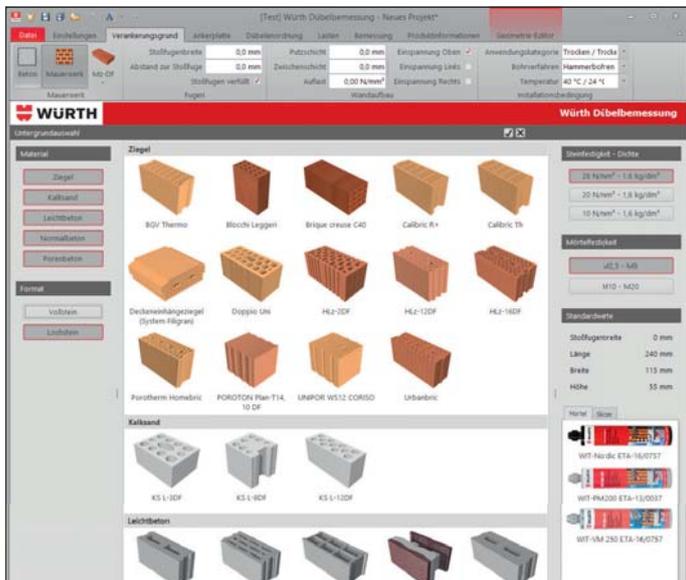
Der Ankergrund Mauerwerk stellt den planenden Ingenieur aufgrund seiner hohen Varianz regelmäßig vor große Herausforderungen. Hier sind die vielen Werkstoffe zu nennen aber auch die unterschiedlichen Stein Geometrien mit Voll- oder Lochsteinen. Wie die Steine variieren auch die ermittelten Widerstandswerte der Injektionsanker in selbigen erheblich. Die Auswahl des Steins und die Kenntnis über die mit der Steingröße verknüpften Abstandsmaße sind zentral für gute Lastwerte. Regelmäßig kann in einem Stein nur der Bauteilwiderstand eines Dübels angesetzt werden – ein zweiter Dübel im gleichen Stein führt oft nicht zu höheren Bauteilwiderständen. Erst wenn sichergestellt ist, dass Dübel einer Dübelgruppe in einem benachbarten Stein sitzen, wirkt sich das dann positiv auf die Bemessung aus. Bei modernen großformatigen Steingeometrien entstehen hierdurch entsprechend große Ankerplatten. Würth als Hersteller von Verankerungsmittel versucht die gängigen Steine in den Zulassungen aufzuführen. Es ist uns jedoch nicht möglich jeden aktuellen oder gar die älteren Steine zu prüfen. Mit Baustellenversuchen kann hier Abhilfe geschaffen werden. Aussagen zur Versuchsdurchführung und der anschließenden Versuchsauswertung gibt die EOTA mit der ETAG 029 Annex B. Ergänzend hierzu hat das DIBt im Dezember 2016 eine technische Regel für die Durchführung und Auswertung von

Versuchen am Bau herausgegeben. In der Software können die Versuchsergebnisse ausgewertet und in die Bemessung einbezogen werden.

Mit der neuen Software für Injektionsanker im Mauerwerk bieten wir Ihnen unter anderem folgende Vorteile:

- Die Auswahl des Untergrundes erfolgt anschaulich über Filterfunktionen und originalgetreuen Steindarstellungen.
- Das Programm empfiehlt ein passendes Ankerprodukt und zeigt die Auslastungen in den einzelnen Versagensfällen.
- Der Nutzer benötigt kein vertieftes Wissen über das Produktsortiment.
- Ergebnisse aus Auszugsversuchen können als Bemessungsgrundlage eingefügt werden.

Die Würth technical Software II erhalten Sie durch Update Ihrer bereits installierten Würth Bemessungssoftware oder im Download auf www.wuerth.de/ingenieure



WÜRTH VARIFIX MIT CRADLE-TO-CRADLE® - ZERTIFIZIERUNG

Vielfach ausgezeichnetes Montagesystem in der technischen Gebäudeausrüstung

Um aktives Engagement zur Nachhaltigkeit in der Wirtschaft weiter anzuspornen, zeichnet die DQS konkrete Aktivitäten von Unternehmen mit den German Awards for Excellence aus. Die DQS CFS GmbH ist eine Audit- und Zertifizierungsgesellschaft mit Hauptsitz in Frankfurt am Main. Der Hauptfokus der DQS CFS liegt bei den Themen Nachhaltigkeit sowie Lebensmittel- und Konsumentensicherheit.

Der Award wurde 2018 in acht verschiedenen Kategorien verliehen – die Jury bestand aus unabhängigen Nachhaltigkeitsexperten. Preisträger in der Kategorie „Sustainability Innovation“ wurde die Adolf Würth GmbH & Co. KG.

Der Grund: Mit dem VARIFIX® Schnellmontagesystem punktet Würth mit dem ersten Cradle-to-Cradle®-zertifizierten Montageschienenprogramm weltweit. Das Designkonzept Cradle to Cradle® zielt darauf ab, Produkte in immer wiederkehrenden Kreisläufen „Von der Wiege zur Wiege“ zu erschaffen. Auf diese Weise bietet Würth den Einstieg ins Zeitalter des ökoeffektiven Bauens.

In dem jährlich stattfindenden, internationalen Wettbewerb um den Green Product Award hat die Jury innovative, nachhaltige Lösungen etablierter Unternehmen und Start-Ups gesucht. Unter dem Motto „How do we live tomorrow?“ konnten bei der diesjährigen Ausschreibung Produkte und Services in 14 Kategorien eingereicht werden: Architektur,

Arbeitswelt, Energie, Elektronik, Fashion, Forschung, Freestyle, Kinder, Kommunikation, Konsumgüter, Mobilität, Möbel, Universität und Wohnaccessoires. Der Green Product Award wird seit 2013 vergeben.

Das nach Cradle to Cradle® zertifizierte Würth VARIFIX® Montagesystem wurde mit dem Green Product Award 2017 in der Kategorie Architektur ausgezeichnet.



Weitere Informationen
zum Cradle to Cradle®
zertifizierten Würth
VARIFIX® Montage-
system finden Sie auf
[www.wuerth.de/
ingenieure](http://www.wuerth.de/ingenieure)





FAIRNESS AM ARBEITSPLATZ

Kultur, Arbeitsklima, Gerechtigkeit – DEUTSCHLAND TEST ermittelte in einer fundierten Studie, welche Unternehmen in Deutschland besonders faire Bedingungen für ihre Arbeitnehmer schaffen. Würth schaffte es in der Branche Großhandel auf den ersten Platz!

Im Februar 2018 veröffentlichte DEUTSCHLAND TEST, eine Marke von Focus-Money, den großen „Fairness-im-Job-Atlas für Deutschland“. Basis der Auswertung waren die 10.000 mitarbeiterstärksten Unternehmen des Landes.

Die Studie untersuchte die nach Mitarbeiterzahl 10.000 größten Unternehmen mit Sitz in Deutschland. Die Datengewinnung erfolgte zunächst durch einen Fragebogen, der unterschiedliche Aspekte behandelte. Das waren: Anteil der Mitarbeiter älter als 55 Jahre, Aufstiegschancen neuer Mitarbeiter, Aufstiegschancen aller Mitarbeiter, Bezahlung, gleiche Bezahlung für gleiche Position, Engagement im Bereich Inklusion sowie Engagement im Bereich Diversity Management. Darüber hinaus wurde die Methodik des sogenannten Social Listening angewandt. Herangezogen wurden hierfür 22 Millionen Nennungen der Unternehmen (1. Dezember 2016 bis 30. November 2017). Sie wurden den Kategorien Unternehmenskultur, Arbeitsklima und Fairness zugeordnet.

100 Punkte für den Branchenführer – und für Würth

Das Prädikat „Höchste Fairness im Job“ wurde anhand der erreichten Punktzahl aus dem Fragebogen und dem Social Listening vergeben. Die Berechnung des Punktwerts erfolgte branchenspezifisch auf einer Skala von 0 bis 100 Punkten. Der jeweilige Branchensieger erhielt 100 Punkte und setzt damit die Benchmark für alle anderen untersuchten Unternehmen innerhalb der Branche.

Das für Würth mehr als erfreuliche Ergebnis: Wir führen in der Branche Großhandel mit dem Referenzwert von 100 die Rankingliste an, gelten also nach der Untersuchung von DEUTSCHLAND TEST als das Unternehmen mit den fairsten Arbeitsbedingungen dieser Branche.



Die Würth Philharmoniker sind der Klangkörper der Reinhold Würth Musikstiftung – im Oktober starten sie in ihre zweite Saison

Aus mehr als 50 Musikerinnen und Musikern mit über 25 Nationalitäten, vor allem aus dem europäischen Raum, besteht der Klangkörper der Reinhold Würth Musikstiftung gGmbH – die Würth Philharmoniker. Ins Leben gerufen wurde das Orchester 2017 und hatten anlässlich der Einweihung des Carmen Würth Forums im Juli 2017 seinen ersten offiziellen Auftritt beim Würth Open Air 2017 mit Star-Dirigent Kent Nagano am Pult und Lars Vogt am Flügel. Seitdem überzeugten es mit einem breiten Repertoire, das von klassischen bis zu modernen Kompositionen reicht, in seiner ersten, 16 Konzerte umfassenden Saison als Orchestra in Residence im Carmen Würth Forum Publikum und Fachpresse. Die Würth Philharmoniker starteten ihre Saison im Oktober 2017 mit der Uraufführung einer Komposition von Susanne Zargar Swiridoff, die eigens für das Carmen Würth Forum in Auftrag gegeben wurde. Von Oktober 2017 bis Mai 2018 begrüßten sie international renommierte Dirigenten und Solisten in Künzelsau. Höhepunkte der ersten Saison war ein Sonderkonzert mit Anna Netrebko und Yusif Eyvazov im Mai 2018 sowie das traditionelle Klassikkonzert des Würth Open Air 2018 mit Rolando Villazón und József Lendvay unter der Leitung von Elisabeth Fuchs am 22. Juni 2018.

Neben den Konzerten im Carmen Würth Forum gastierten die Würth Philharmoniker in der Saison 2017/18 in anderen bekannten Konzerthäusern. Bereits im August 2017 spielten sie mit Ray Chen unter der Leitung von Dennis Russell Davies im Concertgebouw in Amsterdam; im September 2017 war das Orchester beim renommierten George Enescu Festival in Bukarest eingeladen. Krönender Abschluss der ersten Saison bildete eine Tournee mit Maxim Vengerov durch Großbritannien und Irland im Juni 2018, die das Orchester unter anderem in die Londoner Cadogan Hall und die National Concert Hall in Dublin führte.

Die zweite Saison der Würth Philharmoniker ab Oktober 2018 verspricht weitere große Konzerte im Carmen Würth Forum mit international bekannten Künstlern wie Heinz Holliger, Frédéric Chaslin, Sir Andrew Davis, Julian Rachlin, José Cura, Patricia Kopatchinskaja, Alisa Weilerstein, Dmitri Masleev und Kristine Opolais.

Kunst & Kultur bei Würth

Die Einbindung kultureller Aktivitäten ist seit jeher fester Bestandteil von Würth. Bisher lag der Schwerpunkt des kulturellen Engagements des Unternehmens auf der Bildenden Kunst und der Literatur. Die Ausstellungen aus der mehr als 18.000 Kunstwerke umfassenden Sammlung Würth, die in den 14 Ausstellungshäusern in Deutschland und Europa gezeigt werden, locken jedes Jahr hunderttausende Besucher an. Durch verschiedene Preise wie den Würth-Preis für Europäische Literatur, den Würth-Preis für Literatur und den Robert-Jacobsen-Preis fördert das Unternehmen Künstlerinnen und Künstler in den unterschiedlichsten Bereichen. Darüber hinaus veranstaltet das Unternehmen seit Jahrzehnten Rock-, Pop- und Klassikkonzerte im Rahmen des Würth Open Air und fungiert als Kooperationspartner für den Hohenloher Kultursommer (eine Reihe von Kulturveranstaltungen in der Region Hohenlohe) und Jeunesse Musicales Deutschland.

Angesichts der Möglichkeiten, die der neue Veranstaltungsort, das Carmen Würth Forum, bietet, war es nur logisch, neben dem Würth-Chor und der Würth-Band ein firmeneigenes Orchester zu gründen, das die Orchesterlandschaft in der Region Hohenlohe und darüber hinaus ergänzt. Durch die Gestaltung und den Bau eines Konzertsaals im Carmen Würth Forum und die Gründung eines Orchesters stärkt Würth den Status der klassischen Musik im Unternehmen.

Weiter Informationen sowie eine Übersicht der anstehenden Veranstaltungen der Würth Philharmoniker finden Sie unter www.wuerth-philharmoniker.de



Katsura Funakoshi
The Tale of the Deep Forest, 2011
Kampferholz, farbig gefasst, Marmor 3-teilig
146 x 46 x 91 cm
Sammlung Würth

Marc Quinn
The eye of History (Atlantic perspective), 2011
Öl auf Leinwand, Durchmesser 200 cm
Sammlung Würth



WOHIN DAS AUGE REICHT

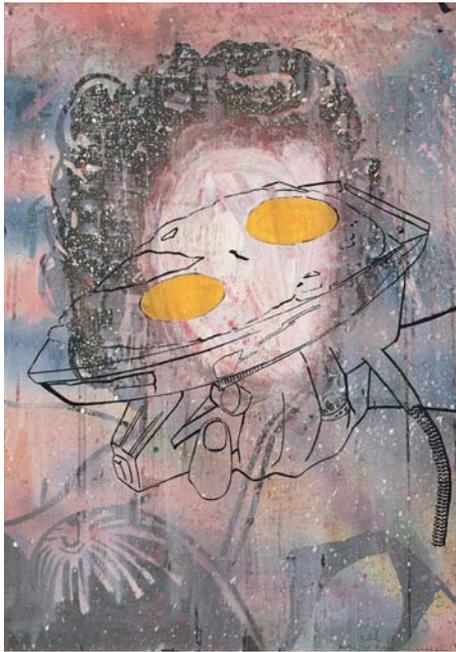
Neue Einblicke in die Sammlung Würth

An Vielfalt und Besonderheiten ohnedies reich gesegnet, hat die Sammlung Würth in den vergangenen zehn Jahren erneut eine Fülle spannender Neuzugänge internationaler Kunst erwerben können. Eine opulente Auswahl von rund 200 Werken, die seit den 1960er-Jahren entstanden sind, werden nun zum größten Teil erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt.

Die Schwerpunkte der Ankäufe konzentrieren sich auf Malerei und Skulptur. Die gewaltigen Formate von Karel Appel, Daniel Buren, Anthony Caro, Tony Cragg, Felix Droese, Antony Gormley, Peter Halley, Johannes Itten, Alex Katz, Martin Kippenberger, Per Kirkeby, Imi Knoebel, Maria Lassnig, Robert Longo, Brian O'Doherty, Albert Oehlen,

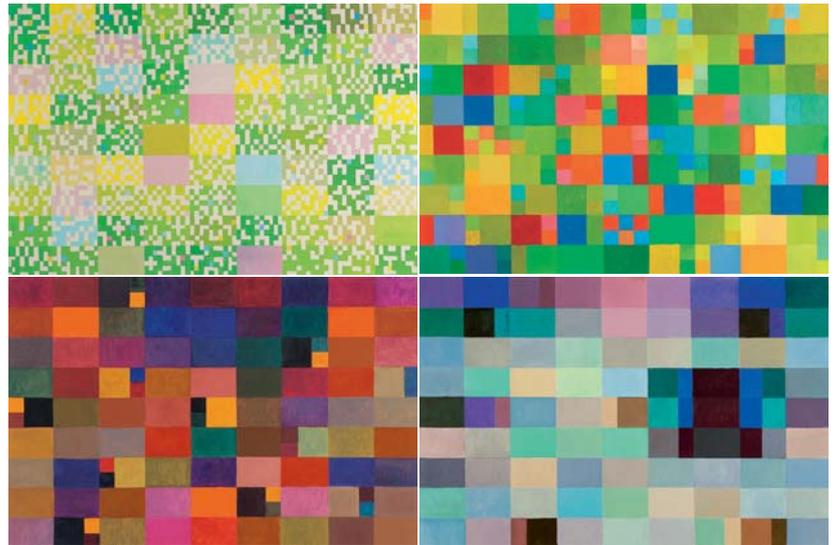
Sigmar Polke, Arnulf Rainer, Gerhard Richter, Antonio Saura, Sean Scully, Monika Sosnowska, Antoni Tàpies und vielen anderen spiegeln in zahlreichen Aspekten die Differenziertheit wie auch die Offenheit künstlerischer Positionen der Kunst der letzten 60 Jahre wider.

Hatte sich die tonangebende Kunst der Nachkriegsjahre in der westlichen Welt insbesondere Kunstformen verschrieben, die losgelöst von jeder Gegenständlichkeit, Tradition und Repräsentationsfunktion einzig auf die geniale Geste setzten, traten nun Künstler auf den Plan, die genau dieser vermeintlich genialen künstlerischen Eingebung misstrauten. Während die einen die Malerei gleich für tot erklärten,



Johannes Itten

Vier Jahreszeiten, 1963
Öl auf Leinwand
4-teilig, je 100 x 150 cm
Sammlung Würth



Sigmar Polke

Spiegeleier auf Bügeleisen braten nach Prof. Corchon, 1979
Acryl, Lack, Tusche auf Velin
99 x 69 cm
Sammlung Würth



Rainer Fetting

Riding the subway, 2005
Öl auf Leinwand
180 x 360 cm
Sammlung Würth

starteten andere mit ganz unterschiedlichen Ansätzen zur »Re-Vision« von Malerei und Skulptur; Provokation und Ironie inbegriffen. Schließlich ging es nicht um eine wie auch immer geartete empathische Rückkehr zum Malerischen oder Bildnerischen, sondern darum, traditionell vermittelte Vorstellungen von Bild und Abbild neu zu verhandeln. Ein Prozess, der bis heute nicht abgeschlossen ist.

In mehreren Kapiteln vermittelt die Ausstellung spannende Einblicke in die Themenvielfalt, die vom Farbfeld über die Transformierte Natur bis zur Leiblichen Kommunikation reichen und dabei auch Inszenierte Konfliktfelder oder Die große Geste nicht aussparen. Lassen Sie sich überraschen!

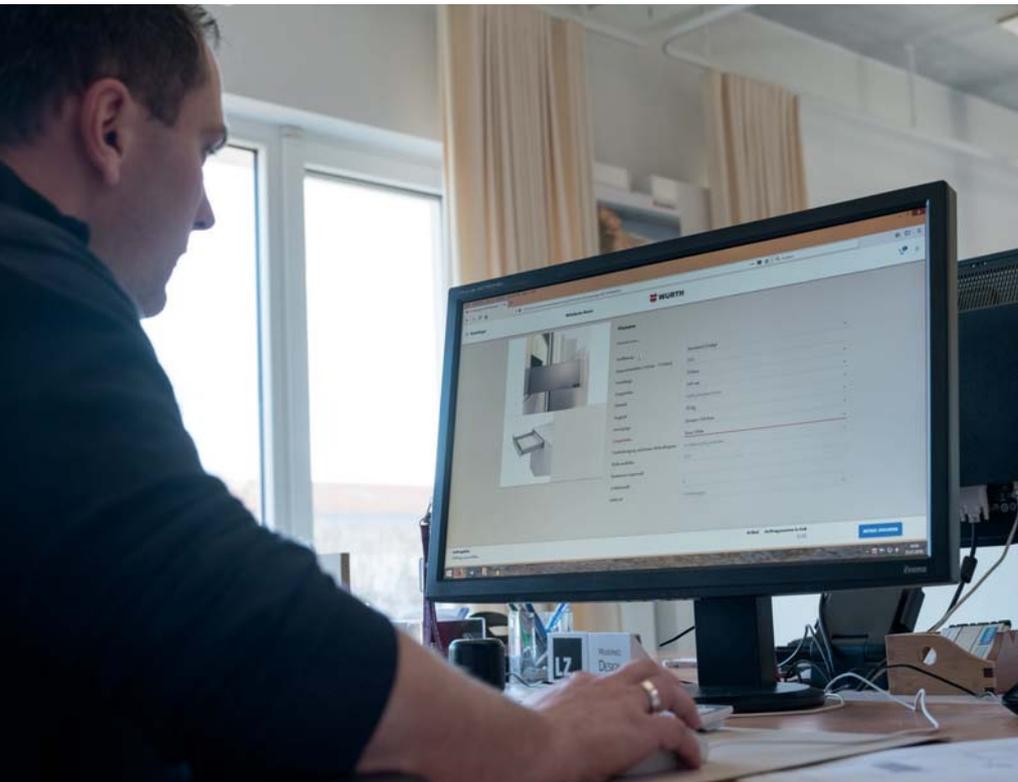
Wohin das Auge reicht
Neue Einblicke in die Sammlung Würth
Kunsthalle Würth, Schwäbisch Hall

23. April 2018 bis 17. März 2019
Kunsthalle Würth, Lange Straße 35, 74523 Schwäbisch Hall
Täglich 10–18 Uhr, Eintritt frei

Mehr Infos unter www.kunst.wuerth.com

MÖBELBAU 4.0

Der Wüdesto Möbelbaukonfigurator von Würth ermöglicht die Erstellung individuell geplanter Schubladen und Korpusse – Möbelbauer haben damit den Kopf frei für ihr Kerngeschäft



Mit Wüdesto Basic werden die Schubkästen passgenau geplant, komplett fertig geliefert ...



... und können vor Ort direkt eingebaut werden.

Bauen 4.0 wird häufig mit der Methode des Building Information Modeling (BIM) gleichgesetzt. Hier liegt der Fokus derzeit stark auf der Planungsphase. Für den Bauherrn und die beteiligten Planungsbüros können sich dabei wesentliche Vorteile ergeben: Die Simulationen der Gebäudefunktionalitäten oder eine Kollisionserkennung zwischen den Gewerken und dem Baukörper und damit verbundene Qualitätsvorteile können hier als Beispiele genannt werden.

Dem ausführenden Unternehmer nutzt das zunächst wenig. Hier zählt primär die nüchterne Frage, wie das Tagesgeschäft effizienter bewältigt werden kann. Als Weltmarktführer für Montage- und Befestigungsmaterial sehen wir unsere Herausforderung darin, unseren Kunden hierbei

zu unterstützen bzw. uns dadurch Wettbewerbsvorteile zu erarbeiten. Im Kontext „Bauen 4.0“ suchen wir nach IT-Lösungen, die dem Ausführenden helfen seine Montage- und Logistikprozesse zu beschleunigen. Diese sind derzeit zumeist losgelöst vom übergeordneten Gebäudemodell. Grund hierfür ist, dass dieses derzeit meist nicht zur Verfügung steht bzw. die Detaillierungstiefe den Rahmen eines BIM-Modells sprengt.

Der Wüdesto Möbelbaukonfigurator von Würth

Ein Beispiel hierfür ist der Wüdesto Möbelbaukonfigurator. Der Möbelbauer kann sich hier Korpusse und Schubladen konfigurieren – also mit sämtlichen Eigenschaften und Ausführungsvarianten zusammenstellen. Die grafische

Umsetzung in Bild und CAD, die Preisfindung und die Lieferzeit werden dabei direkt mitgeliefert. Der Nutzer definiert seine Anforderungen. Das Programm bestimmt daraus automatisch die Zuschnittlisten und die benötigten Bauteile bzw. Beschläge mit ihren Verbindungsmitteln. Diese Daten werden dem industrialisierten Logistik- und Fertigungsprozess zugeführt. Dieser bietet ein gleichbleibend hohes Qualitätsniveau. Der Möbelbauer kauft bei Würth nicht mehr Einzelteile, sondern ein ganz individuell angefertigtes Systemprodukt und kann sich auf sein Kerngeschäft konzentrieren: die Kommunikation mit dem Kunden, die gestalterische Umsetzung und die Umsetzung am Montageort.

Die Raumgestalter

Die Graichen Bau- und Möbelwerkstätten GmbH nutzt bei ihren Projekten den Möbelbau-Konfigurator Wüdesto Basic von Würth – durch die Zeitersparnis dank zugelieferter Schubladen und Korpusse haben die Raumgestalter den Kopf frei für kreatives Denken und innovative Raumkonzepte.

„Unseren Betrieb gibt es seit 1799“, sagt Matthias Graichen, der geschäftsführende Gesellschafter der Graichen Bau- und Möbelwerkstätten GmbH im sächsischen Frohburg. In den Boden eingelassene Zeitleisten auf dem Weg zum Eingang sowie alte Fotos und Zeichnungen in der Firma dokumentieren den Traditionsreichtum des Familienbetriebs, der sogar in DDR-Zeiten privat betrieben wurde. „Nach der Wende sind wir dann aus der Innenstadt heraus gezogen auf die grüne Wiese und haben uns auf die neue Zeit eingestellt“, erinnert sich Matthias Graichen, ein sympathischer Mann in den besten Jahren, der mit beiden Beinen auf dem Boden steht. „Neue Zeit“, das bedeutete damals: Erweiterung der Produktionskapazitäten, automatisierte Fertigung und Erweiterung der Kernkompetenz – über den Möbelbau hinaus Richtung komplette Innenraumgestaltung. Der Mut und die Investitionen, die Graichen damals aufbrachte, haben sich ausgezahlt, denn heute zählt das Familienunternehmen zu den Top-Adressen im Lande, wenn es um exklusive Innenraumkonzepte für Privatleute, Firmen, Museen, Bibliotheken oder Konzerthäuser geht.

Schubladen und Korpusse werden bei Würth konfiguriert und bestellt

Die Handarbeit stellt für das Team von Graichen noch immer die Basis allen Tuns dar. Gleichwohl

ist der automatisierte, maschinelle Teil stetig gewachsen. Vor allem auch die Arbeit am Computer nimmt einen viel größeren Raum ein als noch in den 1990er Jahren. „Früher hast du per Hand gezeichnet und Modelle gebastelt. Heute machen wir das alles mit dem PC und zeigen dem Kunden komplette Räume“, legt Matthias Graichen die Entwicklung dar und verweist dabei auf eine wichtige digitale Unterstützung, die er aus dem Hause Würth erfährt: den Möbelbau-Konfigurator Wüdesto Basic. „Mit Wüdesto konfigurieren und bestellen wir unsere Schubladen und andere Korpusse fürs Innere von Schränken und Bauteilen,“ erklärt er und nennt den größten Vorteil dieses Würth Services: „Dadurch, dass wir uns nicht mehr um den Bau solcher Innengeschichten kümmern müssen, sondern diese zuverlässig geliefert bekommen, haben wir den Kopf frei für kreatives Denken und innovative Konzepte.“

Fokussierung aufs Kerngeschäft: Kreativität

Die Raumgestalter von Graichen nutzen also ihre Zeit für echte Kreativität und lassen die Basis-korpusse und Schubladen von Würth anfertigen – genau in der Machart und mit den Materialien, die zum jeweiligen Projekt passen. „Die Auswahl an Materialien, Spezifizierungen und Beschlägen innerhalb der Wüdesto Software ist riesig“, bestätigt Tischlermeister und Planer Björn Winter, der bei Graichen für die Wüdesto-Abwicklung zuständig ist. „Dank der Software haben wir mehr Zeit fürs Wesentliche, vor allem für unsere Kunden.“ Doch auch an anderer Stelle profitiert Graichen von der Zusammenarbeit mit Würth. Die Produktqualität wird ebenso geschätzt wie das dichte Niederlassungsnetz und auch im Lager nutzt die Firma die neuesten Würth Innovationen, zum

Beispiel das mit dem Internet verbundene ORSY® System-Regal Sensor, das automatisch nachbestellt, wenn der Vorrat an Montagmaterial zur Neige geht. „Bei Würth weiß man einfach, dass es läuft“, resümiert Firmenchef Matthias Graichen.

Moderner Materialmix geht über Holz hinaus

Das Betätigungsfeld der Graichen Bau- und Möbelwerkstätten GmbH reicht inzwischen weit über den klassischen Tischlereibetrieb hinaus. So sind es mehr und mehr moderne Materialmixe, die der Markt fordert. „Kunststoffe, Stoffe, Stein, Beton oder auch Metall – ein modernes Innenraumkonzept besteht häufig aus viel mehr als Holz“, erklärt der Geschäftsführer. Umso glücklicher ist er, für die Schubladen und Korpusse in Würth einen Partner zu haben, der die Fertigung hochwertig und zuverlässig erledigt. „Die Zusammenarbeit mit Würth ist für uns insgesamt eine Erleichterung, weil wir uns auf unser Kerngeschäft und unsere Kunden konzentrieren können“, sagt Graichen. Die Liste seiner Referenzkunden beweist, dass diese Strategie aufgeht. Neben Projekten für Porsche, Mercedes oder das Hotel Adlon fertigte Graichen zuletzt den Innenausbau der Kantine einer renommierten Berliner Agentur am Schinkelplatz. Die Schubladen innerhalb des innovativen Materialmixes modernster Prägung kamen von Würth, konfiguriert und bestellt mit dem Möbelbau Konfigurator Wüdesto Basic. „Wüdesto ist genial – das müssen Tischler erfunden haben“, sagt Matthias Graichen denn auch zum Abschluss unseres Gesprächs. Und zurückblickend auf über 200 Jahre Möbelbau-Tradition in seinem zukunftsorientierten Unternehmen fügt er an: „Das ist für mich Möbelbau 4.0“.



Weitere Informationen zum Möbelbaukonfigurator Wüdesto Basic finden Sie unter www.wuerth.de/wuedesto

Inhaber Matthias Graichen hat das Traditionsunternehmen zu einem modernen Betrieb entwickelt.



Prof. Dr. h. c. mult. Reinhold Würth begrüßte die Gäste persönlich zur Würth Ingenieurwerkstatt.



Über 200 Architekten und Planer nahmen an der Veranstaltung teil.



An vielen Stationen konnten sich die Teilnehmer über verschiedene Produkte und Lösungen von Würth informieren.

INGENIEURWERKSTATT

Über 200 Architekten und Planer besuchten im April die erste Würth Ingenieurwerkstatt im Carmen Würth Forum in Künzelsau

„Tolle Vorbereitung, interessante Vorträge und Themen und leckere Verpflegung sowie ein schöner und melodischer Schlussakkord. Alles richtig und vor allem sehr gut gemacht. Ich freue mich schon auf das nächste Mal.“ Hansjörg Berger, M.J.F. Ibele Architekten + Stadtplaner – eine von vielen begeisterten Rückmeldungen zur ersten Würth Ingenieurwerkstatt.

Am 12. April 2018 hat Würth Ingenieure und Architekten zur ersten Würth Ingenieurwerkstatt ins Carmen Würth Forum an die Firmenzentrale in Künzelsau eingeladen. 215 Ingenieure und Architekten sind unserer Einladung gefolgt. Bei strahlendem Sonnenschein konnten sich die Gäste von der Würth Kultur und dem Würth Know-how überzeugen.

Begrüßung durch Reinhold Würth

Besondere Wertschätzung wurde schon zu Beginn zum Ausdruck gebracht. Prof. Dr. h. c. mult. Reinhold Würth ließ es sich nicht nehmen, die Teilnehmer persönlich zu begrüßen. In einem kurzweiligen Vortrag blickte er zurück auf die Unternehmensgeschichte. Beginnend mit der Unternehmensgründung 1945, seinem Eintritt als 14-Jähriger in den väterlichen Zweimannbetrieb und der Übernahme des Unternehmens 1949 nach dem frühen Tod des Vaters ist die Würth Gruppe heute zum weltweit tätigen Konzern mit mehr als 75.000 Mitarbeitern gewachsen. Der Aufbau des Familienunternehmens mit über 400 Gesellschaften in

über 80 Ländern ist eine in der internationalen Unternehmerlandschaft beispielhafte Erfolgsgeschichte. Von den frühen Anfängen her hat Reinhold Würth eine Unternehmenskultur des Familienunternehmens geprägt, die auf Grundwerten wie Optimismus, Dynamik, Hochachtung vor den Mitarbeitern und ihren Leistungen sowie aktivem Einsatz für die Kunden basiert.

Vorträge über Bauen 4.0

Prof. Dr. Ing. Gerald Ebel von EBEL Bauinnovation und Sieghard Schmezer von der Ingenics AG referierten über die Dynamik, die sich im Wandel zum Bauen 4.0 entwickelt. Die integrale Planung werde den Planungsprozess und die Umsetzung auf der Baustelle erheblich verändern. Gleichzeitig werde die Erwartungshaltung der Bauherren an die Datenqualität und die daraus abzuleitenden Vorteile für den Gebäudebetrieb immens steigen. Architekten und Ingenieure sollten diesen Punkt optimistisch aufgreifen und für die Positionierung Ihrer Büros beim Bauherren nutzen.

Theorie und Praxisnähe

Am Nachmittag konnten sich die Gäste vom Know-how des Unternehmens und seiner Entwicklungspartner überzeugen. Abgestimmt auf die Fachdisziplinen Architektur, Tragwerksplanung und technische



Fachspezifische Vorträge, Workshops und praktische Versuche standen bei der Würth Ingenieurwerkstatt auf dem Programm. Mit einem Violinen- und Cellokonzert der Würth Philharmoniker fand die Veranstaltung einen gelungenen Ausklang.

Mit einem Violinen- und Cellokonzert der Würth Philharmoniker fand die Veranstaltung einen gelungenen Ausklang.

Gebäudeausrüstung durchliefen die Teilnehmer unterschiedliche Stationen. Beispielhaft informierte Daniel Zirkelbach vom Fraunhofer Institut für Bauphysik zu wasserdichten Unterdächern, Martin Heßler vom ift Rosenheim zum Abdichten von Fenstern oder Patrick Gerhold von Rassek & Partner Brandschutzingenieure zur Verwendbarkeit von Bauprodukten nach der neuen Musterbauordnung. Bei aller Theorie wurde Wert darauf gelegt, dass auch das praktische Erleben im Vordergrund stand. Es wurden Fenster eingebaut, Dächer abgedichtet, Kabelkanäle beflammt, Holzschrauben eingedreht und Dübel gesetzt.

Perfektes Ambiente: Carmen Würth Forum

Die faszinierenden Gegebenheiten des Carmen Würth Forums mit seiner weitläufigen Plaza, dem großzügigen Foyer und dem schönen Konzertsaal sind wie geschaffen für ein Treffen von Architekten. In den Pausen konnten die Teilnehmer in Gebäuderundgängen das Forum erkunden und modernste Würth Messtechnik und Gebäudescanning per Laser erleben. Mit einem Konzert für Violinen und Cello der Würth Philharmoniker fand der Tag ein würdiges Ende.

Die Würth Ingenieurwerkstatt wird den Gästen nicht nur im Kopf, sondern auch im Bauch bleiben. Schließlich sind bei aller Digitalisierung und

Vernetzung der persönliche Kontakt von Mensch zu Mensch und die Partnerschaft untereinander immer noch die wichtigsten Bausteine jeder – auch geschäftlichen – Beziehung. In diesem Sinne richten wir ein herzliches Dankeschön an unsere Gäste. Aufgrund des äußerst positiven Feedbacks dürfen wir auch im nächsten Jahr wieder zur Würth Ingenieurwerkstatt einladen.

Für weitere Impressionen empfehlen wir Ihnen einen Besuch auf www.wuerth.de/ingenieure/ingenieurwerkstatt2018. Neben Bildern des Tages finden Sie hier auch alle Vorträge der Referenten.

Jetzt schon vormerken: Die nächste Würth Ingenieurwerkstatt findet am 4. April 2019 im Carmen Würth Forum, Künzelsau mit den Schwerpunkten Fenstermontage und Brandschottungen statt. Mit einer E-Mail an ingenieure@wuerth.com können Sie schon heute unverbindlich einen Platz reservieren. Wir informieren Sie dann im Detail, sobald das Tagesprogramm fixiert ist und die Anmeldung beginnt.

DEM FEUER GRENZEN SETZEN



Würth Kabelboxen sind die zeitgemäße Antwort auf die Brandschutzvorschriften bei Kabeldurchführungen für Wände und Decken. Die Boxen sind leicht zu montieren und auch für Nachinstallationen bestens geeignet: Einfach in die Rohbauöffnung schieben, mit Brandschutzzement oder Montageschaum PURlogic® EASY fixieren – fertig!

Die Kabelboxen sind für unterschiedliche Feuerwiderstandsklassen erhältlich und bauaufsichtlich zugelassen. Daneben bieten wir insgesamt über 30 weitere Systeme an, mit denen wir Ihnen die Einhaltung der Brandschutzvorschriften so einfach wie möglich machen: Für elektrische Leitungen, nicht brennbare und brennbare Rohre sowie Fugensysteme.

Weitere Informationen dazu finden Sie unter www.wuerth.de/brandschutz