

DAS PROJEKT S21 TUNA: Licht im Tunnel | Seite 25

NACHHALTIG ZERTIFIZIERT: I-Block mit SHI-Pass | Seite 36

SCAN2PROJECT: Realität wird digital | Seite 38

Lösungen

- 6** Würth Technical Software: Relast® Bauwerksverstärkung
- 18** Holzbauteile an Beton oder Mauerwerk
- 20** Kostenfreie Holzbauseminare
- 28** Brandschutzdoku so einfach wie noch nie
- 30** Rückblick und Vorschau: Modellbasierte Daten in der BIM-Methodik
- 34** Online-Seminare Brandschutz
- 35** Würth Realbrand-Seminar
- 36** Ein Meilenstein für nachhaltiges Bauen – Der I-Block
- 38** Scan2Project: Digitale Realität als Planungsgrundlage
- 45** Flüssig, flexibel, fachgerecht: Abdichtung nach DIN 18533-2
- 46** Die Zukunft der Baubranche ist lean und digital
- 50** Alles würth smarter
- 51** Digitale Effizienz trifft auf traditionelle Handwerkskunst

Referenzen

- 4** Brückensanierung ohne Stillstand
- 24** 125 Meter unter der Erde – Das Projekt S21 TuNa



Fachthemen

- 8** Was sich für geschraubte Verbindungen im Stahlbau ändert
- 14** Stahl-Holz-Verbindungen mit ASSY® Holzschrauben
- 40** „Schönheit“ vs. Sicherheit: Flachdächer richtig gegen Absturz sichern

Neuigkeiten

- 21** E-Bike-Terminal
- 22** „Halt mal“ – Der Studierendenwettbewerb
- 33** Fachmessen

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 10/2025, Nr. 28 · Jahrgang 19
© by Adolf Würth GmbH & Co. KG
Printed in Germany
Alle Rechte vorbehalten

Verantwortlich für den Inhalt:

Hans-Peter Trehkopf/GBP
Redaktion/Koordination:
Andreas Ege/MCMK
Redaktion Inhalt:
Matthias Öchsner/GBPI,
Sina Fabienne Arnold /GBPI
Gestaltung:
Baumann & Baltner, Ludwigsburg

Bildnachweis:

Sofern nicht anders angegeben:
Adolf Würth GmbH & Co. KG

Druck:

Schweikert Druck, 74182 Obersulm
Nachdruck nur mit Genehmigung
MCKK_BB_SCH_45_10/25;
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 Beispielabbildungen sein, die im Erscheinungsbild von der gelieferten Ware abweichen können. Irrtümer behalten wir uns vor, für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen.

MORGEN BEGINNT HEUTE: ZUKUNFTSFÄHIGES PLANEN UND BAUEN



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

Liebe Leserinnen und Leser,

die Anforderungen an das moderne Bauen steigen stetig. Neue Normen, komplexe Sanierungsprojekte sowie der Wunsch nach nachhaltigen und digitalen Lösungen stellen große Herausforderungen dar. Hinzu kommen Lieferengpässe, enge Zeitfenster und die Notwendigkeit, Projekte "just in time" und "just in place" umzusetzen.

Projekte müssen präzise geplant und effizient ausgeführt werden. Zukunftsfähiges Bauen braucht mehr als gute Ideen. Es braucht starke und verlässliche Partner. Partner, die mitdenken, mitgestalten und mittragen.

Würth begleitet Sie auf diesem Weg. Von der ersten Skizze bis zur Fertigstellung. Ob bei der Planung, Bemessung, Ausführung oder Dokumentation. Gemeinsam mit Ihnen entwickeln wir maßgeschneiderte Lösungen. Abgestimmt auf Ihre Baustelle, Ihre Abläufe und Ihre Ziele. Wir helfen, Prozesse zu vereinfachen, Wegezeiten zu reduzieren und die Produktivität spürbar zu steigern. Mit technischen Systemen, leistungsfähiger Software, praxisnahen Seminaren und einem ganzheitlichen Service unterstützen wir Sie. So setzen Sie Ihre Projekte sicher, wirtschaftlich und nachhaltig um.

Diese Ausgabe unseres Planermagazins spiegelt aktuelle Entwicklungen wider und gibt einen Ausblick auf das, was kommt. Wir möchten Sie dabei begleiten, die richtigen Entscheidungen zu treffen und Ihre Projekte zukunftssicher zu gestalten.

Das Projekt TuNa 21 zeigt, wie technische Unterstützung auch unter besonderen Bedingungen funktioniert. Im Bereich des baulichen Brandschutzes wurde das Schottsystem I-Block mit dem SHI-Produktpass für nachhaltiges Bauen ausgezeichnet und erfüllt damit wichtige Anforderungen an zukunftsorientierte Bauprojekte. Auch die digitale Erfassung bestehender Gebäude gewinnt an Bedeutung. Mit Scan2Project lassen sich Bestandsdaten effizient erfassen und die Planungsqualität verbessern.

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre und viel Erfolg bei Ihren Projekten!



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



BRÜCKENSANIERUNG OHNE STILLSTAND

Aus der Praxis: Bahnhofsumbau Fritzens-Wattens

Die Sanierung bestehender Brücken stellt Infrastrukturprojekte regelmäßig vor große Herausforderungen – insbesondere dann, wenn der Verkehr nicht unterbrochen werden darf. In vielen Fällen ist eine Sperre schlicht nicht möglich, etwa bei wichtigen Verkehrsachsen oder Bahnunterführungen. Gleichzeitig steigt der Sanierungsbedarf: Viele Brücken in Österreich stammen aus den 1960er- und 1970er-Jahren und weisen typische Schäden an Stahlbeton- oder Spannbetonbauteilen auf. Ein Projekt in Tirol zeigt, wie sich Brückensanierungen auch unter laufendem Betrieb effizient durchführen lassen.

Der Bahnhof Fritzens-Wattens in Tirol ist ein zentraler Verkehrsknotenpunkt, an dem Straße und Schiene, Rad- und Fußgängerwege aufeinandertreffen. Im Zuge umfassender Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen wird nicht nur die Bahninfrastruktur erneuert, sondern auch die nahe Infrastruktur, wie

etwa auch die statisch-konstruktive Bearbeitung der Auwegbrücke, eine Eisenbahnüberführung im Umfeld des Bahnhofs Fritzens-Wattens.

Die Herausforderung: Die Brücke soll während der gesamten Bauzeit für Zug- und

Straßenverkehr befahrbar bleiben. Um diese Anforderung zu erfüllen, kommt ein spezielles Verstärkungssystem zum Einsatz, das auf mechanisch verankerten Schrauben basiert: RELAST® – Das innovative Verstärkungssystem von Würth.



»Das eingesetzte System basiert auf einer Schraube, die sich beim Einbau selbst ein Gewinde in den Beton schneidet. Dadurch entsteht ein sofortiger Formschluss – ohne Wartezeiten auf Aushärtung, wie sie bei geklebten Systemen üblich sind. Das ermöglicht es, die Brücke auch während der Verstärkungsarbeiten weiter zu nutzen.«

Jürgen Pfeifer, Dübeltechnikspezialist bei Würth Österreich

Innovatives Verstärkungssystem zur Bauwerks- und Brückensanierung

RELAST® ermöglicht es kosteneffizient, die Entstehung gängiger Schäden bei Brücken aus Stahlbeton- und Spannbeton zu verhindern und vorhandene Strukturschwächen zu beheben.

Hierdurch können Brücken ressourcenschonend saniert werden. Als bauaufsichtlich zugelassenes System kann RELAST® den Querkraft- und Durchstanzwiderstand einer Brücke nachträglich er-

höhen und bietet somit Lösungen für eine Vielzahl komplexer Sanierungsanforderungen. Es erhöht nicht nur die Sicherheit und Langlebigkeit von Brücken, sondern auch deren Tragfähigkeit. Im Vergleich zu einem Neubau werden dabei erhebliche Geld- und CO₂-Einsparungen erzielt. Kurze Prüf- und Planungszeiten ermöglichen eine schnelle Reaktion auch in unvorhergesehenen Situationen.



Eingebaute Querkraftverstärkung mit Verbundankerschraubensystem RELAST® von Würth

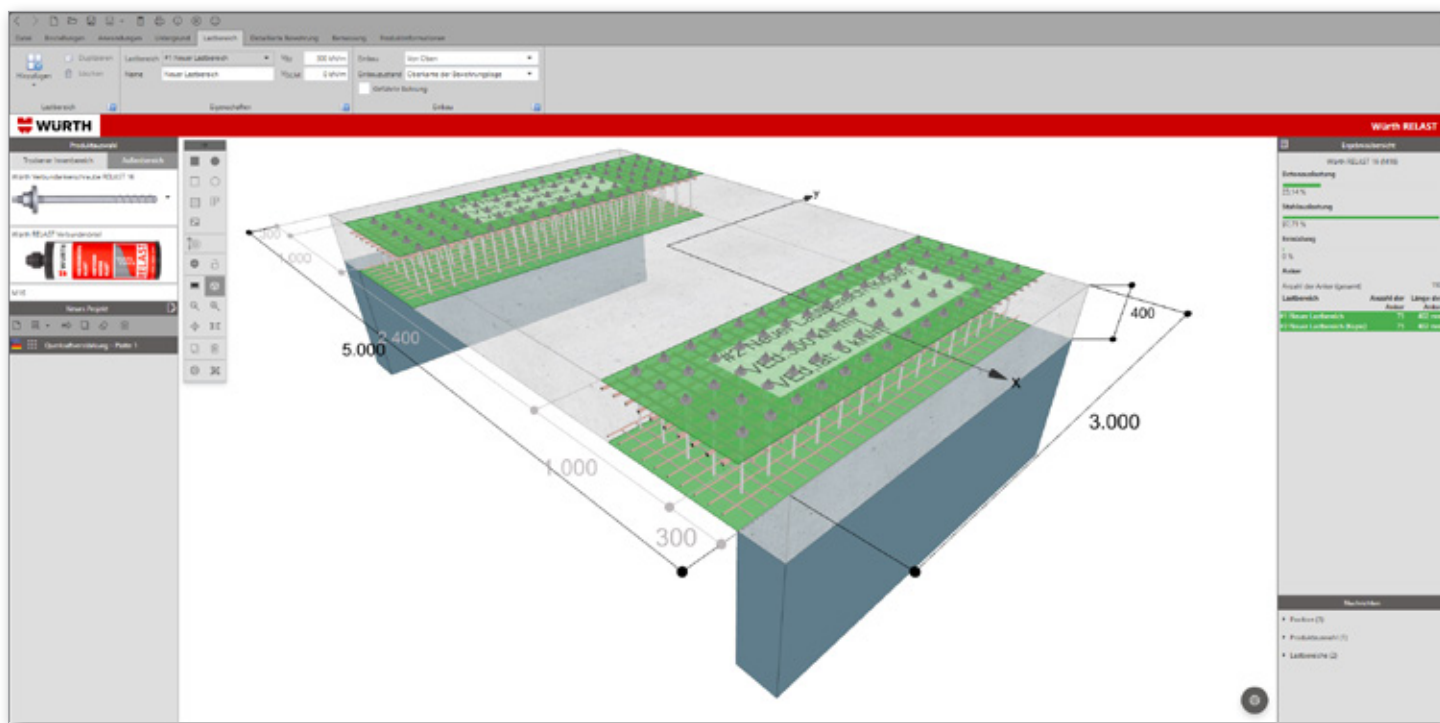


Das Video zeigt am Beispiel des Bahnhofsumbau Fritzens-Wattens, wie sich Brückensanierungen auch unter laufendem Betrieb effizient durchführen lassen.

Weitere Infos zu RELAST® erhalten Sie auf wuerth.de/relast

WÜRTH TECHNICAL SOFTWARE: RELAST® BAUWERKSVERSTÄRKUNG

Mehr Möglichkeiten zur Abbildung der vorhandenen Bauwerksstruktur



Mit der RELAST® Verbundankerschraube können Betonbauwerke nachträglich hinsichtlich der Querkrafttragfähigkeit bzw. gegen ein Durchstanzenversagen verstärkt werden. Der Einbau erfolgt nur von einer Seite und kann unter laufendem Betrieb stattfinden. An vielen erfolgreich ausgeführten Hochbauten bzw. Brücken- und Ingenieurbauwerken wurde die RELAST® Verbundankerschraube mittlerweile zum Einsatz gebracht. Hierbei konnte das System durch den einfachen Einbau überzeugen. In das Bohrloch wird ein Verbundmörtel eingebracht, beim Eindrehen der Schraube füllt dieser den Ringspalt und beteiligt sich nach dem Aushärten am Lastübertrag. Das RELAST® System ist regelmäßig die einzig sinnvolle Lösung das Bauwerk über viele Jahre hin weiter nutzen zu können.

Die Bemessung erfolgt gemäß den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-15.1-344 bzw. Z-15.1-377 für die Querkraftverstärkung und Nr. Z-15.1-345 bzw. Z-15.1-378 für die Durchstanzenverstärkung. Die Dokumente lehnen sich stark an die DIN EN 1992-1-1 zur Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken an. Dem erfahrenen Tragwerksplaner sind die zum Ansatz kommenden Bemessungsregeln vertraut.

Zur Bemessung steht dem Tragwerksplaner die RELAST® Bemessungssoftware im Rahmen der Würth Technical Software zur Verfügung. Bisher konnte hier nicht Rücksicht auf die im Bauteil befindliche Bewehrung genommen werden. Mit der Erweiterung der RELAST® Software wird eine

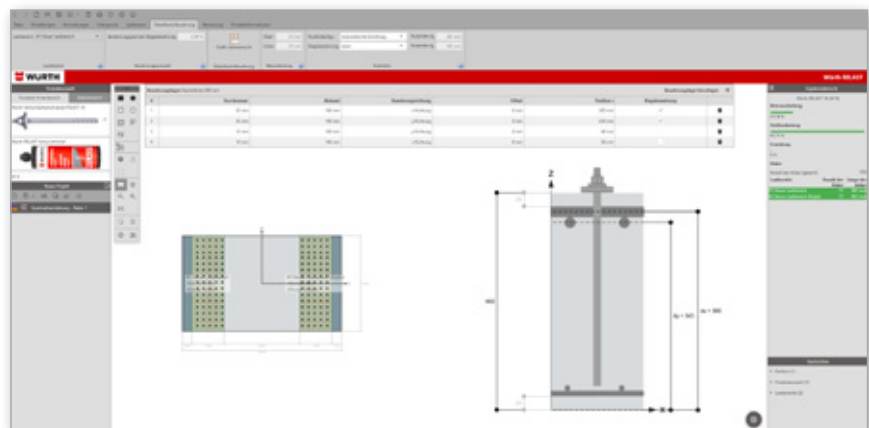
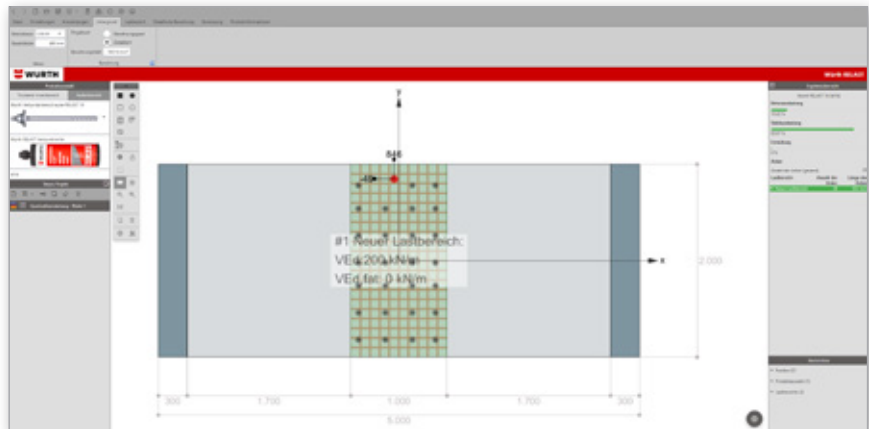
Berücksichtigung der Bestandsbewehrung möglich. Die Dimension und die Abstände der Bestandsbewehrung kann definiert werden. So kann schon in der Planung eine Schraubenpositionierung erfolgen, die mögliche Bewehrungstreffer vermeidet. Falls doch eine Situation entsteht, die nicht gemäß der Planung ausgeführt werden kann, kann der Planer durch ein Verschieben von einzelnen Schrauben in der Software zügig auf Fragen der Baustelle reagieren.

Für eine fehlerfreie Montage ist eine sorgfältige Detektion der Bestandsbewehrung unbedingt erforderlich. Die RELAST® Verbundankerschrauben sollen ohne Bewehrungstreffer gesetzt werden. Die Detektion der Bewehrung ist, sobald die Stellen auch zugänglich sind, erprobt. Bei einer

Montage von unten kann die untere Bewehrungslage bestimmt werden. Die RELAST® Schrauben werden in die Zwischenräume gesetzt. Die dem Einbauort entgegengesetzte Bewehrungslage ist meist nicht zu detektieren. Entsprechend empfiehlt Würth den Einbau nur bis zur Unterkante dieser Bewehrung zur Vermeidung von Bewehrungstreffern, auch wenn dieser Ansatz eine Reduktion der Tragfähigkeit bedingen kann.

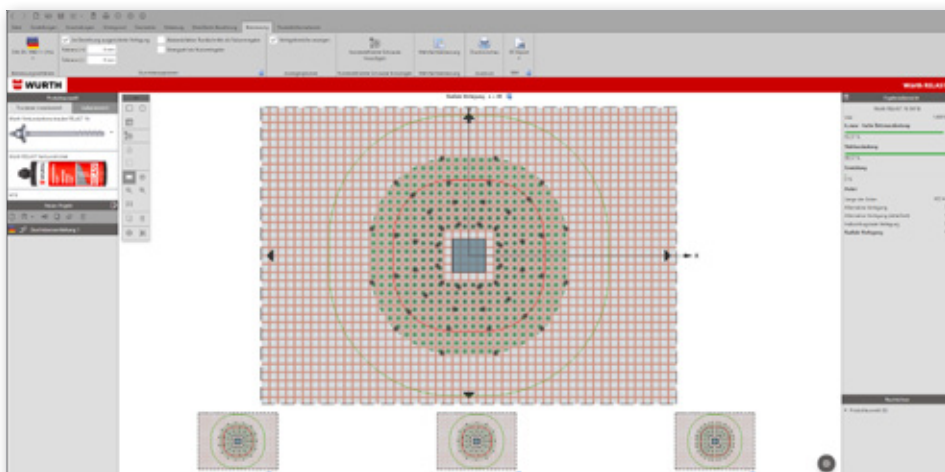
In der Software kann der Durchmesser, der Abstand der vorhandenen Bewehrungsstäbe und die Betondeckung definiert werden. Hieraus wird der Bewehrungsgrad der Biegebewehrung und die statische Nutzhöhe ermittelt. Auf Basis der vorher getroffenen Angaben zum Untergrund und zur Belastung wird hieraus eine Schraubenverteilung vorgeschlagen. Sobald die Bewehrung im Detail definiert wurde, nimmt die Schraubenverteilung Rücksicht darauf und positioniert sie an Stellen ohne Bewehrungstreffer. Von dieser Verteilung kann abgewichen werden. Einzelne Schrauben können verschoben werden. Zusätzliche RELAST® Verbundankerschrauben können in Stellen ohne Bewehrung eingefügt werden. Mit dieser Freiheit kann jede Abweichung auf der Baustelle in der Software überprüft werden.

Der Nutzen dieser „Verteilungsautomatik“ wird im Anwendungsfall Durchstanzen noch deutlicher. Durch die strahlenförmige Verteilung werden die Schrauben nicht mehr parallel zu den Bewehrungsachsen angeordnet. Es müssen aktiv die Zwischenräume gesucht werden. Durch ein optimiertes Verteilen können nicht unerheblich RELAST® Verbundankerschrauben eingespart werden. Die Schrauben werden nicht mehr anhand von Strängen, sondern über die maximalen Schraubenabstände um die Stütze verteilt.



Auch hier können dann individuell Schrauben hinzugefügt bzw. die Schrauben verschoben werden, um Rückmeldungen von den Monteuren aufzunehmen. Allerdings setzt das einen sorgfältigen Übertrag des Bohrbildes auf das Bauwerk voraus. Das geplante Schraubenmuster kann in der Software als dwg- bzw. ifc-Datei exportiert werden.

In der Software werden parallel vier Lösungsvarianten angeboten. Es wird die radiale Verlegung bzw. eine halborthogonale Verlegung angeboten bzw. alternativ dazu zwei freie Schraubenanordnungen. Alle vier Varianten werden simultan berechnet. Der Tragwerksplaner kann damit auf einem Blick die nach seiner Ansicht beste Möglichkeit wählen.



Die RELAST® Software ist Teil der Würth Technical Software. Sie kann kostenfrei unter wuerth.de/technical-software heruntergeladen werden. Sollten Sie die Würth Technical Software bereits installiert haben steht Ihnen die Software Erweiterung RELAST mit einem Update zur Verfügung. Alternativ ist das Programm auch als Online-Variante unter wtsonline.wuerth.com erreichbar.



WAS SICH FÜR GESCHRAUBTE VERBINDUNGEN IM STAHLBAU ÄNDERT

Neue Fassungen von DIN EN 1993-1-8 und DASt-Richtlinie 024

Vorbemerkung

Im Jahr 2012 erteilten die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation das Mandat M/515 an das CEN – das Europäische Komitee für Normung – mit dem Ziel, die erste Generation der Eurocodes zu überarbeiten und zu erweitern. Das Mandat beinhaltete unter anderem

- die Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit
- die Reduktion der Anzahl national festzulegender Parameter (NDPs)
- die Integration neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse, Materialien (z. B. faserverstärkte Kunststoffe) und Methoden.

Die Umsetzung erfolgte durch das CEN/TC 250, das für die Entwicklung und Pflege der Eurocodes zuständig ist. Das Komitee koordiniert die Arbeit von Unterausschüssen und Arbeitsgruppen, die sich jeweils mit spezifischen Materialien befassen. Die Erarbeitung der zweiten Eurocode Generation erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Fachleuten aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung zwischen 2015 und 2022.

EN 1993-1-8 gehörte zur ersten Gruppe Normen, die im Zuge dieser Revision überarbeitet und nun veröffentlicht wurden. Sie enthält Regeln für die Konstruktion von Anschlüssen in Stahlbauten. Dazu gehören die Beanspruchbarkeit, Steifigkeit und Verformungsfähigkeit von Komponenten sowie Empfehlungen für die in Berechnungen zu verwendenden Eigenschaften. Wesentliche Zielsetzungen der Überarbeitung und Weiterentwicklung der EN 1993 waren die Verbesserung und Harmonisierung der bestehenden Regeln und die Verbesserung der Anwenderfreundlichkeit des Eurocode 3 durch eine Verbesserung der Verständlichkeit, eine Vereinfachung der Handhabung und Übersichtlichkeit und eine Begrenzung der Aufnahme von alternativen Anwendungsregeln.

Die deutsche Fassung der Revision wurde vom deutschen Normungsgremium NA 005-08-16 AA erarbeitet und im April 2025 in [6] veröffentlicht. Im Zuge dessen wurde die bisher gültige Fassung aus dem Jahr 2010 [4] zurückgezogen.

Wie üblich geht mit dem neuen Eurocode auch ein nationales Anwendungsdokument DIN EN 1993-1-8/NA:2025-04 [7] einher. Dieses wurde zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Artikels noch nicht offiziell eingeführt, sodass für eine Übergangsphase (voraussichtlich bis Ende 2025) noch die bisher gültige Fassung DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11 [5] aus dem Jahr 2020 anzuwenden ist.

Das nationale Vorwort in DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6] fasst die Änderungen gegenüber DIN EN 1993-1-8:2010-12 [3] wie folgt zusammen:

- a) der Anwendungsbereich wurde auf Stahlsorten bis einschließlich S700 erweitert;
- b) der Anwendungsbereich wurde auf die Bemessung und Konstruktion gelenkiger Verbindungen erweitert;
- c) neue Bestimmungen für die Bemessung und Herstellung von Schraubverbindungen in Gewindelöchern;
- d) neue Bestimmungen für die Bemessung von Stumpfnähten in Stahlsorten höher als S460;
- e) neue Bestimmungen für die Bemessung von Stützenfüßen mit Verbindungsmitteln zwischen Stahl und Beton;
- f) **Überarbeitung des Inhaltsverzeichnisses** mit vier normativen Anhängen (A bis D), in denen (A) Kenngrößen von Grundkomponenten, (B) Bemessung und Konstruktion von Träger-Stützen-Anschlüssen und Stößen mit Momententragfähigkeit, (C) Bestimmungen für die Bemessung gelenkiger Verbindungen (neu) und (D) Bestimmungen für die Bemessung von Stützenfüßen zusammengefasst sind;
- g) Einführung eines nichtlinearen Modells zur Berechnung der Verformungen des Schraubenlochs infolge der Auflage von Verbindungselementen auf dem Blech, einschließlich einer **überarbeiteten Formulierung für den Bemessungswert der Lochleibungstragfähigkeit**;
- h) Überarbeitung der Anforderungen für die Konstruktion einer Verbindungsmittelgruppe in **Lochleibungsverbindungen**;
- i) Einführung eines alternativen Verfahrens zur Überprüfung der Widerstandsfähigkeit von Schweißnähten unter besonderer Berücksichtigung der Eigenschaften des Schweißzusatzwerkstoffes;
- j) Überarbeitung der Anforderungen für die Konstruktion von Bolzen;
- k) Überarbeitung der Anforderungen für die Bewertung des Bemessungswiderstandes und der Steifigkeitskoeffizienten des Bauteils „Stützenstegfeld mit Schubbeanspruchung“;
- l) Überarbeitung und Verdeutlichung der Bemessungstabellen für Hohlprofilanschlüsse.“

Im Rahmen dieses Artikels soll der Fokus auf geschraubten Verbindungen mit Schraubengarnituren liegen. Daher werden ausschließlich die Punkte f), g) und h) näher erläutert. Für einen ausführlichen Vergleich der beiden Normenversionen (die nun veröffentlichte DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6] lag zum damaligen Zeitpunkt in der Entwurfsversion aus dem Jahr 2022 vor) mit Erläuterungen zu Hintergründen wird auf Ummenhofer et al. in [3] verwiesen.

Struktur und Allgemeines

Wer mit der ersten Generation des EC3-1-8 [4] vertraut ist, muss mit strukturellen Änderungen im Dokument zurechtkommen. Im Zuge der Harmonisierung wurden die zusätzlichen Kapitel 2 (Normative Verweisungen) und 3 (Begriffe und Symbole) eingeführt, sodass sich alle Folgekapitelnummern verändern. Außerdem wurde die Gliederung der Regeln zu Schrauben-, Niet- und Bolzenverbindungen (jetzt Kapitel 5) komplett überarbeitet.

Der neue Aufbau des Kapitels führt den Anwender Schritt für Schritt durch den Bemessungsablauf. In den Abschnitten 5.1 bis 5.3 werden zunächst die Anforderungen an die Verbindungsmittel und anschließend in den Abschnitten 5.4 bis 5.6 die Anforderungen an die Anschlüsse selbst definiert. Die Nachweise für die Anschlüsse folgen in Abschnitt 5.7. Im Abschnitt 5.8 sind die Angaben zu Rand- und Lochabständen für Schrauben und Niete enthalten und in den Abschnitten 5.9 und 5.10 die Vorgaben zur Ermittlung der Beanspruchbarkeit einzelner Verbindungsmittel bzw. des Gleitwiderstands vorgespannter Schraubverbindungen.

Anschließend wird in den Abschnitten 5.11 und 5.12 die Tragfähigkeit von Verbindungsmittelgruppen bei Lochleibungs-, Scher- und Zugbeanspruchung geregelt. Die Anforderungen an den Nachweis der Tragfähigkeit von Anschlüssen der Kategorien A, B und C mit Lochleibungs- und Zugbeanspruchung sind in Abschnitt 5.13 aufgeführt. Schließlich werden in Abschnitt 5.14 der Widerstand gegen Blockversagen und in Abschnitt 5.15 die Tragfähigkeit einseitig angeschlossener Winkel und anderer asymmetrisch angeschlossener Bauteile unter axialer Zugbelastung geregelt. [3]

Eine wesentliche Neuerung ist die Regelung, dass alle Bestimmungen in DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6] für Materialdicken gleich oder größer 3 mm gelten. Diese Erweiterung des Anwendungsbereichs – die Vorgängerversion DIN EN 1993-1-8:2010-12 [4] galt für Schweißverbindungen ab einer Wanddicke von 4 mm – schließt die bisherige Regelungslücke für Schweiß- und Schraubverbindungen in Bauteilen mit Wanddicken größer 3 mm und kleiner 4 mm, die zwischen den EC3-Teilen 1–3 und 1–8 bestand.

Die neue Formulierung für den Bemessungswert der Lochleibungstragfähigkeit

Die wichtigste Veränderung im Bereich der geschraubten Verbindungen findet sich beim Nachweis der Lochleibungstragfähigkeit. Der neue Ansatz geht auf Untersuchungen und neue Erkenntnisse von Može et al. in [8] zurück und liefert i.A. höhere Beanspruchbarkeiten als der Ansatz aus DIN EN 1993-1-8:2010-12 [4].

Die Beanspruchbarkeit auf Lochleibung wird nun wie folgt ermittelt

$$F_{b,Rd} = k_m \cdot \alpha_b \cdot t \cdot d \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Dabei ist k_m ein Beiwert für die Berücksichtigung der geringeren Duktilität von Stahlsorten höher als S460, mit

$$k_m = \begin{cases} 0,9, & \geq S460 \\ 1,0, & \text{sonst} \end{cases}$$

Der Beiwert α_b berücksichtigt Randeinflüsse und ist definiert zu

$$\alpha_b = \min \begin{cases} \frac{e_1}{d_0}; 3,0; \frac{f_{ub}}{f_u}; 3,0, & \text{für Randverbindungsmittel} \\ \frac{p_1}{d_0} - \frac{1}{2}; 3,0; \frac{f_{ub}}{f_u}; 3,0, & \text{für innere Randverbindungsmittel} \end{cases}$$

Damit ist die Vorschrift zur Ermittlung der Beanspruchbarkeit auf Lochleibung zunächst unabhängig von den geometrischen Randbedingungen quer zur Belastungsrichtung (e_2 und p_2 haben keinen Einfluss). Allerdings wird die Beanspruchbarkeit auf Lochleibung bei Randschrauben zusätzlich auf den Betrag des Bemessungswertes der Beanspruchbarkeit einseitig angeschlossener Winkel begrenzt. Dieser ist definiert zu

$$N_{u,Rd} = 2 \cdot (e_2 - 0,5 \cdot d_0) \cdot t \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Mit dieser Begrenzung nach oben soll verhindert werden, dass Anschlüsse mit einer Kombination aus kleinem Randabstand e_2 und großem Schraubenabstand p_1 sowie großem Randabstand e_1 entworfen werden. In Abbildung 1 ist der Effekt der vorgenannten Reduktion für eine Schraube M20 in einem 22 mm-Loch aufbereitet. Die Y-Achse zeigt das Minimum aus $N_{u,Rd}/F_{b,Rd}$ und 1,0. Unterhalb von 1 wird die Begrenzung auf $N_{u,Rd}$ maßgebend. Bei $\alpha_b = 1,5$ ($e_1 \leq 1,5 \cdot d_0$) hat die Begrenzung keinen Einfluss, während für das Maximum $\alpha_b = 3,0$ eine Reduktion auf ca. 50% anzuwenden ist, falls der Anschluss mit einem kleinen Randabstand $e_2 = 1,5 \cdot d_0$ entworfen wird. Ab $e_2 \geq 1,86 \cdot d_0$ wird die Begrenzung nicht mehr maßgebend (für M20 und $d_0 = 22$ mm).

Falls Langlöcher mit der Längsachse quer zur Krafrichtung auf Lochleibung beansprucht werden sollen, so muss $F_{b,Rd}$ noch mit dem Beiwert k_b multipliziert werden. Für diesen gilt

$$k_b = \begin{cases} 0,9, & \text{für kurze Langlöcher} \\ \min(0,375 \cdot \alpha_b + 0,15; 0,9), & \text{für lange Langlöcher} \end{cases}$$

Für $\alpha_b = 2,0$ ($e_1 \leq 2,0 \cdot d_0$) ergibt sich k_b damit auch bei langen Langlöchern zu 0,9. Damit erlaubt DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6] eine signifikant größere Beanspruchung von Langlöchern auf Lochleibung quer zur Langlochrichtung im Vergleich zur bisher gültigen Norm DIN EN 1993-1-8:2010-12 [4], nach der eine entsprechende Beanspruchbarkeit mit dem Faktor 0,6 abgemindert werden musste. Um diesen Effekt abzumildern haben Planer bisher zusätzlich die DAST-Richtlinie 023 [9] angewendet. Es bleibt abzuwarten, ob die höhere Beanspruchbarkeit nach DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6], wie vorstehend beschrieben, in der Praxis Anwendung finden wird.

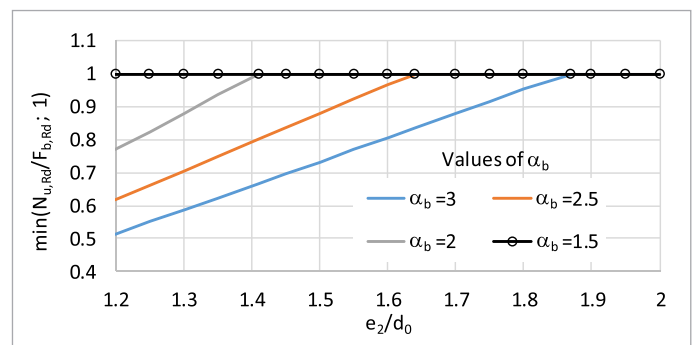


Abbildung 1: Reduktion der Beanspruchbarkeit auf Lochleibung (M20, $d_0 = 22$ mm) bei kleinen Randabständen e_2 aus [8]

Eine weitere Neuerung berücksichtigt die Fälle, in denen die Kraft auf Schrauben oder Niete weder parallel noch rechtwinklig zum Bauteilrand einwirkt. Dann darf die Resultierende in orthogonale Anteile aufgeteilt werden und der Gesamtausnutzungsgrad ergibt sich durch quadratische Überlagerung der beiden Ausnutzungsgrade der orthogonalen Richtungen.

Verbindungsmittelgruppen mit Lochleibungsbeanspruchung

Die Regeln zur Ermittlung der Beanspruchbarkeit einer Verbindungsmittelgruppe mit Abscher- und Lochleibungsbeanspruchung wurden erweitert, um dem neuen Bemessungsmodell zu genügen.

Bei Anschlüssen der Kategorien A und B im Grenzzustand der Tragfähigkeit kann ein duktiles Versagen ausschließlich durch die angeschlossenen Bauteile (z. B. Stahlbleche), nicht jedoch durch die Schrauben selbst sichergestellt werden. Um ein insgesamt duktilen Versagensverhalten zu erreichen, sollten die Schrauben eine höhere Tragfähigkeit aufweisen als das angeschlossene Bauteil. Das bedeutet konkret: Die Schertragfähigkeit der Schrauben – unter Berücksichtigung der Anzahl der Scherflächen – muss größer sein als die Lochleibungstragfähigkeit des Bauteils.

Ist ein duktilen Versagen gewährleistet, kann eine plastische Umverteilung der Kräfte innerhalb der Schraubengruppe stattfinden und der Bemessungswiderstand lässt sich direkt berechnen. Ist hingegen kein duktilen Versagen möglich, müssen die auf die einzelnen Schrauben wirkenden Abscherkräfte auf Basis einer elastischen Berechnung bestimmt werden. Der Grund dafür liegt in der geringen Verformungsfähigkeit der Schrauben beim Versagen auf Abscheren, die deutlich unter der Lochaufweitung bei einem Versagen infolge von Lochleibung liegt.

Da die neue Formulierung für den Bemessungswert der Lochleibungstragfähigkeit höhere Beanspruchbarkeiten ergibt, wurde eine Duktilitätsbedingung eingeführt, die diesen Umstand berücksichtigen soll. [3]

Praxisbeispiel

Der neue Ansatz zur Ermittlung der Beanspruchbarkeit auf Lochleibung soll anhand eines Beispiels von Laumann & Wolf [10] vorgeführt werden. Für den zweischnittigen Zugstabanschluss in Abbildung 2 ist die Beanspruchbarkeit auf Lochleibung sowohl nach DIN EN 1993-1-8:2010-12 [4] als auch nach DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6] zu ermitteln.

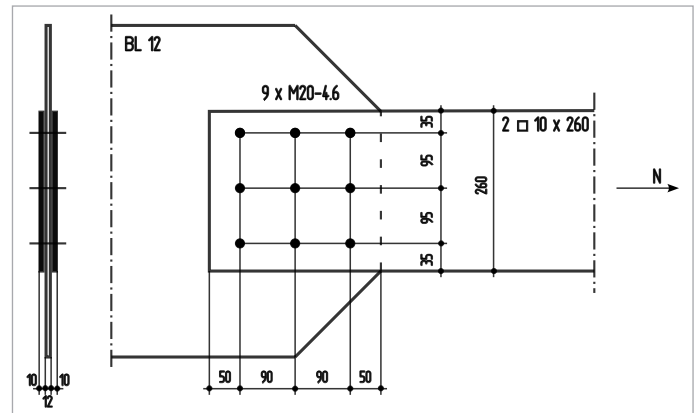


Abbildung 2: Zweischnittiger Zugstabanschluss mit rohen Schrauben aus [10]

Grundsätzlich gilt

$e_1 = 50 \text{ mm}$	$f_{ub} = 400 \text{ MPa}$
$p_1 = 90 \text{ mm}$	$d = 20 \text{ mm}$
$e_2 = 35 \text{ mm}$	$d_0 = 22 \text{ mm}$
$p_2 = 95 \text{ mm}$	$t = 12 \text{ mm}$
$f_u = 360 \text{ MPa}$	$\gamma_{M2} = 1,25$

Für Randschrauben gilt nach DIN EN 1993-1-8:2010-12 [4]

$$\alpha_b = \min \left\{ \left(\frac{50}{3 \cdot 22} = 0,76 \right); \left(\frac{400}{360} = 1,11 \right); 1,0 \right\} = 0,76$$

$$k_1 = \min \left\{ \frac{2,8 \cdot 35/22 - 1,7}{2,5} = 2,75; \frac{1,4 \cdot 95/22 - 1,7}{2,5} = 4,35 \right\} = 2,5$$

$$F_{b,Rd,alt} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot t \cdot d \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 2,5 \cdot 0,76 \cdot 12 \cdot 20 \cdot \frac{360}{1,25} \cdot \frac{1}{1000} = 131,3 \text{ kN.}$$

Mit dem neuen Ansatz nach DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6] ergibt sich

$$\alpha_b = \min \left\{ \left(\frac{50}{22} = 2,27 \right); \left(3 \cdot \frac{400}{360} = 3,33 \right); 3,0 \right\} = 2,27$$

$$F_{b,Rd,neu} = k_m \cdot \alpha_b \cdot t \cdot d \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 1,0 \cdot 2,27 \cdot 12 \cdot 20 \cdot \frac{360}{1,25} \cdot \frac{1}{1000} = 156,9 \text{ kN.}$$

Da es sich um eine Randschraube handelt, muss aber die Begrenzung auf $N_{u,Rd}$ überprüft werden

$$N_{u,Rd} = 2 \cdot (e_2 - 0,5 \cdot d_0) \cdot t \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 2 \cdot (35 - 0,5 \cdot 22) \cdot 12 \cdot \frac{360}{1,25} \cdot \frac{1}{1000} = 165,9 \text{ kN.}$$

Der neue Ansatz erhöht die Beanspruchbarkeit der Randschrauben damit um ca. 20 %.

$$\frac{F_{b,Rd,neu}}{F_{b,Rd,alt}} = \frac{156,9}{131,3} \approx 1,20.$$

Was ist neu in der DASt-Richtlinie 024?

Die Ausführung vorgespannter Schraubenverbindungen ist im Stahlbau in DIN EN 1090-2:2024-09 [11] und DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6] geregelt. Allerdings regelt DIN EN 1090-2:2024-09 [11] ausschließlich das Vorspannkraftniveau $F_{p,C}$, welches mit dem kombinierten Verfahren aufzubringen ist. Die Festlegung geringerer Vorspannkraftniveaus wird aber explizit gestattet. Da in Deutschland andere Vorspannkraftniveaus gebräuchlich sind, wird über den Umweg des Nationalen Anwendungsdokumentes DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11 [5] auf die DASt-Richtlinie 024 [1] verwiesen. Dort werden die Regeln für vorgespannte – und auch für nicht vorgespannte – Verbindungen mit Durchmessern bis M36 für die Anwendung in Deutschland erweitert. Für Durchmesser M39 bis M72 gilt die DASt-Richtlinie 021. Diese Richtlinien enthalten ergänzende Regelungen und Erläuterungen zum einfachen und prozesssicheren Anziehen von Verbindungen sowie zum Vorspannen auf verschiedene Zielebenen. Als Zielebenen werden tragsicherheitsrelevantes Vorspannen auf Zielebene I und gebrauchstauglichkeitsrelevantes Vorspannen auf Zielebene II – entsprechend Abbildung 3 – unterschieden.

Im September 2024 wurde die Revision der DASt-Richtlinie 024 in [2] veröffentlicht. Neben redaktionellen Überarbeitungen und Detailanpassungen wurden auch wesentliche inhaltliche Erweiterungen eingeführt. Diese betreffen den Umgang mit Vorspannkraftverlusten, die Wiederverwendbarkeit von Schraubengarnituren, wirksame Maßnahmen zur Schraubensicherung sowie die Durchführung von Verfahrensprüfungen. Ergänzend wird nun auch der Einsatz kleiner Schrauben der Nenngrößen M8 und M10 geregelt. Darüber hinaus enthält die überarbeitete Richtlinie praxisorientierte Beispiele für Vorspannprotokolle sowie konkrete Vorgaben zu den Angaben, die in Konstruktionszeichnungen und technischen Plänen enthalten sein sollten.

Verluste der Vorspannkraft infolge Kriechens von Korrosionsschutzsystemen sollen mit Verweis auf [11] in Verbindungen der Kategorien B, C und E (nach DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6]) dadurch begrenzt werden, dass die Trockenschichtdicke auf ein Maximum von 100 μm begrenzt wird. HV-Schrauben, die nach dem modifizierten Drehmoment-Vorspannverfahren auf $F_{p,C}^*$ vorgespannt wurden, dürfen in Verbindung mit neuen HV-Muttern und HV-Scheiben wiederverwendet und erneut vorgespannt

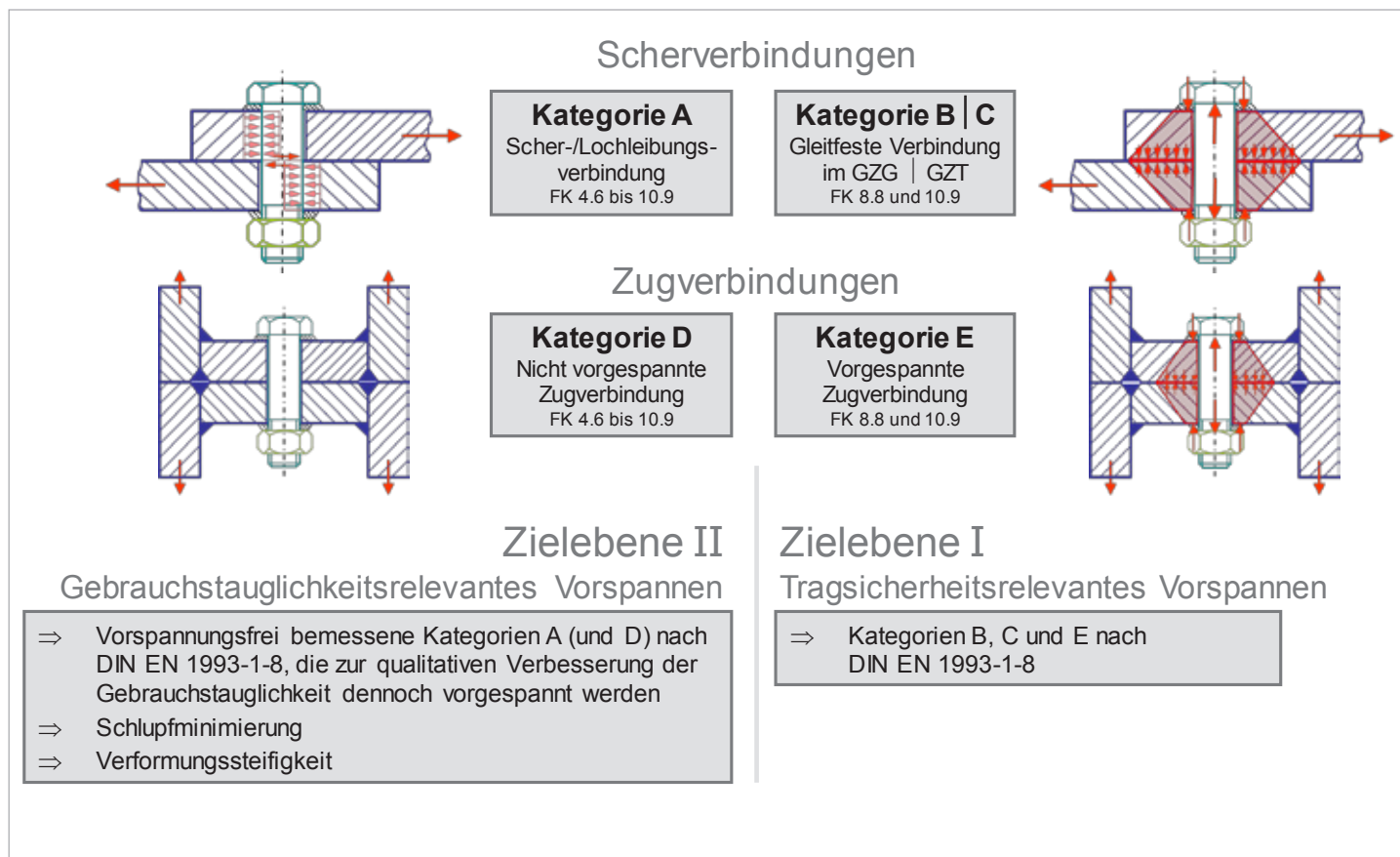


Abbildung 3: Einteilung der Verbindungskategorien nach DIN EN 1993-1-8 in Zielebenen des Vorspannens aus [2]

werden. Durch händisches vollständiges Aufschrauben der neuen HV-Mutter bis zum Auslauf des Schraubengewindes ist vor der Montage nachzuweisen, dass das Schraubengewinde durch die vorausgegangenen Anwendungen nicht wesentlich verformt wurde. Außerdem dürfen HV-Garnituren, die während der Nutzung im Bauwerk lediglich handfest angezogen waren, als nicht vorgespannte Verbindungen mittels handfestem Anziehen wiederverwendet werden. Der empfohlene Betrag des Anziehdrehmomentes für handfestes Anziehen kann Tabelle 1 entnommen werden. Diese Anziehdrehmomente sind so ausgelegt, dass ein Überziehen einer Garnitur der Festigkeitsklasse 4.6 ausgeschlossen ist.

Schraube	M8	M10	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
$M_{a,h}$ in Nm	5	10	15	35	60	90	110	165	220	350

Tabelle 1: Empfohlene „Handfest“-Anziehdrehmomente $M_{a,h}$ unabhängig von der Festigkeitsklasse entsprechend [2]

Maßnahmen zur Schraubensicherung sind dann erforderlich, wenn die Verbindung Schwingungsbeanspruchungen, Vibrationen, Stoßbelastungen oder thermischen Verformungen ausgesetzt ist. Besonders kritisch sind Verbindungen mit kurzen Klemmlängen und mit wechselnder Scherbeanspruchung. [2] Etwaige Sicherungsmaßnahmen beinhalten z. B. eine Verliersicherung, eine Losdrehsicherung, ein geringes Lochspiel oder Passverbindungen oder ein großes Klemmlängenverhältnis.

Für konkrete Beispiele zu den neu hinzugefügten Angaben in Ausführungsunterlagen und -dokumentation wird auf [2] verwiesen. Für Ausführungsunterlagen wird die Angabe der Zielebene (I oder II), die Verbindungskategorie nach DIN EN 1993-1-8:2025-04 [6], die konkrete Angabe des Verfahrens nach [2] mit Angabe der Einzelschritte und Zielwerte, sowie Maßnahmen zur Kontrolle und Prüfung vorgeschlagen. Dieselben Informationen sind entsprechend auf einem Vorspannprotokoll zu dokumentieren.



Weitere Informationen
finden Sie in unserer
Broschüre oder auf
wuerth.de/stahlbau

Literaturnachweis

- [1] Deutscher Ausschuss für Stahlbau. DAST-Richtlinie 024:2018-06 : Anziehen von geschraubten Verbindungen der Abmessungen M8 bis M39; DAST-Richtlinie; Stahlbau Verlags- und Service GmbH: Düsseldorf, 2018.
- [2] Deutscher Ausschuss für Stahlbau. DAST-Richtlinie 024:2024-09 : Anziehen von geschraubten Verbindungen der Abmessungen M8 bis M39; DAST-Richtlinie; Stahlbau Verlags- und Service GmbH: Düsseldorf, 2024.
- [3] Ummenhofer, T.; Fleischer, O.; Kopic, D.; Može, P. Neue Entwicklungen in prEN 1993-1-8:2022. In Stahlbau-Kalender 2023: Werkstoffe, Verbindungen; John Wiley & Sons, Ltd, 2023; pp 391–472. <https://doi.org/10.1002/9783433611302.ch5>.
- [4] DIN EN 1993-1-8:2010-12, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009, 2010. <https://doi.org/10.31030/1718737>.
- [5] DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11, Nationaler Anhang – National Festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen, 2020. <https://doi.org/10.31030/3177027>.
- [6] DIN EN 1993-1-8:2025-04, Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Anschlüsse; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2024, 2025. <https://doi.org/10.31030/3530137>.
- [7] DIN EN 1993-1-8/NA:2025-04, Nationaler Anhang zu DIN EN 1993-1-8:2025-04 – Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Anschlüsse, 2025. <https://doi.org/10.31030/3605270>.
- [8] Može, P.; Yang, F.; Veljkovic, M. Validation and Application of Bearing and Block Tearing Resistance; Background to pr EN 1993-1-8:2021. Journal of Constructional Steel Research 2021, 187, 106985. <https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2021.106985>.
- [9] Deutscher Ausschuss für Stahlbau. DAST-Richtlinie 023:2010-04 : Langlochverbindungen mit Schrauben; DAST-Richtlinie; Stahlbau-Verl.-und-Service-GmbH: Düsseldorf, 2010.
- [10] Laumann, J.; Wolf, C. Stahlbau 1: Bemessung von Stahlbauten nach Eurocode mit zahlreichen Beispielen; Springer Fachmedien Wiesbaden: Wiesbaden, 2024. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-41324-8>.
- [11] DIN EN 1090-2:2024-09, Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-2:2018+A1:2024. <https://doi.org/10.31030/3537520>.

STAHL-HOLZ-VERBINDUNGEN MIT ASSY® HOLZSCHRAUBEN

Anwendungsempfehlungen



Stahl-Holz-Zugstoß mit ASSY® Schraubengruppen

Im Holzbau werden zunehmend leistungsfähige Stahl-Holz Verbindungen eingesetzt. Dafür werden Anbauteile aus Stahl mittels Schrauben auf Holzbauteilen befestigt und die Lasten vom Holzbauteil über die Schrauben in das Stahlbauteil ein- und von dort weitergeleitet. Zur korrekten Ausführung von Stahl-Holz-Verbindungen mit Würth ASSY® Schrauben entstehen immer wieder Fragen. Ziel dieser Empfehlung ist es, hilfreiche Informationen zur korrekten Ausführung von Stahl-Holz-Verbindungen mit ASSY®-Schrauben an die Hand zu geben.

Schraubenköpfe

Ein entscheidendes Detail für die Auswahl einer geeigneten Schraube für Stahl-Holz-Verbindungen ist der Schraubenkopf. Grundsätzlich gilt es einen möglichst passgenauen Sitz zwischen Schraubenkopf und Stahlbauteil sicherzustellen. An dieser Stelle wird unabhängig vom Schraubenkopf eine Durchgangsbohrung im Stahlbauteil empfohlen, die dem Außendurchmesser d des Schraubengewindes (Nennmaß) zzgl. 1 mm entspricht. Zwei Ausnahmen bilden Schrauben mit Scheibenkopf (WH-Kopf) sowie ASSY® Balkenschuhschrauben (ASSY® JH), die in Bohrungen im Stahlbauteil mit dem Außendurchmes-

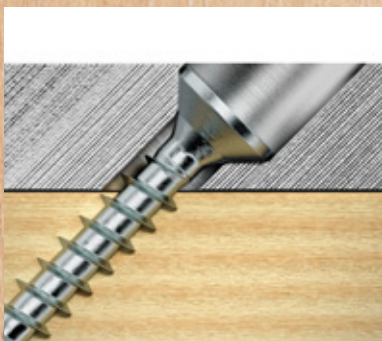
ser des Schraubengewindes d montiert werden sollten. Bei Schrauben mit Außensechskant- bzw. Combi-Kopf, Pan-Head-Kopf und WH-Kopf sowie bei Balkenschuhschrauben liegt die Kopfunterseite an der Oberseite des Stahlbauteils an.

Um einen passgenauen Sitz des Schraubenkopfs mit begrenztem Spiel im Stahlbauteil sicherzustellen, haben Schrauben mit Außensechskant- bzw. Combi-Kopf und Balkenschuhschrauben unterhalb des Schraubenkopfs einen speziell verdickten Schaft, welcher dem Gewinde-Außendurchmesser der Schrauben entspricht. Beson-

derer Beachtung bedarf es bei Schrauben mit WH-Kopf. Schrauben mit WH-Kopf haben einen trapezförmigen Bund unterhalb des eigentlichen Scheibenkopfes. Bei Schrauben mit WH-Kopf ist darauf zu achten, dass die Schraube nicht im Bereich des trapezförmigen Bundes, sondern vollflächig mit der Unterseite des horizontalen Teils des Scheibenkopfes am Stahlbauteil anliegt. Dies kann entweder durch eine größere Durchgangsbohrung im Stahlbauteil oder eine zusätzliche Senkung zur Aufnahme des trapezförmigen Bundes umgesetzt werden.



Senkung 90°



Senkung 45°

Bei allen bisher genannten Kopftypen steht der Schraubenkopf über die Stahlplatte über. In manchen Einbausituationen ist ein Überstehen des Schraubenkopfs über die Oberkante der Stahlplatte jedoch hinderlich, z. B. wenn auf die mittels Schrauben auf dem Holz montierte Stahlplatte eine weitere Stahlplatte bündig angebracht werden muss. In diesen Fällen empfiehlt sich die Oberkante des Schraubenkopfs ca. 1 mm tief unterhalb der Oberkante der Stahlplatte zu versenken. Für ein Versenken des Schraubenkopfs in der Stahlplatte eignen sich vor allem Schrauben mit CS-Kopf (Senkkopf)

oder CSMP-Kopf (Senkfrästaschenkopf). Für die Aufnahme von CS- und CSMP-Köpfen ist in der Stahlplatte zusätzlich zur Durchgangsbohrung eine passgenaue 90°-Senkung zur Aufnahme von 90°-Senkköpfen herzustellen. CSMR-Senkköpfe mit Fräsrippen an der Unterseite des Schraubenkopfs sind nicht für Stahl-Holz-Verbindungen geeignet, da der Kopf nur punktuell an den Fräsrippen und nicht vollflächig in der Senkung der Stahlplatte anliegt. Weiterhin verkanten sich die Fräsrippen während des Einschraubens bei Kontakt mit der Stahlplatte, was zu einem undefinierten Anzugsdrehmoment führt. Auch Schrauben mit CH-Kopf (Zylinderkopf) empfehlen sich aufgrund der geringen Auflagefläche und der Gefahr der Verkantung des Kopfs im Stahlbauteil nicht für die Ausführung von Stahl-Holz-Verbindungen. Die genannten Aspekte können zu ungünstigen Spannungsverteilungen an CSMR- und CH- Schraubenköpfen mit entsprechend eingeschränkter Tragfähigkeit führen.

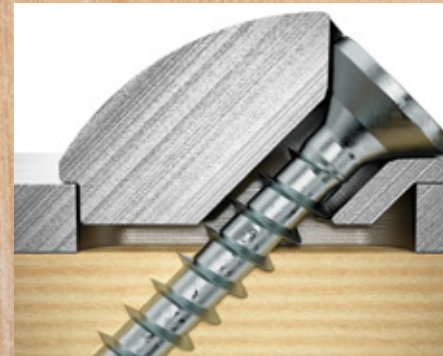
Alternativ zu Senkungen können auch passende Unterleg- oder Winkelscheiben verwendet werden. Neben den klassischen Senkscheiben zur Aufnahme von CS- oder CSMP-Köpfen mit unterschiedlichen Durchmessern stehen auch Unterlegscheiben für Schrauben mit WH II-Kopf zur Verfügung. Weiterhin sind Winkelscheiben für Schrauben mit CS- oder CSMP-Kopf aus Stahl und Edelstahl erhältlich.



Senkschraube/Unterlegscheibe



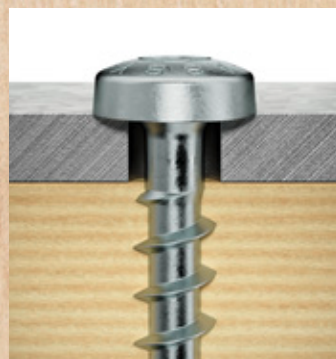
Unterlegscheibe für WH-II-Kopf



Winkelscheibe 45°



ASSY® Schraube mit Außensechskant-/Combi-Kopf



ASSY® Schraube mit Pan Head



ASSY® Schraube mit WH-Kopf (Scheibenkopf)



ASSY® Balkenschuhschraube

Zur passgenauen Aufnahme der Schraubenköpfe stehen unterschiedliche Unterleg- und Winkelscheiben zur Verfügung. In der nachfolgenden Tabelle sind die Dimensionen der in der Stahlplatte notwendigen Langlöcher angegeben, um 45°-Winkelscheiben auf die Stahlplatte montieren zu können.

Gewinde-Außen- durchmesser d (mm)	Langlochlänge × Langlochbreite (mm ²)
6	23 × 7
8	32 × 10
10	44 × 11
12	50 × 13

Holzfeuchte

Generell sind im Holzbau größere Änderungen der Holzfeuchte während der Herstellungskette vom Abbund, über die Vormontage von Verbindungsmitteln und den Transport bis zum finalen Einbau von Holzbauteilen im Tragwerk und der anschließenden Anbringung der schützenden Gebäudehülle unbedingt zu vermeiden. Über alle genannten Prozessschritte sollte die Holzfeuchte möglichst konstant gehalten werden und der Holzfeuchte in der späteren Einbausituation im Gebäude entsprechen. Ganz besonders

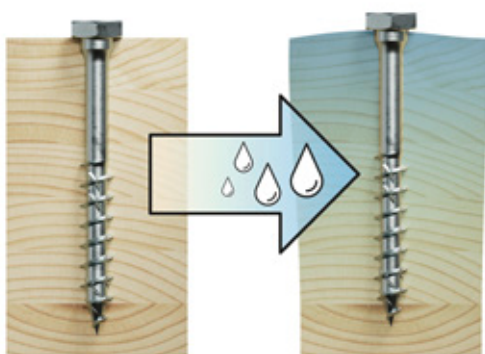
negativ beeinflusst durch Holzfeuchteänderung sind in der Vorfertigung oder auch vor Ort mittels Schraubengruppen montierte Stahl-Holz-Anschlüsse.

Das folgende Beispiel soll herausstellen, warum Holzfeuchteänderung insbesondere in Verbindungen mit dicken Stahlplatten besonders kritisch sind. Zunächst wird gedanklich eine Schraube in einer reinen Holz-Holz-Verbindung oder einer Verstärkung betrachtet, bei der es zu einer Zunahme der Holzfeuchte kommt. Durch die Feuchteaufnahme des Holzes quillt dessen Querschnitt und wird größer. Durch die Schraube wird die freie Verformung des Holzkörpers zwar behindert und es entstehen z. B. axiale Zugspannungen in der Schraube, dennoch kann sich der Holzkörper noch in gewissen Maßen frei verformen.

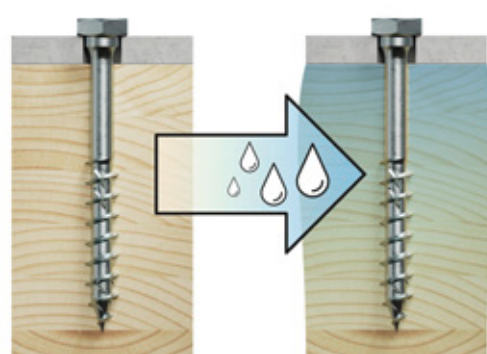
Betrachtet man nun die gleiche Situation mit einer zusätzlich an der Oberseite des Holzkörpers mittels einer Schraube montierten, dicken Stahlplatte, so wird die freie Verformung des Holzkörpers bei Holzfeuchtezunahme nochmals deutlich mehr eingeschränkt. Die durch die Stahlplatte blockierte eigentliche Verformung des Holzes kann zu erheblichen Spannungen führen,

welche nun von der montierten Schraube aufgenommen werden müssen. Diese durch das Quellen verursachten Eigenspannungen kommen zu den eigentlichen für die Verbindung ausgelegten Lasten dazu. Je nach Geometrie der Stahl-Holz-Verbindung, etwa in Abhängigkeit der Dimensionen und den Mindestabständen der verwendeten Schrauben oder den Dimensionen der Stahl- und Holzbauteile, überlagern sich die durch die Holzfeuchtezunahme verursachten Eigenspannungen.

Übrigens ist auch der Fall einer Holzfeuchteabnahme zwischen dem Zeitpunkt der Montage einer Stahl-Holz-Verbindung und der späteren Ausgleichsfeuchte im verbauten Zustand negativ zu bewerten. Durch ein Schwinden der Holzbauteile entstehen im Bereich der eingebrachten Schrauben ebenfalls Eigenspannungen mit der Gefahr der Bildung von Schwindrissen. Weiterhin können durch eine Verkleinerung des Holzkörpers in Folge einer Holzfeuchteabnahme z. B. Schraubenköpfe möglicherweise nicht mehr passgenau an den Stahlbauteilen anliegen oder Fugen zwischen Stahl- und Holzbauteilen entstehen. Beides kann schließlich zu geänderten und ungünstigen Spannungsverhältnissen der gesamten Verbindung führen.



Mögliche Verformungsfigur nach Holzfeuchtezunahme ohne angeschraubte Stahlplatte.



Mögliche Verformungsfigur nach Holzfeuchtezunahme mit angeschraubter Stahlplatte.

Kontaktkorrosion

Erkennen lässt sich fortgeschrittene Kontaktkorrosion oftmals an Verfärbungen im Kontaktbereich zwischen Schraube und dem metallischen Anbauteil. Bei Kontaktkorrosion kommt es zur Korrosion zweier unterschiedlich edler Metalle, wobei das edlere Metall die Korrosion des weniger edlen Metalls bewirkt.



Indikator für Kontaktkorrosion sind Verfärbungen wie z. B. Rotrost im Kontaktbereich zwischen Schraube und befestigtem Anbauteil.

Kontaktkorrosion von Stahl- bzw. Metall-Holz-Verbindungen kann wirksam vermieden werden, wenn die folgenden Grundsätze beachtet werden:

- Freies Wasser dient als Elektrolyt und sollte im Bereich der Kontaktflächen zwischen Schraube und metallischem Anbauteil zwingend zur Vermeidung von Kontaktkorrosion ferngehalten werden.
- Es wird empfohlen, Schrauben und Anbauteile aus gleich edlen metallischen Werkstoffen bzw. unkritischen Werkstoffkombinationen herzustellen.
- In nicht tragenden Bereichen kann für leichte Befestigungen auch eine nicht leitende Zwischenschicht, z. B. durch Gummi-Untlegscheiben zwischen den Kontaktflächen von Schraube und metallischem Anbauteil, die Gefahr der Kontaktkorrosion reduzieren

Nachweis mit der Würth Technical Software

Auch in der Würth Technical Software sind Stahl-Holzkonstruktionen ein regelmäßig wiederkehrendes Thema. Hier gibt es Anwendungen zu

Anschluss-Situationen und auch Verstärkungsmaßnahmen. Die Frage nach der im jeweiligen Anschluss geeigneten Schraubenkopfform wird hier bereits diskutiert. Ein Ergebnis kann nur erreicht werden, wenn die Schraube auch der Anforderung gerecht wird. In den Programmen sind besondere Bauteile wie die Winkelscheiben integriert. Ist eine gewünschte Konstruktion nicht möglich, erhält der Nutzer Hinweise zur Optimierung der Details. Wie üblich greift die Bemessungsautomatik. Wir schlagen Ihnen Produkte vor, die die Aufgabe erfüllen.

Die Würth Technical Software ist kostenfrei. Wir empfehlen ein regelmäßiges Update der bereits installierten Software, um auch alle Neuentwicklungen zur Verfügung zu haben. Falls Sie die Software noch nicht auf Ihrem Rechner haben, können Sie die Würth Technical Software unter wuerth.de/technical-software herunterladen.

Beispiel Zuglaschenstoß

Im gezeigten Fall kann der Nutzer zwischen geeigneten und senkrecht verschraubten Holzschrauben wählen. Bei geeigneten Schrauben können Winkelscheiben benutzt werden. Hierdurch kann das Stahlblech dünner werden und auch das Ausarbeiten einer geeigneten Senkbohrung kann entfallen. Wir empfehlen ein Schraubenbild. Davon kann individuell abgewichen werden.

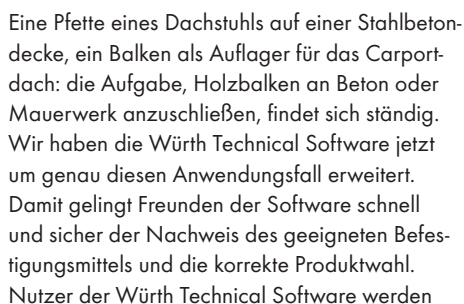


Beispiel Balkenkopfsanierung

Auch seitliche Trägerverstärkungen oder eine Balkenkopfsanierung kann mit Stahlprofilen abgebildet werden. Konstruktiv sind hier nur gerade Verschraubungen möglich. Das Schraubenbild kann wieder individuell bestimmt werden. Auch hier greift die Bemessungsautomatik.



HOLZBAUTEILE AN BETON ODER MAUERWERK



Die Nachweise beinhalten die Lasteinleitung von Zug- und Querkraften aus dem Holz und die Nachweise der Verankerung im Stein oder im

18 ql²/8 · 02/2025

Der deutsche Ausschuss für Stahlbeton hat im Heft 615, Erläuterungen zu DIN EN 1992-4 Bemessung der Verankerungen im Beton, im Kapitel 5.6 Randbedingungen beschrieben, wie das Stahlversagen ohne Hebelarm angesetzt werden kann. Hierdurch wird eine wirtschaftlichere Bemessung möglich. Voraussetzung hierfür ist jedoch der direkte Kontakt des Holzbalkens zum Ankergrund Beton.

Um den Effekt zu unterstreichen ein einfaches Beispiel:

Für eine Querkraft von $V_{Ed} = 2 \text{ kN}$ wird im Untergrund Beton mit einer 15 mm Putzschicht ein Würth Bolzenanker W-FAZ M16 erforderlich (Auslastung 96 %), ohne den Putz – bei direktem Kontakt zum Untergrund – genügt ein W-FAZ M12 (Auslastung 72 %).

Auch im Mauerwerk ist der Hebelarm die entscheidende Frage in der Bemessung und auf Grund der deutlich geringeren Tragfähigkeit im Vergleich zum Beton oft entscheidend, ob eine Lösung überhaupt gefunden werden kann. Zur Schaffung eines definierten Kraftübertragungspunktes besteht in der Software die Möglichkeit, Scheibendübel einzuplanen. Auch hier kann damit auf den Versagensfall Stahlversagen mit Hebelarm verzichtet werden.

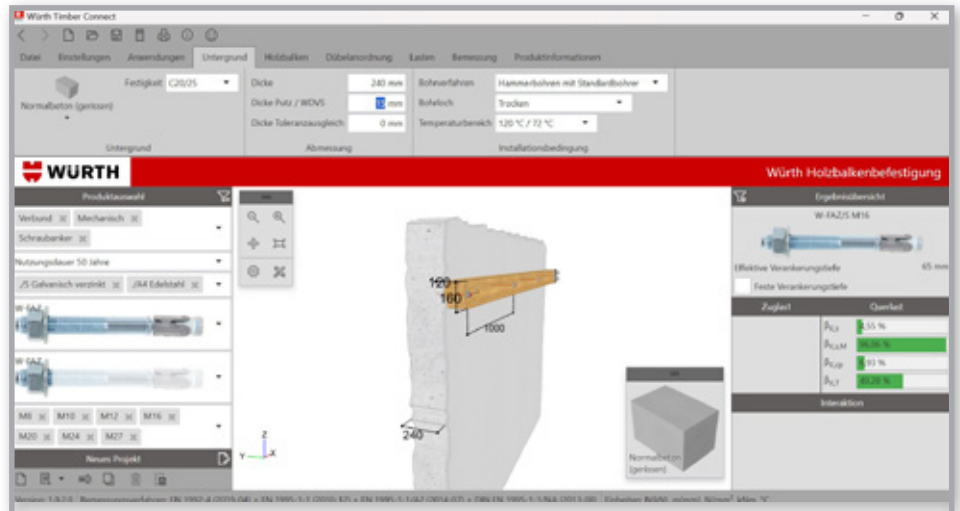
Für eine Querkraft von $V_{Ed} = 2 \text{ kN}$ wird im Untergrund Hochlochziegel ohne Putzschicht eine Würth Ankerstange M16 erforderlich (Auslastung 64 %), mit Scheibendübel genügt eine Ankerstange M12 (Auslastung 75 %).

Schraubanker W-SA TC Timber Connect

Für die Befestigung von Holzbauteilen an Beton bietet Würth mit dem Schraubanker W-SA TC Timber Connect ein genau hierfür optimiertes Produkt. Der Timber connect ist eine Kombination aus einer Betonschraube mit einer Holzbauschraube. Die Bemessung erfolgt nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung: Z-21.1-1917.



Hierbei wird die Zugkraft im Holz durch das Schraubengewinde übertragen. Auf eine Scheibe zur Kraftübertragung am Kopf und den damit verbundenen Nachweis der Holzpressung kann verzichtet werden. Es ergeben sich hohe übertragbare Zug- und Querlasten.



Nachdem ein Bohrloch durch das Holz im Beton erstellt wurde, wird die Schraube in Durchsteckmontage mit einem Tangential-Schlagschrauber bis zur am Setzwerkzeug definierten Tiefe eingedreht.

Der W-SA TC wird dabei unsichtbar im Holz versenkt und kann damit auch optisch überzeugen. Er ist sofort belastbar und schnell in Serienanwendungen zu verarbeiten. Die Lasten sind unabhängig von der Anbauteildicke.



Die Holzbalkenbefestigung finden Sie, in der Würth Technical Software II, im Modul „Dübelanwendungen“. Die Würth Technical Software kann kostenfrei unter wuerth.de/technical-software heruntergeladen werden. Sollten Sie die Würth Technical Software bereits installiert haben steht Ihnen die Software mit einem Update zur Verfügung. Alternativ ist das Programm auch als Online-Version unter wtsonline.wuerth.com erreichbar.

Unser Meisterstück

KOSTENFREIE HOLZBAUSEMINARE

Die Detaillierung im Holzbau ist mit großem Aufwand verbunden. Entsprechend wichtig für eine effiziente Detailplanung ist es, die Anwendungsmöglichkeiten von Holzschrauben an Anschlüssen und Verstärkungsmaßnahmen zu kennen. Unsere kostenfreien Online-Seminare richten sich speziell an Planer und Ingenieure. In den Seminaren erfahren Sie, Schraubenanordnungen auf statische Anforderungen zu optimieren und lernen, wie sie Konstruktionsdetails optimieren können. Zudem gewinnen Sie einen Überblick über unsere Holzbemessungssoftware und deren Vorteile in der Detailplanung.

Modul I

Grundlagen der Schraubenbemessung

Inhaltliche Schwerpunkte

- Grundlagen der Bemessung stiftförmiger Verbindungsmittel für den Tragwerksplaner
- Erläuterung der Regelwerke DIN-EN 1995-1-1, Europäische Technische Bewertungen
- Praxisbeispiele und Anwendung der Würth-Softwarelösungen

**Nächste Termine: 28. Januar 2026
30. September 2026**

Modul II

Verstärkungsmaßnahmen mit Vollgewindeschrauben

Inhaltliche Schwerpunkte

- Verstärkung mit Vollgewindeschrauben bei Querdruck,
- Querkzug, Ausklinkung und Durchbruch
- Erläuterung der Regelwerke DIN-EN 1995-1-1, Europäische Technische Bewertungen
- Praxisbeispiele und Anwendung der Würth-Softwarelösungen

**Nächste Termine: 29. Oktober 2025
25. Februar 2026
04. November 2026**

Modul III

Holz-Beton-Verbundkonstruktionen

Inhaltliche Schwerpunkte

- Einführung in die Bemessung von Holz-Beton-Verbunddecken
- Erläuterung der Regelwerke DIN-EN 1995-1-1, Bemessungsverfahren; Europäische Technische Bewertungen
- Diskussion der zu erbringenden Nachweise wie Anfangs- und Enddurchbiegung, Schwingungsnachweis, Brandschutznachweis
- Praxisbeispiele und Anwendung von Softwarelösungen

**Nächste Termine: 26. November 2025
25. März 2026
25. November 2026**

Modul IV

Bauen im Bestand, Sanierungsmöglichkeiten, einfache Nachweise mit der Würth Technical Software II

Inhaltliche Schwerpunkte

- Schadensbilder bei Holzbalkendecken, Verstärkungen bei Nutzungsänderungen
- Möglichkeiten der Instandsetzung und Annahme statischer Systeme bei Einfeldträgern
- Anwendung der Technical Software Module: Trägersaufdopplung, Seitliche Trägerverstärkung und Balkenkopfsanierung
- Sanierung von Holzbalkendecken mit der Holz-Beton-Verbundbauweise (Grundlagen)

**Nächste Termine: 10. Dezember 2025
29. April 2026
16. Dezember 2026**



Weitere Informationen erhalten Sie auf [wuerth.de/holzbauseminare](https://www.wuerth.de/holzbauseminare). Gerne können Sie uns auch eine E-Mail an ingenieure@wuerth.com senden.

Die Module werden größtenteils von den verschiedenen Architekten- und Ingenieurskammern anerkannt und mit entsprechenden Punkten angerechnet.

E-BIKE-TERMINAL

Würth unterstützt innovatives und klimaschonendes Studentenprojekt an der Hochschule Karlsruhe

Autor: Peter Rothdach, Fachverantwortlicher Holzbau



Die Projektpartner bei der feierlichen Eröffnung
(Foto: Uwe Krebs)

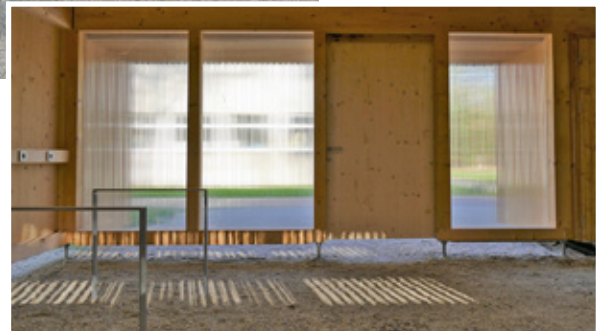
Wir freuen uns, ein spannendes Projekt vorzustellen, an dem Würth im Rahmen einer Produktspende beteiligt war. An der Hochschule Karlsruhe (HKA) wurde ein Prototyp für ein besonders nachhaltiges und energieautarkes E-Bike-Terminal entwickelt. Dieses Projekt bietet eine klimaschonende Mobilitätslösung und wurde interdisziplinär mit Studierenden und Berufsschülern realisiert.

Das Projekt entstand aus dem Ideenwettbewerb „Mobilitätskonzepte für den emissionsfreien Campus“ und zielt darauf ab, lokal erzeugte Energie mit der E-Mobilität zu verknüpfen. Prof. Dr. Jan Riel von der Fakultät für Architektur und Bauwesen betont das Potenzial von E-Bikes zur Reduzierung von Emissionen und die Bedeutung nachhaltigen Bauens.

Ziele des E-Bike-Terminals:

- Verwendung nachwachsender Rohstoffe (Holz)
- Reproduzierbarkeit und Übertragbarkeit auf andere Standorte
- Förderung des elektrischen Radverkehrs
- Lokale Energieerzeugung durch Photovoltaikmodule
- Integration sozialer Komponenten

Ein geeigneter Standort auf dem Campus wurde gefunden, der eine gute Anbindung an das Radverkehrsnetz und optimale Sonneneinstrahlung bietet. Das Bauwerk wurde von einem interdisziplinären Team geplant und besteht aus regional bezogenen Holzwerkstoffen. Es wurden rückbaubare Schraubfundamente und unbehandelte Holzoberflächen verwendet, um den CO₂-Fußabdruck zu minimieren.



Ab sofort stehen den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Hochschule 16 klimaneutrale Ladeplätze für E-Bikes in einem eigenen Terminal zur Verfügung.
(Foto: Jan Riel)

Die Baupläne sind digital verfügbar, sodass das Terminal an anderen Orten dupliziert werden kann. Neben dem Laden und Parken von E-Bikes dient das Terminal auch als Treffpunkt zum Lernen und Erholen, dank einer integrierten Bank in der Südfassade. Die Planung der Solaranlage berücksichtigte die benötigte Leistung und die verfügbare Dachfläche. Leistungsoptimierer maximieren den Energieertrag bei wechselnden Lichtverhältnissen.

Das Projekt wurde unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Alfons Klönne, Prof. Dr.-Ing. Robert Pawlowski und weiteren Professoren der HKA in Zusammenarbeit mit dem KOMZET Bau Bühl des Berufsförderungswerks der Südbadischen Bauwirtschaft umgesetzt.

Mit der Eröffnung des E-Bike-Terminals leistet die HKA einen wichtigen Beitrag zur klimaneutralen Mobilität und unterstützt die Ziele des Landes Baden-Württemberg zur Reduzierung verkehrsbedingter Emissionen.



„HALT MAL!“

Der Studierendenwettbewerb für die Planenden von morgen.

Mit dem Startschuss am 1. November 2025 beginnt bei Würth eine ganz besondere Initiative: Der Studierendenwettbewerb „Halt mal!“ richtet sich gezielt an angehende Bauingenieure, Architekten und Gebäudetechniker in Deutschland. Ziel ist es, die Brücke zwischen Theorie und Praxis zu schlagen – und dabei die sichere Befestigungstechnik in den Fokus zu rücken.

Warum „Halt mal!“?

Befestigungstechnik ist ein zentrales Thema in der Baupraxis – und doch oft unterschätzt. Ein falsch gesetzter Dübel kann gravierende Folgen haben: von der mangelhaften Tragfähigkeit bis hin zu sicherheitsrelevanten Schäden. Genau hier setzt der Wettbewerb an. Die zentrale Fragestellung lautet: **Wie erkennt man, ob ein Dübel korrekt gesetzt wurde? Und: Wie lassen sich Fehler vermeiden oder sanieren?**

Die Teilnehmenden sind eingeladen, ein konkretes Beispiel für eine problematische Befestigungssituation einzureichen. Dabei sollen sie nicht nur das Problem beschreiben, sondern auch eine Lösung oder eine präventive Strategie entwickeln. Kreativität und technisches Verständnis sind gefragt – ebenso wie die Fähigkeit, komplexe Sachverhalte anschaulich darzustellen. Die Ausarbeitung muss mindestens drei Bilder, Zeichnungen oder Fotos enthalten und einen Textumfang von mindestens 1.500 Zeichen (inklusive Leerzeichen) aufweisen.



Unser Tipp

Die Würth Technical Software (wuerth.de/technical-software) kann bei der Problemlösung kostenfrei und nachvollziehbar helfen.

Jetzt kostenfrei anmelden:
wuerth.de/studentenwettbewerb



Teilnahmebedingungen und Ablauf

Mitmachen können alle Studierenden der Fachrichtungen Bauingenieurwesen, Architektur oder Gebäudetechnik, die an einer deutschen Hochschule oder Universität eingeschrieben sind. Voraussetzung ist die Teilnahme am Seminar „Wann ist ein Dübel richtig gesetzt?“, das entweder online oder in Präsenz angeboten wird. Die Anmeldung erfolgt über ein Online-Formular auf wuerth.de/studentenwettbewerb.

Nach der Anmeldung erhalten die Teilnehmenden eine Bestätigungse-Mail mit allen weiteren Informationen zum Ablauf, zu Online-Seminaren und zur Preisverleihung. Die Abgabefrist für die Wettbewerbsbeiträge ist der 3. Mai 2026 um 23:59 Uhr.

Die Jury

Die Jury setzt sich aus Dübel-Spezialisten von Würth, Hochschuldozenten und einem öffentlichen Online-Voting zusammen. Bewertet wird nach fachlicher Qualität, Innovationsgrad und Praxisrelevanz.

Würth und die Hochschulen – eine starke Verbindung

Mit „Halt mal!“ verfolgt Würth das Ziel, die Zusammenarbeit mit Hochschulen zu intensivieren und Studierende frühzeitig für die Welt der Befestigungstechnik zu begeistern. Der Wettbewerb bietet nicht nur eine Plattform für kreative Ideen, sondern auch einen Einblick in das Leistungsspektrum von Würth – und damit eine wertvolle Orientierung für den Berufseinstieg. „Halt mal!“ ist mehr als ein Wettbewerb. Es ist eine Einladung, die Zukunft des Bauens aktiv mitzugestalten – sicher, innovativ und praxisnah.

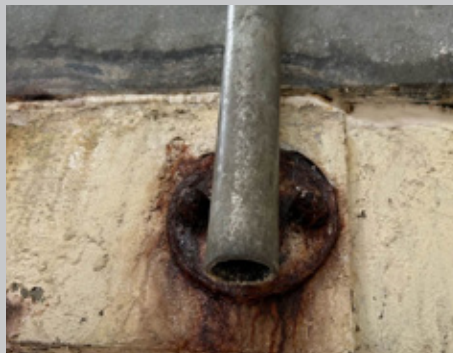
SIEGEREHRUNG UND PREISE

Die besten fünf Beiträge werden mit attraktiven Preisen ausgezeichnet. Die Gewinnerinnen und Gewinner erhalten neben einem **Geldpreis von bis zu 1.000 Euro** jeweils einen **hochwertigen Sachpreis aus dem Würth Produktsortiment** – ein praktisches Werkzeug, das sie direkt in ihrer zukünftigen Berufspraxis unterstützen wird.

Die Geldgewinne belaufen sich auf

1.000 Euro	(1. Platz)
800 Euro	(2. Platz)
500 Euro	(3. Platz)
400 Euro	(4. Platz)
300 Euro	(5. Platz)

Die Preisverleihung findet im September 2026 im Zuge eines **exklusives Realbrand-Seminars inklusive Übernachtung, Abendessen und Frühstück** statt. Die Gewinner dürfen eine Begleitperson mitbringen. Damit möchten wir ein Zeichen für die Wertschätzung studentischer Leistungen setzen und zugleich die Beziehung zu Nachwuchskräften von morgen stärken.



Wie können solche problematischen Befestigungssituationen vermieden oder behoben werden? Darum geht's bei „Halt mal!“ – dem Studierendenwettbewerb für die Planenden von morgen.

125 METER UNTER DER ERDE

Das Projekt S21 TuNa



Im Zuge des Großprojektes Stuttgart 21 wird nicht nur sehr viel neu gebaut, sondern ebenso bestehende Infrastruktur ertüchtigt und auf den neuesten sicherheitstechnischen Stand gebracht. Auf der Stuttgarter S-Bahn-Stammstrecke vom Hauptbahnhof bis zum Haltepunkt Österfeld werden sowohl der bestehende Hasenbergtunnel mit 5,5 km Länge als auch der bestehende Trogbau mit 3,3 km Länge mit der neuesten Tunnelsicherheitstechnik ausgestattet.

Das ausführende Unternehmen LEONHARD WEISS GmbH & Co. KG vertraute hierbei auf Würth Produkte, den mit ihnen verknüpften Services und der großen Logistik-Erfahrung des Unternehmens. Auch unter den Herausforderungen der Tunnelbaustelle konnte Würth stets die zeitgerechte und koordinierte Belieferung sicherstellen.

Das Projekt

Die Tunnel-Nachrüstung (TuNa) umfasst den Bau von über 1.000 Tunnelsicherheitsbeleuchtungen, die an ca. 700 Notlichtversorgungssysteme angeschlossen werden. Die Aufgabe ist es, den Tunnel so auszustatten, dass stets alle Fluchtwege ausreichend beleuchtet sind. Zusätzlich werden im Tunnel über 200 Elektransen eingebaut, um den Rettungsgeräten eine lokale Energieversorgung bereitzustellen. Um dies zu bewerkstelligen, werden über 200 km Kabel an der Tunnelwand und weitere 100 km für Überwachungs- und Kommunikationssysteme von LEONHARD WEISS verlegt und angeschlossen.



200 km Kabel werden an der Tunnelwand entlang verlegt.

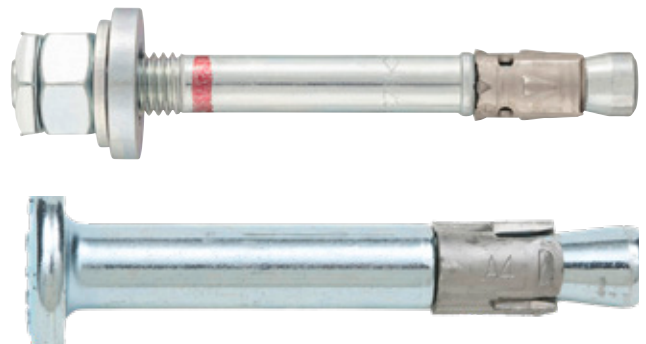
Herausforderungen

Die Bauzeit begrenzt sich auf Sperrpausen in den Sommerferien in Baden-Württemberg. Insgesamt arbeitet eine Vielzahl von Gewerken in kurzer Zeit am und im Tunnel, was einer umfangreichen Arbeitsvorbereitung und Koordination bedarf. Der Tunnel kann nur von den zwei Tunnelportalen aus angedient werden. Somit müssen sämtliche Neubau- und Altstoffe mit einem Arbeitszug in den Tunnel ein- und ausgefahren werden. Im Tunnel sind strenge Vorschriften des Arbeitsschutzes einzuhalten, insbesondere in Bezug auf Emissionen und Gefahrstoffe. Dies erfordert den Betrieb einer bauzeitlichen Bewetterungsanlage, welche aus 26 Turbinenlüftern besteht, die rund um die Uhr von Experten vor Ort überwacht werden. Jeder Arbeiter im Tunnel durchläuft grundsätzlich eine Vielzahl von Sicherheitsunterweisungen und Einweisungen. Vor dem Betreten des Tunnels bekommt jeder einen sogenannten Tunnel-TAG. Die Sicherheitskräfte in der Leitstelle können auf diese Weise jederzeit erkennen, wie viele Personen sich an welcher Stelle im Tunnel befinden. Ein Gaswarnsystem gehört ebenfalls zur Grundausrüstung jeder Kolonne.

Befestigungsmittel

Durchfahrende Bahnen erzeugen in Tunneln wechselnde Windbelastungen, auch Sog- und Druckwirkung genannt. Dementsprechend bestand die Anforderung nach Befestigungsmitteln mit einer Zulassung bei ermüdungsrelevanten zyklischen, also wiederkehrenden Beanspruchungen. Die Wahl fiel hier auf den Würth Fixanker W-FAZ Pro dynamic mit ETA-20/0486. Grund für die Produktwahl ist die einfache Verarbeitung, der für den W-FAZ Pro dynamic erforderlichen Verfüllscheibe und Sicherungsmutter.

Die nötigen Kabel zur Energieversorgung werden in Elektroinstallationsrohren geführt. Befestigt werden diese mit Rohrschellen aus Edelstahl und Würth W-NA-K Nagelanker mit Nagelkopf. Der Nagelanker besticht durch die einfachste Montage durch Einschlagen mit einem Hammer oder einem Aufsatz für die Bohrmaschine ohne weiteres Aufbringen eines Drehmoments und ist damit ideal für Serienanwendungen.





Nächtliche Auszugsversuche

Zur Überprüfung der Eignung der einzelnen Bauteile wurden an den Dübeln im Tunnel Auszugsversuche durchgeführt. Diese fanden vor der eigentlichen Baumaßnahme in der Betriebsruhe der S-Bahn in der Nacht zwischen 1:30 Uhr und 4:00 Uhr statt.

Um auch hier den Anforderungen des Arbeitsschutzes gerecht zu werden, wurden die Arbeiter mit emissionsfreien Akkugeräten und Stirnlampen ausgestattet. Für die beteiligten Würth-Ingenieure war es durchaus eine besondere Projekterfahrung nachts mit Stirnlampen in den Stuttgarter Untergrund zu steigen und sich auf die Gleise zu begeben.

FAKTEN

Arbeitskräfte: In der Spitzenzeit über 120 Mitarbeiter (inkl. NU)

Hauptbauleistung

- Mehrfacher Aufbau, Betrieb und Abbau der Bewetterungsanlagen
- Anbringen und Verkabeln von über 1.000 Tunnelsicherheitsleuchten
- Anbringen und Verkabeln von über 700 Notlichtversorgungsgeräten (NVG)
- Anbringen und Verkabeln von über 200 Elektranten
- Über 200 km Kabelverlegung zur elektrischen Versorgung
- Rückbau der kompletten Altanlagen

Belieferung

Ein ausschlaggebender Faktor für die Wahl des Lieferanten Würth bestand für das bauausführende Unternehmen LEONHARD WEISS insbesondere in der Einsatzbereitschaft zu nächtlichen Bauteilversuchen und im überzeugenden Logistikkonzept. Würth lieferte neben den Dübeln auch alle Rohrschellen, Installationsrohre und Zubehörteile. Um alle Tunnelsicherheitsleuchten und die dazugehörigen Verteilerkästen zu befestigen und fachgerecht mit Strom zu versorgen, wurden insgesamt 36.000 m Elektro-Installationsrohre und über 100.000 Dübel benötigt. Diese Mengen mussten innerhalb kürzester Zeit bereitgestellt werden. Das ganze abgestimmt auf den Baufortschritt: Just-in-Time und Just-in-Place, da die Lagerflächen in Stuttgart begrenzt sind. Würth konnte hier seine Lieferfähigkeit eindrucksvoll beweisen. Voraussetzung hierfür war eine frühzeitige Integration der Würth-Ingenieure in die Planungsphase und ein mit Würth abgestimmter Zeitplan.

Würth unterstützt von der Idee bis zur Fertigstellung

„Wir haben uns für die Firma Würth entschieden, da das Leistungsspektrum, der Einsatz und das Angebot uns überzeugen. Die Bereitschaft der Würth Anwendungsingenieure, nachts Auszugsversuche durchzuführen und mehrere Nächte mit uns unter Tage zu verbringen, ist nicht selbstverständlich.“

Jacob Frölich, Oberbauleiter, LEONHARD WEISS GmbH & Co. KG

Gerne unterstützen wir auch Ihre Projekte mit der passenden Befestigungstechnik und dem dazu abgestimmten Logistikkonzept. Wir freuen uns über neue Herausforderungen. Bitte nehmen Sie Kontakt mit Ihrem Würth Ansprechpartner auf oder senden Sie uns eine E-Mail an ingenieure@wuerth.com.



WÜRTH TECHNICAL SOFTWARE II

Darauf können Sie sich verlassen

Sichere und wirtschaftliche Bemessung von Befestigungen sowie die Auswahl der richtigen Brandschottungssysteme – minimieren Sie die Gefahr von Fehlern und sparen Sie Zeit durch die Verwendung unserer kostenfreien Würth Technical Software II.

Mehr Infos unter:
[www.wuerth.de/
technical-software](http://www.wuerth.de/technical-software)



BRANDSCHUTZDOKU SO EINFACH WIE NOCH NIE

Mit der Brandschutz-Software von CENDAS behalten Sie auf der Baustelle jederzeit die Kontrolle über alle Brandschutzmaßnahmen. Dokumentieren Sie Brandschotts in digitalen Plänen, erfassen Sie Fotos und erstellen Sie vollständige Berichte – alles zentral, lückenlos und in Echtzeit.

Warum die Herausforderungen bei der Brandschutzdokumentation zunehmen

Eine einwandfreie Brandschutzdokumentation schafft Rechtssicherheit: Verschiedene Regelwerke wie DIN, Landesbauordnungen und häufig auch spezifische Anforderungen verschiedener Gebäudetypen und -nutzungen greifen ineinander. Das führt zu einer Vielzahl an Anforderungen und gesetzlicher Vorgaben. Eine korrekte Brandschutzdokumentation weist nach, dass alle Vorgaben eingehalten werden. Brandschutz auf der Baustelle geht alle an und hat Auswirkungen auf Statik, Architektur und Haustechnik. Unterschiedliche Gewerke und Planungseinheiten müssen koordiniert werden. Dazu kommen technische Anforderungen an die Baumaterialien. Und nicht zuletzt stellen moderne Gebäude neue Anforderungen: Leichtbauweise, luftdichte Gebäudehüllen oder neue Nutzungskonzepte wie die Kombination aus Handel und Kindertagesstätten

machen den Brandschutz noch komplexer. Die Brandschutzdokumentation ist die Grundlage für Prüfungen durch Bauaufsicht, während des Baus und je nach Nutzung auch später im Bestand. Darüber hinaus ist eine ordnungsgemäße Brandschutzdokumentation essenziell für die sichere und gesetzeskonforme Nutzung von Gebäuden, da sie Flucht- und Rettungswege dokumentiert.

So funktioniert die Brandschutzdokumentation mit CENDAS

Unterstützung bei der Brandschutzdokumentation bietet die Bausoftware CENDAS, mit der Sie Bauprojekte einfach und digital managen können. CENDAS sorgt für reibungslose Kommunikation aller Beteiligten – von der Aufgabenverteilung über die Baustellenabwicklung bis zur Steuerung. Ob Geschäftsführer, Planer, Bauleiter oder Monteur, alle Projektbeteiligten wissen, was zu tun ist.

Für die digitale Brandschutzdokumentation bietet CENDAS komfortable Funktionen in fünf einfachen Schritten:

1 Brandschutzrelevante Bereiche digital auf den Bauplänen markieren

In CENDAS können Sie Ihre Pläne hochladen. Die Software erkennt dann alle Brandschotts und andere Brandschutzkomponenten automatisch und erstellt Aufgaben im digitalen Plan. Diese können Sie dann mit Zusatzinformationen, Bildern und Bemerkungen erweitern.

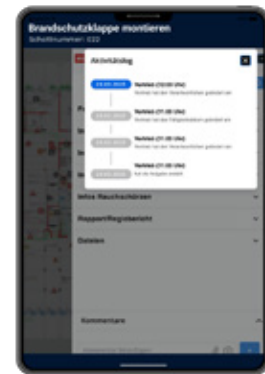
Ihr Vorteil: Die automatische Erkennung der Komponenten spart Zeit bei der Aufgabenerstellung. Sie haben zudem alle Maßnahmen im Blick und können im weiteren Verlauf den Bearbeitungsstatus nachverfolgen.



2 Aufgaben definieren – inklusive praktischer Checklisten

Jede Aufgabe hat eine eindeutige Position auf dem digitalen Plan und vordefinierte Checklisten können zugeordnet werden. So sind für jeden die To Dos zu einer Aufgabe ersichtlich. Soll-Zeiten können außerdem im Dashboard ausgegeben werden.

Ihr Vorteil: Aufgaben werden direkt an die entsprechenden Gewerke weitergegeben und können auf Basis der aktuellen Pläne abgearbeitet werden. Alle Prozesse sind klar strukturiert und Verantwortlichkeiten eindeutig zugewiesen und dokumentiert.



3 Umsetzung vor Ort dokumentieren

Vor Ort können Mitarbeiter direkt in der App den Status Ihrer Aufgaben aktualisieren, Fotos hinzufügen und Anmerkungen ergänzen. Diese Daten sind sofort für alle Projektbeteiligten sichtbar. Eine Besonderheit der CENDAS Brandschutz-Software ist die integrierte Produktdatenbank. Diese ermöglicht es, Aufgaben direkt mit wichtigen Dokumenten wie Verwendbarkeitsnachweisen, Montageanleitungen, Prüfprotokollen oder Konformitätserklärungen zu verknüpfen.

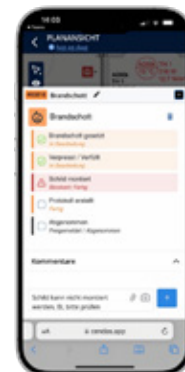
Ihr Vorteil: Die zentrale Datenplattform mit Echtzeitsynchronisation stellt sicher, dass alle wichtigen Schritte erledigt und dokumentiert werden.



4 Änderungen und Fortschritte in Echtzeit verfolgen

CENDAS ermöglicht eine Echtzeitrevision der Pläne. Ändern sich Bauzustände oder Anforderungen, werden Pläne sofort aktualisiert und in der neuen Version allen Beteiligten bereitgestellt. Dabei gehen bereits dokumentierte Arbeiten nicht verloren.

Ihr Vorteil: Immer aktuelle Pläne sorgen für Transparenz in der Brandschutzdokumentation und verhindern Fehler durch veraltete Informationen.



5 Berichte für Auftraggeber mit wenigen Klicks erstellen

Brandschutzmaßnahmen. Dazu wählen Sie einfach die relevanten Maßnahmen aus und legen einmal fest, welche Details wie Fotos oder Schottnummer im Bericht erscheinen sollen. Mit wenigen Klicks werden professionelle Berichte mit eindeutiger Verortung erstellt.

Ihr Vorteil: Automatisch generierte Berichte zur Brandschutzdokumentation dienen als Nachweis für Auftraggeber und Prüfer und sorgen für Rechtssicherheit.



Mit der digitalen Baudokumentation für den Brandschutz in CENDAS liegen alle relevanten Daten an einem Ort – nachvollziehbar für Ihr Team, Auftraggeber und Prüfstellen. Zusätzlich verfügt die CENDAS Brandschutz-Software über eine integrierte Produktdatenbank, mit der Sie jeder Aufgabe Dokumente wie Verwendbarkeitsnachweis, Montageanleitung, Prüfprotokoll, Zulassung oder Konformitätserklärung zuordnen können. CENDAS ermöglicht die Fotodokumentation direkt im digitalen Plan – Sie müssen nie wieder Ihre Smartphone-Galerie durchforsten. Und am Ende erstellen Sie ganz einfach einen individuell konfigurierbaren Brandschutzbericht, den Sie herunterladen oder in der Software beim jeweiligen Projekt ablegen können.

Testen Sie CENDAS 30 Tage lang kostenfrei!
Weitere Informationen erhalten Sie online auf wuerth.de/cendas oder schreiben Sie uns eine E-Mail an ingenieure@wuerth.com.

RÜCKBLICK UND VORSCHAU: MODELLBASIERTE DATEN IN DER BIM-METHODIK

Einführung einer neuen nativen BIM-Bibliothek – Modellbasierte Daten

Autoren: Irene Munoz, Georgios Kanakis (BIM-Manager)

Nach der Überwindung einiger Hürden ist es endlich so weit: Das erste Paket, von Dateien, für unsere neue native BIM-Bibliothek wird veröffentlicht. Viele fragen sich vielleicht: Was genau ist BIM? Und was bedeutet eine „native“ BIM-Bibliothek?

BIM steht für **Building Information Modeling** – also die modellbasierte Bauplanung. Dabei wird ein Bauprojekt in einem digitalen 3D-Modell zusammengefasst, das sämtliche relevante Informationen enthält: vom Entwurf über die Ausführung bis hin zur Dokumentation für Betrieb und Instandhaltung des fertigen Gebäudes.

Eine **BIM-Bibliothek** ist eine Sammlung von 3D-Bauteildateien (Geometrien), die mit erweiterten Informationen und Parametern versehen sind. Diese ermöglichen es Planern, die Bauteile direkt in ihre BIM-Projekte zu integrieren. So entstehen modellbasierte Daten, die unsere Kunden z. B. für die Planung von TGA-Befestigungen (VARIFIX) benötigt.

Native BIM-Dateien werden direkt in der jeweiligen BIM-Software erstellt und programmiert – also nicht konvertiert oder importiert. Dadurch sind sie optimal auf die Anforderungen der Software und der Planungsprozesse abgestimmt. Eine native BIM-Datei für eines unserer Bauteile sollte möglichst kompakt sein und dennoch alle relevanten Informationen enthalten. So können Planer effizient und zuverlässig damit arbeiten.

Modellbasierte Bauplanung durch BIM und Auswertung derer Use-Cases

Am Beispiel unserer Rohrschelle TIPP® Edelstahl A4, 2-teilig wurden sowohl Konstruktionsparameter als auch ID-Daten ergänzt, die für die Planung essenziell sind – wie auf den folgenden Bildern zu sehen ist.

Diese Informationen ermöglichen eine präzise Integration in die BIM-Planung und unterstützen die automatisierte Auswertung sowie die effiziente Koordination innerhalb digitaler Bauprozesse. Besonders hervorzuheben ist, dass in einer einzigen Datei – in Revit als Familie bezeichnet – mehrere Ausführungen der Rohrschelle zusammengefasst wurden. In diesem

Fall sind 25 unterschiedliche Rohrschellen-Typen in nur drei Familien-Dateien enthalten.

Dies führt zu einer komprimierten und schnelleren Datenzufuhr, wodurch Anpassungen in der Planung deutlich effizienter und zeitsparender vorgenommen werden können. Wie in den Beispielen zu sehen ist, werden wichtige Merkmale wie Gewicht, Klemmbereich oder Länge automatisch angepasst, sobald ein Bauteil ausgetauscht wird. Eine manuelle Bearbeitung der Bauteildaten ist somit nicht mehr erforderlich.

Sobald alle Bauteile ins Projekt integriert sind, generiert das BIM-Programm automatisch eine Stückliste. Das erspart uns die manuelle Erfassung und führt zu einer deutlichen Zeitersparnis.

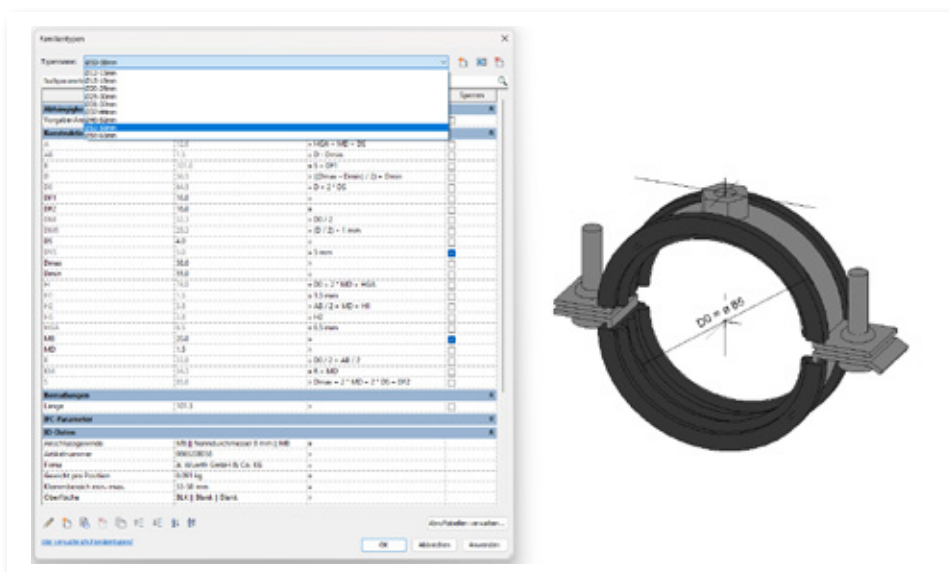


Bild 1: Rohrschelle TIPP® Edelstahl A4, 53–58 mm

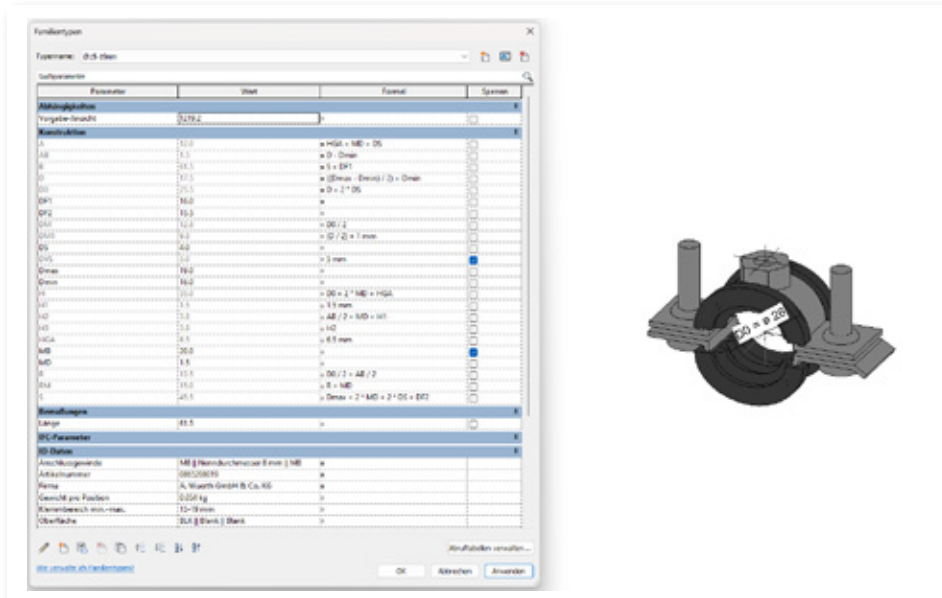


Bild 2: Rohrschelle TIPP® Edelstahl A4, 15-19 mm

Ein einfaches Beispiel für eine Stückliste

In einem Projekt wurden beide Rohrschellen TIPP®, zwei VARIFIX® Montageschienen sowie passende VARIFIX® Konsolen eingebunden. Die Stückliste wird automatisch vom Programm erstellt. Dabei können verschiedene Merkmale und Informationen abgerufen werden, die bereits beim Einfügen der Bauteile ins Modell gepflegt wurden – etwa Artikelnummern, Abmessungen oder Gewichte.

Diese Funktionalität lässt sich auch bei der Erstellung von Typicals aus unserem Katalog

nutzen – ebenso wie beim Entwurf und der Vorfertigung von TGA-Modulen, entsprechend den Anforderungen unserer Kunden. Zwar steigt dadurch die Komplexität, gleichzeitig wird die Arbeit für uns, unsere Kollegen aus der Technik sowie für externe Planer erheblich vereinfacht.

Rückblick: Von CAD-Click zur nativen BIM-Bibliothek

Die BIM-Dateien in der aktuellen CAD-Bibliothek, verfügbar über cad.wuerth.com, wurden generisch erstellt und über eine automatisierte Schnittstelle generiert.

Nun wurden die notwendigen BIM-Dateien direkt und nativ in Revit erstellt und mit dynamischen Parametern sowie funktionalen Eigenschaften ergänzt, die für die BIM-Planung entscheidend sind. Dadurch stehen uns alle Funktionalitäten und Vorteile der nativen Modellierung zur Verfügung.

In einfachen Worten: die Revit-Bauteile wurden aktualisiert und erneuert – sie verfügen jetzt über eine zusätzliche Intelligenz, die die digitale Planung deutlich verbessert.

Die neue Bibliothek ist als zentrales digitales Archiv verfügbar. Sie ermöglicht es unseren Kolleginnen und Kollegen aus dem Baustellen Support Center Technik in BPM, Kundenprojekte, die mit der BIM-Systematik bearbeitet werden, einheitlich und zentral mit unseren Bauteilen zu unterstützen – und zwar mit konsistenter Parametrik sowie vollständigen Produktinformationen und -eigenschaften. Je nach Bedarf können auch unsere Kunden die nativen BIM-Bauteile einzeln oder als Paket erhalten.

Mapping der Bauteile – Bedeutung, Vorteile & Nutzung

Ein zentraler Schritt bei der Entwicklung der nativen BIM-Bibliothek war das sogenannte Mapping: Dabei wurden die bestehenden Bauteile systematisch mit Parametern und Eigenschaften direkt aus dem PIM-System verknüpft, um eine konsistente und funktionale Integration in die BIM-Umgebung zu ermöglichen.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pos.Nr	Familie	Typ	Artikelnummer	Stückzahl	Länge	Montagelänge	Gewicht pro Position	Lieferumfang
1	Varifix Montageschienen C-Profil 26-18 Edelstahl A4	26/18/1,25 2m. A4	0865001001	1		2000	0,84 kg	5 Stk. mit Länge 2m
2	Varifix Montageschienen C-Profil 26-18 Edelstahl A4	26/18/1,25 3m. A4	0865001221	1		3000	0,84 kg	5 Stk. mit Länge 3m
3	Varifix Konsole 26x18 Edelstahl A4	L200	0865009001	2	200		0,25 kg	
4	Varifix Konsole 26x18 Edelstahl A4	L300	0865009002	2	300		0,31 kg	
5	Rohrschelle_TIPP_Edelstahl A4_Ø12-65mm,M8, m.Gummi	Ø15-19mm	0865208019	1	62		0,05 kg	
6	Rohrschelle_TIPP_Edelstahl A4_Ø12-65mm,M8, m.Gummi	Ø53-58mm	0865208058	1	101		0,09 kg	

Beispiel einer Stückliste

Grundlage dafür war die Bearbeitung einer umfangreichen Datenliste aus dem Produktmanagement. Die Daten stammen aus unserem PIM-System und sind abgestimmt mit weiteren Systeminformationen und Anwendungen wie dem E-Shop.

Derzeit umfasst die native BIM-Bibliothek eine Vielzahl technischer Komponenten, die insbesondere für SHK-Projekte (Sanitär, Heizung, Kälte) relevant sind. Dazu gehören unter anderem: Dübel, Konsolen, Lüftungskomponenten, Montageschienen, verschiedene Normteile, Rohrschellen und weitere Befestigungselemente für SHK-Projekte (Sanitär, Heizung, Kälte). Diese Bauteile sind nach Materialkategorien gruppiert: Edelstahl A4, Stahl verzinkt, tZn (feuerverzinkt). Sie haben eine hohe Priorität bei der technischen Bearbeitung von Großprojekten des Baustellen-Projekt-Managements bei Würth.

Jedes 3D-Objekt ist als Revit-Familie mit gepflegter Parametrik hinterlegt. Alle Ausführungen sind als Familientypen enthalten, sodass der passende Artikel direkt ins Projekt eingefügt werden kann – schnell, konsistent und ohne manuelle Nachbearbeitung. Demnächst folgen weitere Aktualisierungen, insbesondere für

Produktgruppen im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA).

Warum jetzt?

Immer mehr BIM-Projekte werden weltweit – und zunehmend auch in Deutschland – umgesetzt. Die steigende Kundennachfrage nach vollständiger, digitaler BIM-Planung ist einer der Hauptgründe für die Einführung einer nativen Bauteilbibliothek. Hier ist die Visualisierung des prognostizierten Wachstums des globalen BIM-Markts von 2024 bis 2032, KI-generiert auf Basis verschiedener Marktberichte:

Die Grafik unterstreicht die wachsende Bedeutung von BIM weltweit – von 8,12 Milliarden USD im Jahr 2024 bis zu 22,08 Milliarden USD im Jahr 2032 – bei einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 13,5%.

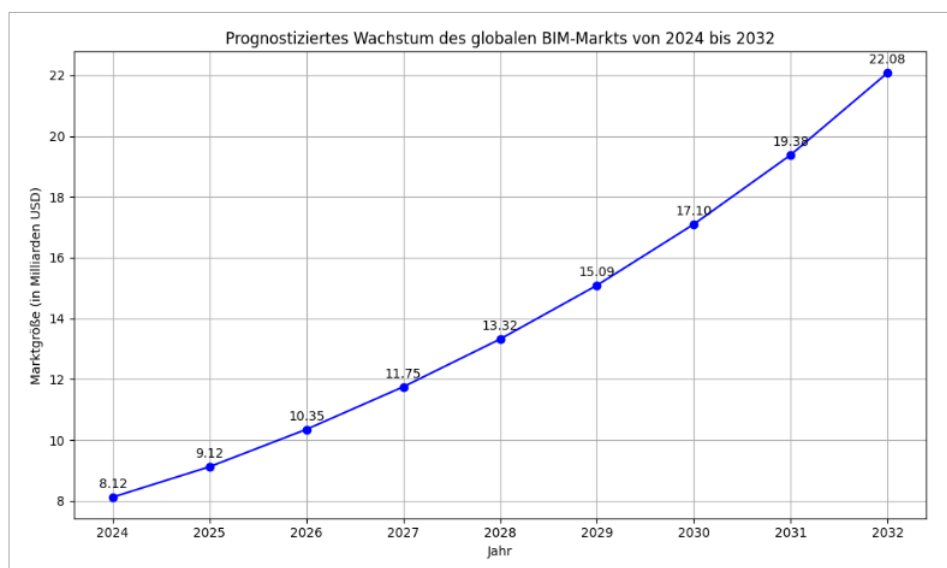
Die Marktgröße für Building Information Modelling (BIM) in Deutschland wurde im Jahr 2024 auf 590 Millionen USD geschätzt. Sie wird voraussichtlich mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von rund 11 % zwischen 2025 und 2035 wachsen und bis zum Jahr 2035 eine Größe von 1.880 Millionen USD erreichen.

Auch intern wurde erkannt, dass eine Effizienzsteigerung durch automatisierte Stücklisten, konsistente Daten und vereinfachte Planungsprozesse notwendig ist. Die native BIM-Bibliothek bildet einen zentralen Baustein zur Erreichung dieses Ziels.

Darüber hinaus eröffnet die native Modellierung neue Möglichkeiten für die Anbindung interner Systeme an die BIM-Umgebung – beispielsweise die Übersetzung von Konstruktionen, die z. B. mit der Würth Technical Software (WTS) statisch berechnet wurden. So könnte künftig eine automatisierte Erstellung von Befestigungssystemen oder sogar TGA-Modulen erfolgen.

Ein weiterer Schritt ist bereits in Planung: die Entwicklung eines Add-Ons bzw. Plug-Ins für Revit, das das Einfügen und Bearbeiten unserer Typicals und Module noch einfacher und direkter gestaltet.

Da derzeit noch keine vollständig automatisierte Verbindung zwischen den zentralen Produktinformationen und den CAD-BIM-Systemen besteht, müssen einige Schnittstellen weiterhin manuell gepflegt werden. Wir arbeiten stetig daran, diese Prozesse zu digitalisieren und automatisieren.



Prognose BIM-Markt 2024–2032

Weitere Informationen erhalten Sie auf [wuerth.de/bim](https://www.wuerth.de/bim).
Gerne unterstützen wir Sie bei Ihrer Planung! Senden Sie uns hierzu eine E-Mail an ingenieure@wuerth.com

FACHMESSEN

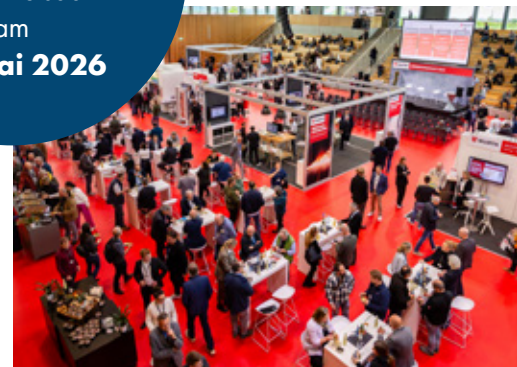
Treffen Sie uns vor Ort

An unseren Messeständen stellen wir Ihnen leistungsstarke Produkte, Services sowie Softwarelösungen vor, die Ihren Arbeitsalltag erleichtern.

vpi – bautechnisches Seminar in Ratingen:	28. Oktober 2025
EIPOS Sachverständigentage Brandschutz in Dresden:	17. bis 18. November 2025
VDI Zukunftsprogramm Brückenmodernisierung in Köln:	19. bis 20. November 2025
STUVA Tagung 2025 in Hamburg:	25. bis 27. November 2025
VdS-BrandSchutzTage in Köln:	3. bis 4. Dezember 2025

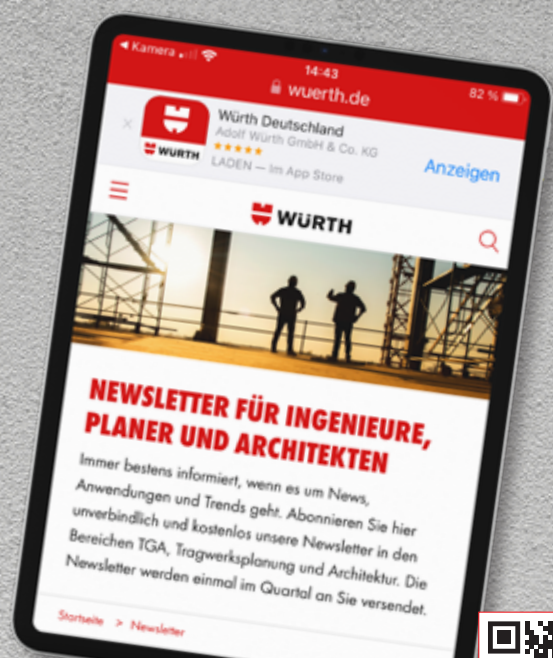
Jetzt vormerken:

Würth
Ingenieurwerkstatt
in Künzelsau
am
20. Mai 2026



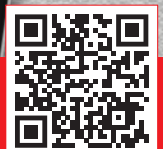
NEWSLETTER FÜR INGENIEURE, PLANER UND ARCHITEKTEN

Einmal im Quartal versenden wir unseren Newsletter an Planungsverantwortliche im Bauwesen. Wir informieren über Produktlösungen, Veranstaltungen und vor allem über Möglichkeiten, die Ihren Alltag erleichtern.



Jetzt anmelden!

wuerth.de/ipa-newsletter



ONLINE-SEMINARE BRANDSCHUTZ

Die Aufgaben für Planer werden heutzutage immer komplexer. Einerseits muss ein Gebäude so errichtet, geändert und instandgehalten werden, dass die öffentliche Sicherheit, insbesondere Leib und Leben, nicht gefährdet wird. Andererseits muss die Leistung der Monteure auf der Baustelle ordnungsgemäß überprüft und beurteilt werden können.

Brandabschottungen, die rechtzeitig und mit allen Feinheiten geplant und umgesetzt werden, verursachen keine zusätzlichen Mehrkosten. Des Weiteren können Mängel an Brandabschottungen die Bauabläufe stark verzögern und eine Bauabnahme kann verweigert werden. Durch eine frühzeitige und richtige Koordination auf der Baustelle lässt sich dieses Problem lösen.



Brandschutz im Alltag eines Planers

Modul I

Sie erhalten eine prägnante Einsicht über den aktuellen Stand der bauaufsichtlichen Brandschutzanforderungen und Grundprinzipien, damit Sie sich im „Brandschutz-Paragraphendschungel“ zurechtfinden.

Der Architekt als Brandschutzplaner

Modul I

Sie kennen die Bedeutung der bauaufsichtlichen Begriffe und Anforderungen. Ihnen ist bekannt, welche Vorgaben zum Brandschutz einzuhalten sind, und können diese bei der Ausführungsplanung in ausführbare Klassen übertragen.

Brandschutz im Holzbau

Alte Planungsgrenzen haben sich verschoben

Sie erfahren von den neuesten Entwicklungen und baurechtlichen Regelungen, um bei der Planung und Ausführung gesetzeskonform im Holzbau zu agieren.

Nächster Termin: 8. Dezember 2025

Weitere Informationen erhalten Sie auf wuerth.de/brandschutzseminare. Gerne können Sie uns bei Fragen auch ein E-Mail an ingenieure@wuerth.com senden.

WÜRTH REALBRAND-SEMINAR

Eine Begegnung mit den Profis

Bei diesem spektakulären Seminar kommen Experten aus der Branche sowie erfahrene Fachleute von Würth und aus dem Bereich des abwehrenden Brandschutzes – der Feuerwehr – zusammen. Die Referenten präsentieren die neuesten Entwicklungen und geben tiefe Einblicke in das Thema Brandschutzsysteme.

Das Feuer in Aktion

In unserem Seminar haben Sie die einmalige Möglichkeit live mitzuerleben, welchen extremen Belastungen unsere Abschottungssysteme im Einsatzfall standhalten. Verfolgen Sie in diesem Zusammenhang die rasante Brandentstehung und den faszinierenden Brandverlauf. Seien Sie bei mehreren Rauchgasdurchzündungen dabei, erleben Sie die Kraft des Feuers. Dieses Erlebnis wird Ihre Perspektive auf Brandschutz für immer verändern.

Kommunikation und Austausch

Unser Seminar bietet nicht nur einzigartige Einblicke, sondern auch die Gelegenheit, sich mit Gleichgesinnten aus verschiedenen Branchen auszutauschen und in spannende Diskussionen einzusteigen.

Nächster Termin:

17. – 18. November 2025

Veranstaltungsort

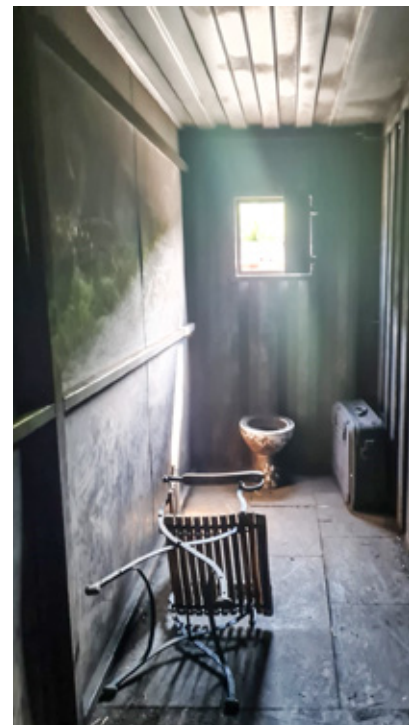
I.F.R.T. International
FIRE & RESCUE Training GmbH
Siemensstraße 8
97900 Kilsheim



Kosten

229 EUR inkl. Hotelübernachtung, Abendessen und Verpflegung während des Seminars

Jetzt anmelden unter www.wuerth.de/realbrand



EIN MEILENSTEIN FÜR NACHHALTIGES BAUEN

Der Würth I-Block wurde erfolgreich mit dem SHI-Produktpass ausgezeichnet – einem digitalen Nachweisdokument des Sentinel Holding Instituts (SHI), das neue Maßstäbe für Transparenz und Nachhaltigkeit in der Baubranche setzt.



Der I-Block von Würth ist ein innovatives Schalungs-, Brandschutz- und Schallschutz-Element für Deckendurchführungen – typischerweise als I-Block 90 K oder 120 K – das direkt in die Deckenschalung eingebaut wird. Nach dem Betonguss bleibt er als geprüfte Brandschutz-Komplettlösung in der Decke und erfüllt Feuerwiderstandsklassen bis 90 Minuten bzw. 120 Minuten sowie Anforderungen an Trittsicherheit und Schallschutz nach DIN-Normen.

Die Hauptvorteile im Überblick:

- Spart bis zu 50 % Zeit und Kosten gegenüber klassischen Abschlussschlösungen
- Kombiniert Schalung, Brandschutz und Schallschutz in einem Bauteil
- Querinstallationen wie Leitungen, Rohre oder Lüftungssysteme können ohne gesonderte Nachbearbeitung durchgezogen werden
- Einfache Montage, geringe Wasseraufnahme und vergossene Decke mit geprüfter Trittsicherheit

Der neue SHI-Produktpass – echte Transparenz für Nachhaltigkeit

Würth ergänzt den I-Block nun mit dem SHI Produktpass (Sentinel Holding Institut), einem umfassenden Nachweis aller relevanten Produktinformationen – von technischen Daten bis zu Zertifizierungen.

Weshalb ist das so bedeutsam?

1. Zentraler Dokumentationsort

Alle Prüfberichte, Zertifikate und technische Daten sind klar strukturiert und verifizierbar über den SHI Pass einsehbar.

2. Förderfähig & zukunftssicher gemäß Gebäudezertifikaten

Der Pass ist anerkannt für DGNB (Neubau 2018 & 2023), BNB, BREEAM, EU Taxonomie und QNG-ready (Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude). Damit unterstützt der I-Block aktiv Projekte, die staatliche Förderkredite (z. B. KfW) oder Zertifizierungen anstreben.

3. Extern geprüft & regelmäßig aktualisiert

Die Datenbank wird fortlaufend vom unabhängigen SGS TÜV Saar validiert, inklusive Stofflisten, VOC Werten, SVHC Sicherheit usw.

Fazit

Mit dem SHI-Produktpass gewinnt der Würth I-Block an Transparenz, Nachweisbarkeit und Zertifizierungsfähigkeit – und das forciert seinen Einsatz in hochwertigen, nachhaltigen Bauprojekten. Durch die Kombination aus technisch geprüfter Funktion, einfachem Handling und klar dokumentierter Nachhaltigkeit ermöglicht er Planern und Bauunternehmen echte Zeit-, Kosten- und Planungssicherheit – und das potenziell gefördert über KfW & Co.



Weitere Informationen finden Sie unter [wuerth.de/i-block](https://www.wuerth.de/i-block)



WÜRTH BRANDSCHUTZ ASSISTENT

Sparen Sie erheblich Zeit und gewinnen Sie Sicherheit
bei der Auswahl geeigneter Brandschutzabschottungen.

www.wuerth.de/brandschutzassistent



SCAN2PROJECT: DIGITALE REALITÄT ALS PLANUNGSGRUNDLAGE

Wie Würth mit 3D-Laserscanning deutschlandweit Planer, Architekten und ausführende Unternehmen unterstützt – mit verlässlichen Daten, effizientem Service und durchgängig hoher Qualität



Ob Altbau, Industriehalle, Technikanlage oder komplexes Innenraumkonzept – die exakte Bestandsaufnahme ist oft die größte Herausforderung in der frühen Planungsphase. Unvollständige Pläne, manuelle Aufmaße oder schwer zugängliche Bereiche führen schnell zu Ungenauigkeiten – mit direkten Folgen für Zeit, Kosten und Planungssicherheit. Genau hier setzt Scan2Project an: Mit einem flächendeckenden 3D-Laserscanning-Service bietet Würth seinen Kunden eine hochpräzise, digitale Erfassung von Gebäuden und Objekten – und das deutschlandweit in einheitlicher Datenqualität.

Planung beginnt mit Realität

Das Herzstück der Dienstleistung ist modernste 3D-Laserscantechnologie, mit der Gebäude und Umgebungen innerhalb kürzester Zeit vollständig erfasst werden – millimetergenau, kontaktlos und dreidimensional. Aus mehreren Millionen Messpunkten entsteht eine sogenannte Punktwolke, die den realen Zustand exakt abbildet. Daraus lassen sich digitale Zwillinge, 2D-Pläne, Grundrisse, Schnitte oder direkt weiterverwendbare 3D-Modelle ableiten – als perfekte Grundlage für jede CAD- oder BIM-Planung.

Ein Standard für ganz Deutschland

Würth setzt dabei auf einen zentral gesteuerten, standardisierten Prozess, der höchste Konsistenz in der Datenqualität sicherstellt – unabhängig davon, ob auf der Baustelle in München, einem Produktionsstandort im Ruhrgebiet oder einem Verwaltungsbau in Norddeutschland gescannt wird. Für Planer bedeutet das: gleiche Genauigkeit, gleiche Datenstruktur, gleiche Planbarkeit – und ein einziger Ansprechpartner im Projekt.

Zeiteffizienz, die sich rechnet

Scan2Project spart nicht nur Zeit beim Aufmaß, sondern beschleunigt den gesamten Planungsprozess. Wo früher tageweise Maß genommen wurde, reicht heute ein kurzer Scaneinsatz vor Ort. Innerhalb weniger Werktagen stehen die aufbereiteten Daten digital zur Verfügung. Daraus ergibt sich ein echter Mehrwert: **Weniger Vor-Ort-Termine, weniger Planungsfehler, mehr Sicherheit.**



3D-Scan-Punktwolke einer Würth Niederlassung

Ein echter Mehrwert für ausführende Unternehmen

Auch für ausführende Betriebe bringt Scan2Project klare Vorteile. Handwerksunternehmen, Ausbaugewerke und TGA-Firmen erhalten frühzeitig exakte Aufmaßdaten und können so ihre Leistungen präzise kalkulieren, Material passgenau vorfertigen und Montageprozesse optimieren. Besonders im Innenausbau oder bei Installationen auf engem Raum bedeutet das: weniger Überraschungen, kürzere Bauzeiten und weniger Nacharbeiten.

Durch die Kombination aus präzisiertem Aufmaß und digitalem Modell können Leistungen besser abgestimmt und gewerkeübergreifend koordiniert werden. So wird Scan2Project zur Schnittstelle zwischen Planung und Ausführung – ein echter Beitrag zur Effizienzsteigerung auf der Baustelle.

Vielfältige Anwendungsfelder

Die Einsatzbereiche sind so vielfältig wie die Baubranche selbst:

- Umbau- und Sanierungsprojekte
- Technische Gebäudeausrüstung (TGA)
- Innenausbau und Ausbaugewerke
- Industrie- und Hallenbauten
- Denkmalschutz und Bestandserhaltung
- Dokumentation und Facility Management

Scan2Project ist damit nicht nur ein Service, sondern ein Baustein für die digitale Transformation der Bau- und Planungsbranche.

Aus der Praxis für die Praxis

Besonders geschätzt wird von Planern und Ausführenden die einfache Integration der Scan-Daten in bestehende Workflows. Ob als IFC-, DWG- oder E57-Datei: Die Daten werden exakt so aufbereitet, wie sie im jeweiligen Planungssystem gebraucht werden. Ein weiterer Vorteil ist die Dokumentation komplexer Bestandssituationen – etwa von verwinkelten Schächten, Leitungsführungen oder verdeckten Einbauten, die mit klassischen Methoden kaum oder gar nicht erfassbar wären.

Fazit

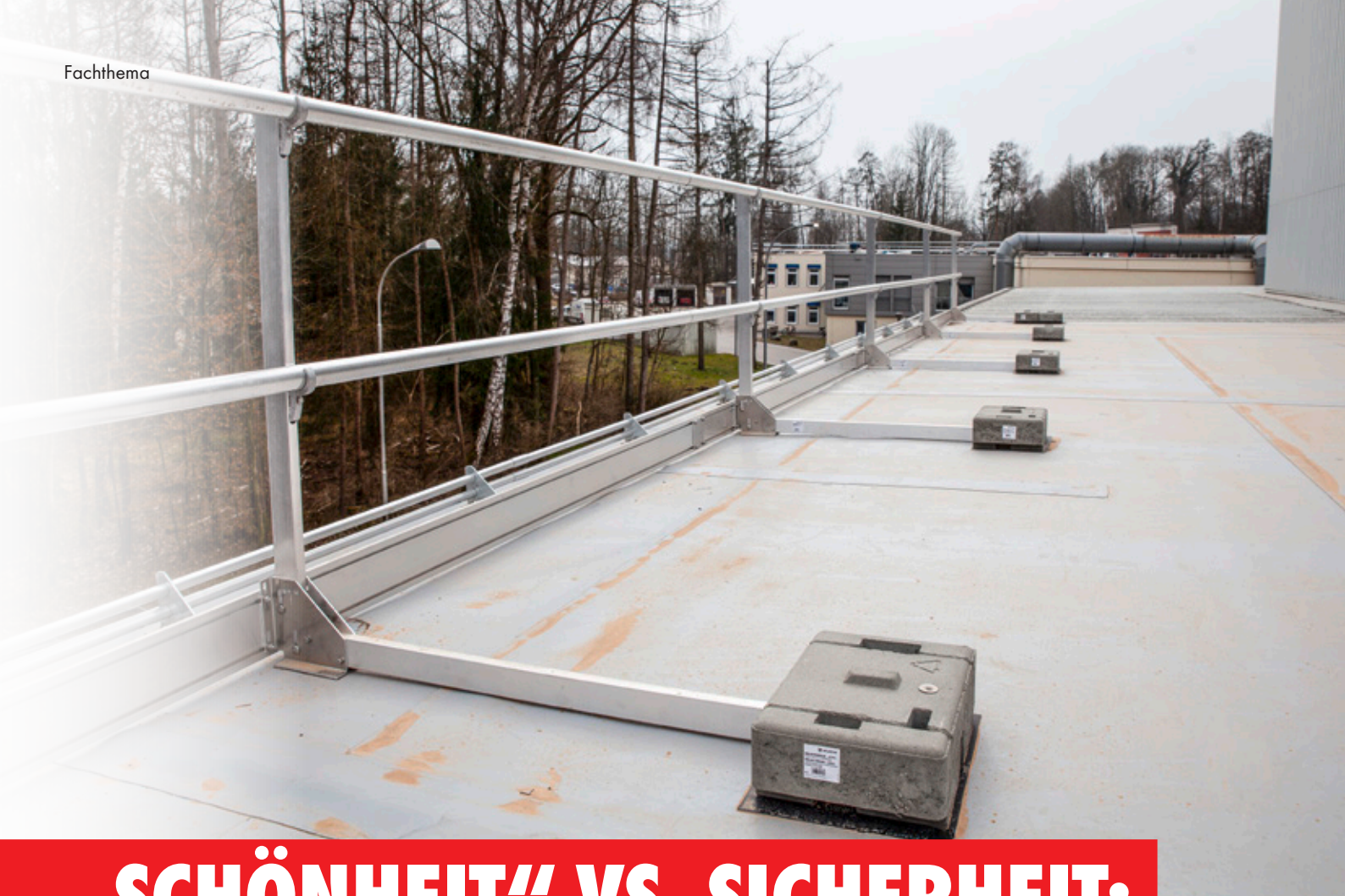
Mit Scan2Project liefert Würth eine zukunftssichere Lösung für moderne Planung und Bauausführung: schnell, präzise, ortsunabhängig und digital anschlussfähig. Für alle, die nicht auf Schätzungen, sondern auf belastbare Daten setzen – und die den digitalen Wandel aktiv gestalten möchten.



**SCAN 2
PROJECT**

**Wir unterstützen Sie
bei Ihrem nächsten
Bauprojekt!**

Für weitere Informationen zu Scan2Project senden Sie und gerne eine E-Mail an: scan2project@wuerth.com



„SCHÖNHEIT“ VS. SICHERHEIT: FLACHDÄCHER RICHTIG GEGEN ABSTURZ SICHERN

**Neuste Entwicklungen und was Sie rund um
das Thema Absturzsicherungen wissen sollten.**

Autor: Dipl. Ing. Marco Farnung

Stellen Sie sich ein altes Industriegebiet vor, irgendwo in Deutschland. Ein altes Gebäude, die Mauern aus Ziegelsteinen. Das Dach ist gedeckt mit Asbestplatten; grünes Moos breitet sich seit Jahren wie ein Teppich aus. Die Zuwegung zum Gebäude aus Blaubasaltsteinen wurde an vielen Stellen notdürftig mit Teer geflickt. Vor dem Gebäude eine einzelne Laterne, deren flackerndes Neonlicht dem alten Gebäude einen mystischen Glanz verleiht. Das mächtige, schwarze Metalltor an der Frontseite des Gebäudes ist von Rost befallen und hat bessere Zeiten erlebt. Insgesamt ist der Eindruck, hier ist die Zeit stehen geblieben.

In dieser einen Nacht von Sonntag auf Montag schleicht eine düstere Person um das Gebäude. Sie scheint etwas zu suchen und findet es. Eine zersplitterte Glasscheibe an den hohen Industriefenstern aus Metall verschafft der Person Zugang zum Gebäude. Ein Sprung, dann ist die düstere Gestalt im Inneren. Zwei, drei Minuten vergehen, dann ein Schrei. Stille.

Am nächsten morgen kommt der Inhaber der KFZ-Werkstatt. Er ist früher dran als gewohnt, er hat viel zu tun. Er öffnet das Eisentor, geht hinein und findet eine wimmernde Person in einer Wartungsgruppe. Der Einbrecher hatte sich beim Sturz in eine Wartungsgrube die Hüfte und das Bein gebrochen. Der Inhaber ruft die Polizei und den Notarzt.

Acht Wochen später sieht sich der Inhaber der Werkstatt eine Anzeige wegen fahrlässiger Körperverletzung gegenübergestellt. Das Urteil wird später lauten: Der Inhaber hatte durch einige Einbrüche in die Werkstatt in der Vergangenheit ausreichend Hinweise darauf, dass er sein Gebäude nicht ausreichend gesichert hat. Diese fehlende Sicherung führte nun am Ende zu einem Sturz der Person in die Wartungsgrube und somit zu einer Verletzung der Person.

Dieser Fall wurde mir in einem meiner Seminare von einem Rechtsanwalt erzählt. Ich habe Sie nie verifiziert, aber ich kann mir dies genau so vorstellen. Und auch wenn ich Ihr Kopfschütteln direkt beim Schreiben dieses Artikels spüren kann, so will ich Ihnen die Hintergründe dazu nicht vor-
enthalten.

Das Urteil beruht auf der sogenannten Verkehrssicherungspflicht. Die Verkehrssicherungspflicht ist eine rechtliche Verpflichtung, die besagt, dass Eigentümer und Verantwortliche dafür sorgen müssen, dass ihre Grundstücke, Gebäude oder Anlagen so sicher sind, dass keine Gefahren für Dritte entstehen. Das bedeutet, sie müssen mögliche Risiken erkennen und beseitigen oder absichern, um Unfälle zu vermeiden. Sie ist in Deutschland im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) § 823 BGB verankert.

Sie gilt auch z. B. für die Sicherung von Flachdächern. Immer wieder ereignen sich beispielhaft in Schule schwere Unfälle im Kontext um das (illegale) Betreten von Flachdächern. So auch im Mai 2024, als 4 Kinder im Alter von 13 Jahren auf das Hallendach einer Sporthalle in Remshalden-Grunbach geklettert sind. Hierbei sind die Kinder durch ein Oberlicht gebrochen und ca. 8 Meter in die Tiefe gestürzt. Bei dem Sturz wurden alle 4 Kinder schwer verletzt.

Wer trägt hier nun eine Verantwortung? Ich kann mich gut an unzählige Diskussionen mit einem Bauamtsleiter erinnern, der immer wieder bestritt, was ich fachlich vertrat. Nämlich, dass der Besitzer oder Betreiber dafür verantwortlich ist, dass niemand auf ein Flachdach klettert oder Absturzkanten eines Flachdaches durch den Besitzer oder Betreiber zu sichern sind. Umso mehr hat es mich gefreut, als die Unfallkasse Baden-Württemberg 2022 eine Broschüre herausbrachte und darin das Thema „Absturzgefährdung und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten auf Flachdächern“ behandelte. Bereits im Kapitel 3 wurde festgelegt:

3 Verantwortlichkeit

Grundsätzlich gilt, dass die Person bzw. Institution für eine Gefahr verantwortlich ist, die diese schafft. Insofern ist die gebäudebesitzende Person dafür verantwortlich, dass die Nutzung, Instandhaltung und Inspektion von Dächern und Dachaufbauten gefahrlos möglich sind. Die Art und Intensität der Nutzung und Parameter der Pflege bzw. Instandhaltung sind für den laufenden Betrieb in der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) darzulegen.

Wird das Gebäude vermietet oder von anderen Nutzergruppen verwendet, so können bestimmte Aufgaben an Nutzende übergehen, insbesondere wenn diese neue Gefahrenquellen schaffen. Auch können Aufgaben und Verantwortlichkeiten vertraglich geregelt werden.

Abbildung 1: Auszug aus: Absturzgefährdung und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten auf Flachdächern; Unfallkasse Baden-Württemberg, Juni 2022

Dieses Thema und die Diskussion darum sind in meinem beruflichen Alltag täglich präsent; vor allem, weil die Sicherung, wenn Sie überhaupt mal in Betracht gezogen wird, i. d. R. nicht nach dem Stand der Technik durchgeführt wird. Sprich: Es kommen in der Regel Sekurantensysteme zum Einsatz. Sie fragen sich nun sicherlich, was daran falsch ist. Lassen Sie mich dies ihnen erklären. Dazu ist vorweg ein kleiner Ausflug in das deutsche Arbeitsschutzrecht notwendig.

Das Arbeitsschutzgesetz, kurz ArbSchG ist die Basis des gesamten deutschen Arbeitsschutzes. Hier ist im § 4 „Allgemeine Grundsätze“

beschrieben, dass Arbeitgeber bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von allgemeinen Grundsätzen auszugehen haben, u. a. von den beiden Grundsätzen, dass

- Gefahren an ihrer Quelle zu bekämpfen sind und
- individuelle Schutzmaßnahmen nachrangig zu anderen Maßnahmen zu ergreifen sind.

Aus diesen beiden Forderungen ist das sogenannte STOP-System im Arbeitsschutzrecht entstanden. Es besagt, dass nach Prüfung der Substitution einer Gefährdung zunächst technische und organisatorische Maßnahmen zu ergreifen sind. Erst danach ist die Anwendung von persönlichen Schutzmaßnahmen erlaubt.

Überträgt man nun diese Vorgaben auf das Thema Flachdachsicherung, so wird dies Vorgabe aus dem Arbeitsschutzgesetz in der Regel ignoriert; nämlich immer dann, wenn Sekuranten in natürlicher Selbstverständlichkeit installiert werden. Und meine Erfahrung zu dieser natürlichen Selbstverständlichkeit beruht auf der Zusammenarbeit von mir und meinem Team mit hunderten Architekten im Rahmen von Bauvorhaben und der Erstellung der entsprechenden Anzahl an Unterlagen gem. RAB 32.

Warum ist das so; die ehrlichste Antwort bekam ich von einem befreundeten Architekten, der einmal zu mir sagte: „Marco, wir installieren keine Flachdachsicherung in Form von Geländer, weil es einfach scheiße aussieht.“

So schmerzhaft diese Antwort für jemand wie mich, der täglich für den Unfallschutz kämpft, auch ist, so verständlich war diese Aussage auch. Verständlich wenn man im Kopf eines Architekten steckt.

Doch ich will damit nicht sagen, dass alle Architekten willkürlich gegen die Anforderungen des Arbeitsschutzes verstoßen; nein. Ich glaube eher, dass ein Teil des Problems in der (Nicht-)Umsetzung der Baustellenverordnung liegt. Zu oft wird diese Verordnung auf Baustellen nicht umgesetzt. Zu oft sind, ich nenne Sie immer liebevoll „Alibi-SIGEKO's“ auf Baustellen unterwegs, die es gerade noch hinbekommen, ein Balkendiagramm als SIGE-Plan zu erstellen. Bei der Beratung um die Sicherung von z. B. Flachdächern sind Sie dann aber meist überfordert. Zudem findet die Vorgabe der Erstellung einer Unterlage für späteren Arbeiten am Gebäude gem. RAB 32 überhaupt kaum Beachtung; trotz meines Erachtens absoluter Notwendigkeit und Relevanz.

Wenn aber einer Umsetzung stattfindet und der Bauherr die Unterlage nach RAB 32 beauftragt, dann ist die Behandlung des Themas Flachdachsicherung keine Raketenwissenschaft. Nicht in der heutigen Zeit mit „Dr. Google“ oder neu Chat GPT. Eine Antwort wird die Nennung der DGUV Information 201-056 „Planungsgrundlagen von Anschlagseinrichtungen auf Dächern“ sein. Eine Information der Berufsgenossenschaften, die aktuell in der Überarbeitung ist und die sehr gut beschrieben und sehr umfangreich das Thema abhandelt.

Sie beschreibt z. B. empfohlene Ausführung für Flachdächer und flachgeneigte Dächer (siehe Abbildung 3) oder auch Steildächer. Auch wie z. B. der Zugang zur Anschlagseinrichtung auszusehen hat oder eben auch, dass „Kollektive Schutzeinrichtungen (z. B. Geländer, Attika, Brüstung, Durchsturzgitter) [] absoluten Vorrang gegenüber dem Anseilschutz [haben].“

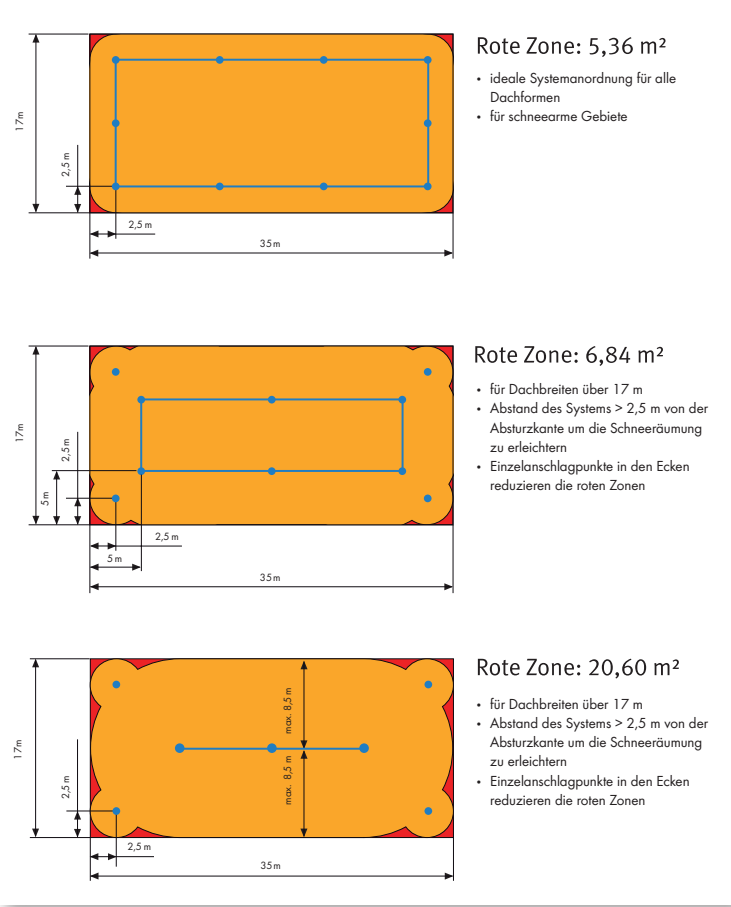


Abbildung 2:
Empfohlene Ausführung für Flachdächer und flachgeneigte Dächer;
Quelle: DGUV Information 201-056

Dass sich mit einer Attika mit 1,0 m Höhe gegenüber einer Attika mit 0,30 m Höhe etliche Probleme im späteren Betrieb des Gebäudes in Luft auflösen würden; nun das geht wohl unter in der Meinung, dass eine 1,0 m hohe Attika die Frontalansicht des Gebäudes verunschönern würde. Bleibt also nur ein Sekurantensystem, oder?!

Da hilft es auch oftmals nichts, dass die D.A.CH.S., eine internationale Arbeitsgruppe

von Experten aus Deutschland, Österreich, der Schweiz, dem Südtirol und Liechtenstein, deren Ziel es ist, für Absturzsicherungen an hochgelegenen Arbeitsplätzen eine länderübergreifende Vereinheitlichung der Regelungen anzustreben, sich dem Thema angenommen und eine Matrix veröffentlicht hat, die ebenfalls in der o. g. Information der Berufsgenossenschaften abgebildet ist.

In der Matrix sind Empfehlungen für die Mindestausstattung von Dächern mit Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz von Personen bei der Nutzung, Wartung und Instandhaltung dargestellt. Dabei wird unterstellt, dass die Mindestausstattung von den Personenkreisen, die zum Dach Zugang haben werden, und der Häufigkeit der Begehung (bis zur ständigen Nutzung) beeinflusst wird.

Diese Matrix wurde mit baldigen Neuveröffentlichung der DGUV Information 201-056 signifikant überarbeitet. Vorhandene Schwächen wie das wenig konkretisierte Wartungsintervall oder auch im Wording wie z. B. die fehlende Angabe „überfahr/nicht überfahrbar bei Seil- oder Schienensicherungssystemen wurden aufgelöst.

Auch wenn die neue Matrix nun sehr viel umfangreicher ist und man nun schon genau hinschauen muss, um zu verstehen, was man machen soll – nebenbei mal Arbeitsschutz machen ist hier sicherlich nicht mehr zielführend – so hat mich besonders beeindruckt, dass endlich das Thema Rettung mit aufgenommen wurde. Vielleicht inspiriert durch staatliche Vorschriften wie der TRBS 2121 Teil 1, die das Thema Rettung seit wenigen Jahren auch beinhalten, wurde auch in der Matrix der D.A.CH.S. klar formuliert, dass bei der Verwendung von PSA gegen Absturz ein Rettungskonzept und Rettungsgerät [...] vorhanden sein [müssen] und die betriebsinterne Rettung [...] sichergestellt sein [muss].

Den vielleicht liegt auch hierin ein Grund, warum der Schutzmaßnahme Geländer so wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird. In meinen Vorträgen erfahre ich immer wieder, wie wenig Kenntnis Planer von Gebäuden rund um das Thema der Verwendung von PSA gegen Absturz haben.

Nutzungskategorie Nutzungs- und Wartungsintensität				
	A	B	C	D
Berufsgattung (Personengruppen)	> 5 Jahre Nutzungs- und Wartungsintervall: sehr gering	2-5 Jahre Nutzungs- und Wartungsintervall: gering	< 2 Jahre Nutzungs- und Wartungsintervall: mittel (z.B. Schneeräumung, Lüftungswartung, Sonnenkollektoren etc.)	mehrmals Jährlich Nutzungs- und Wartungsintervall: hoch (Arbeiten auch bei ungünstiger Witterung und bei Dunkelheit)
Dachberufe Personen die im Umgang, mit der Herstellung temporärer Absturzsicherungen und Anseilschutz geschult sind. z. B. Dachdecker, Spengler, Zimmerleute, Stahlbauer ...	Ausstattungsstufe 1	Ausstattungsstufe 2	Ausstattungsstufe 2	Ausstattungsstufe 3
Atypische Dachberufe Personen die im Umgang mit Anseilschutz geschult sind. z. B. Lüftungstechniker, Gärtner, Anlagenbauer, Installateure, Schornsteinfeger ...	Ausstattungsstufe 2	Ausstattungsstufe 2	Ausstattungsstufe 3	Ausstattungsstufe 3
private Nutzer Personen die nicht im Umgang mit Anseilschutz geschult sind. z. B. Eigentümer, Mieter, Hauspersonal ...	Ausstattungsstufe 3	Ausstattungsstufe 3	Ausstattungsstufe 3	Ausstattungsstufe 3
Jedermann Öffentlicher Personenverkehr z. B. bei Spielplätzen auf Tiefgaragen, bei allgemein zugänglichen Dachterrassen ...	Ausstattungsstufe 4	Ausstattungsstufe 4	Ausstattungsstufe 4	Ausstattungsstufe 4

Abbildung 3: Mindestausstattung von Dächern mit Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz;
Quelle: DGUV Information 201-056

Forderungen aus der DIN 795:2012 zu Anforderungen an Anschlagseinrichtungen oder auch die Notwendigkeit deren regelmäßiger Prüfung sind ebenso wenig bekannt wie die Aufwendungen um die Organisation der Rettung bei der Verwendung von PSA gegen Absturz. Oder ist deren Organisation nur außerhalb des Sichtfeldes von Architekten und Bauingenieuren? Weil diese mit dem späteren Betrieb des Gebäudes eben wenig zu tun haben und die Aufgaben und Verpflichtungen auf den Betreiber oder Besitzer gelenkt werden?

Hier schließt sich somit der Kreis. Zu Beginn meines Artikels beschrieb ich, dass der Besitzer oder Betreiber für die Verkehrssicherungspflicht zuständig ist. Und hätte dieser die Kenntnis davon, dass die Organisation der Rettung von abgestürzten Personen unter den Handwerksfirmen des deutschen Mittelstandes ähnlich erfolgreich ist wie die Suche nach dem Bernsteinzimmer, würde der ggf. andere Maßnahmen vorziehen. Den wem hilft es schon bei der Öffentlichkeitsarbeit, wenn irgendwann mal eine Person von einem Flachdach in einen Gurt stürzt, ist und der Dachdecker, der gerade die Dachrinnen reinigen wollte, nicht in der Lage war seinen Mitarbeiter zu retten und aus diesem Umstand leider eine Bergung geworden ist.

Hierzu sei noch ergänzend gesagt, dass ich an dieser Stelle die Diskussion um die Rettung durch die Feuerwehren nicht führen möchte. Würde die Platz-Vorgabe für meinen Artikel sprengen. Ich kann nur hoffen, dass immer mehr Feuerwehren die Erkenntnis erlangen, dass die Rettung durch Sie sicherlich ein „nice-to-have“ ist; aber in Gesprächen mit verantwortlichen Personen auch die klare Haltung zu äußern ist, dass der Arbeitgeber allein für die Rettung seiner Mitarbeiter verantwortlich ist und dementsprechend diese zu organisieren hat. Den genau das ist mit der bereits beschriebenen Empfehlung der D.A.CH.S. gemeint, dass ein Rettungskonzept vorhanden sein muss. Und aus einer Empfehlung kann ein Richter auch schnell mal einen Stand der Technik und etwas Verbindlichem machen.

Zusammenfassend beschrieben; viele dieser „Unklarheiten“ oder Fehlplanungen können verhindert werden, wenn der Bauherr oder der Architekt als verantwortlicher Dritte im Sinne der Baustellenverordnung einen wirklich qualifizierten SIGEKO bestellt und dieser im Rahmen der Erstellung der Unterlage nach RAB 32, was im Übrigen eine Leistung der Planungsphase ist, den

Architekten unterstützt und auch darauf hinwirkt, dass zuerst technische Maßnahmen wie die Errichtung von Geländer in Betracht gezogen werden müssen.

Weil dies aber oftmals ein Kampf gegen Windmühlen ist, ist mein Büro dazu übergegangen zumindest zu erreichen, dass Schienen als permanentes, überfahrbares System genutzt werden, statt Seilsystemen. Auch wenn die neue Matrix der D.A.CH.S. richtigerweise schreibt, dass bei „Seilsicherungssystemen [...] die Seilauslenkung gering zu halten [ist].“ Denn diese Empfehlung steht eng in Verbindung mit der Nutzung von mitlaufenden Auffanggeräten als Rückhaltesystem. Und auch dies ist eine Beratung, die ein qualifizierter SIGEKO durchführen kann.

Meine Wunschvorstellungen, dass der Architekt eine gewisse Verantwortung verspürt und über die Bauphase hinaus plant und sicherstellt, dass das Betreten eines Flachdaches im späteren Betrieb zu keiner besonderen Gefährdung führen

soll und auch der Bauherr bereit ist, dass Geld zu investieren, ist natürlich reine Theorie. Aber dafür sind ja solche Artikel in dieser Fachzeitschrift da. Den vielleicht konnte ich damit einen Planer erreichen und ein Umdenken bewirken. Dann hat sich die Mühe für den Artikel ja schon gelohnt. Dass es diese Beispiele gibt, zeigt ein Projekt der Hochschule Fulda. Auf Beratung meines Unternehmens entwickelte die Bauabteilung eine Kostengegenüberstellung von einem Geländer zu einem Sekurantensystem. Unter Beachtung aller Faktoren, also den harten Faktoren wie z. B. die Aufwendungen für die Wartung der Sekuranten, aber auch den weichen Faktoren wie z. B. die Aufwendungen des Betreibers bei der Fremdfirmenkoordination führte am Ende dazu, dass sich die Hochschule am Ende für ein Klappgeländer entschied und damit eine Lösung geschaffen wurde, bei der Sicherheit und Schönheit kombiniert wurden.

Marco Farnung ist und öffentlich bestellter sowie vereidigter Sachverständiger für Arbeitsschutz im Hoch- und Tiefbau. Nach langjähriger Tätigkeit in der Bauleitung und im Bereich Bodensanierung gründete er das Ingenieurbüro sifar.

Er verfügt über umfassende Zusatzqualifikationen im Arbeitsschutz, einschließlich einer Zertifizierung zum Experten für Behavior Based Safety (BBS) sowie als Master-Persönlichkeitstrainer. Diese Kombination macht ihn zum einzigen Experten in Deutschland, der technischen und verhaltensorientierten Arbeitsschutz professionell verbindet.



Die **sifar GmbH** wurde 2011 von Dipl.-Ing. Marco Farnung gegründet und ist auf Arbeits- und Gesundheitsschutz spezialisiert. Leistungen umfassen u. a. SIGE- und EHS-Koordination sowie die Stellung externer Fachkräfte für Arbeitssicherheit gemäß ASiG. Zu den Kunden zählen namhafte Unternehmen wie Lufthansa, TenneT, BP, Boehringer Ingelheim und P&G. Aktuelle Projekte umfassen u. a. den Neubau eines Rechenzentrums in Frankfurt und eine Hightech-Produktionsanlage in Alzey.

Seit November 2024 gehört sifar zur Würth-Gruppe und ist mit 45 Mitarbeitern das größte Sachverständigenbüro für Arbeitsschutz in Deutschland. Das Unternehmen agiert weiterhin eigenständig. Besonderheit: Am Hauptstandort in Eichenzell befindet sich eine eigene Trainingshalle für praxisnahe Arbeitsschutzschulungen.

Weitere Informationen finden Sie unter **sifar.de**



SCHUTZ AUF HÖCHSTEM NIVEAU

Absturzsicherung für Flachdächer

Die fest installierten Absturzsicherungen von Würth bieten dauerhaften Schutz und fügen sich nahtlos in die Gebäudearchitektur ein.

Unsere Lösungen für Ihr Flachdach:

- Seilsicherungssysteme
- Schienensysteme
- Einzelanschlagpunkte
- Seitenschutzsysteme

**Weitere Informationen finden Sie
unter wuerth.de/flachdach**



FLÜSSIG, FLEXIBEL, FACHGERECHT: ABDICHTUNG NACH DIN 18533-2

Autor: Maik Strobl, Trainer für Bauwerksabdichtungssysteme der Akademie Würth



Flüssigkunststoffe haben sich in den letzten Jahren als flexible und leistungsfähige Lösung zur Abdichtung erdberührter Bauteile etabliert. Ob komplexe Geometrien, Durchdringungen oder Übergänge – dort, wo klassische Bahnenware an ihre Grenzen stößt, überzeugt der Flüssigkunststoff durch nahtlose Verarbeitung und zuverlässige Dichtwirkung. Doch wie bei allen technischen Systemen gilt: Nur wer die Regeln kennt und einhält, profitiert langfristig von den Vorteilen. Die maßgeblichen Anforderungen sind in der DIN 18533-2 klar definiert.

Die Norm, die schützt: DIN 18533-2

Teil 2 der DIN 18533 („Abdichtung von erdberührten Bauteilen mit flüssig zu verarbeitenden Stoffen“) beschreibt verbindlich, wie Flüssigkunststoffe bei Bodenfeuchte, nicht drückendem und drückendem Wasser einzusetzen sind.

Wesentliche Anforderungen der Norm sind:

- Zugelassene Systeme: Es dürfen ausschließlich bauaufsichtlich geprüfte und zugelassene Flüssigkunststoffe verwendet werden – etwa mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) oder Europäischer Technischer Bewertung (ETA).
- Mehrlagige Verarbeitung: In der Regel ist eine zweilagige Verarbeitung mit dazwischenliegender Vliesarmierung zur Rissüberbrückung erforderlich.
- Mindestschichtdicken: Diese variieren je nach Wassereinwirkungsklasse und sind strikt einzuhalten.
- Untergrundvorbereitung: Tragfähigkeit, Sauberkeit sowie ggf. Grundierung und Primer sind entscheidend für Haftung und Dichtwirkung.
- Verarbeitungsbedingungen: Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflussen das Reaktionsverhalten und die Aushärtung maßgeblich.

Die Praxis: Wo es oft schiefgeht

In der Baupraxis treten immer wieder typische Fehler auf – mit teils gravierenden Folgen. Wird etwa die erforderliche Trockenschichtdicke unterschritten, ist der Schutz vor Feuchtigkeit nicht mehr gewährleistet. Fehlt die Armierung, kann das System keine Risse überbrücken. Und wer ohne zugelassenes System arbeitet, verlässt den normativen Rahmen – ein erhebliches Haftungsrisiko für Planer und Verarbeiter.

Ein häufiger Fehler: Flüssigkunststoffe, die für Innenräume (z. B. Bäder nach DIN 18534) vorgesehen sind, werden fälschlicherweise im Außenbereich eingesetzt. Diese Produkte sind jedoch nicht für Erdfeuchte oder drückendes Wasser ausgelegt – ein klarer Verstoß gegen die Norm.

Flüssig, aber nicht beliebig

Trotz aller Vorteile ist Flüssigkunststoff kein „einfach draufpinseln und fertig“. Wer dauerhaft dichte Bauwerke schaffen will, muss Materialeigenschaften, Verarbeitungstechnologie und Normen in Einklang bringen. Der Teufel steckt im Detail – und genau dort zeigt der Flüssigkunststoff seine Stärke, wenn er fachgerecht verarbeitet wird.

Fazit

Flüssigkunststoff ist ein moderner Hochleistungswerkstoff. Er ermöglicht sichere, nahtlose Abdichtungen selbst an schwierigen Stellen – aber nur dann, wenn er normgerecht gemäß DIN 18533-2 verarbeitet wird. Die Investition in zugelassene Systeme, fachgerechte Ausführung und erfahrene Verarbeiter zahlt sich doppelt aus: in Dichtigkeit und in Rechtssicherheit.

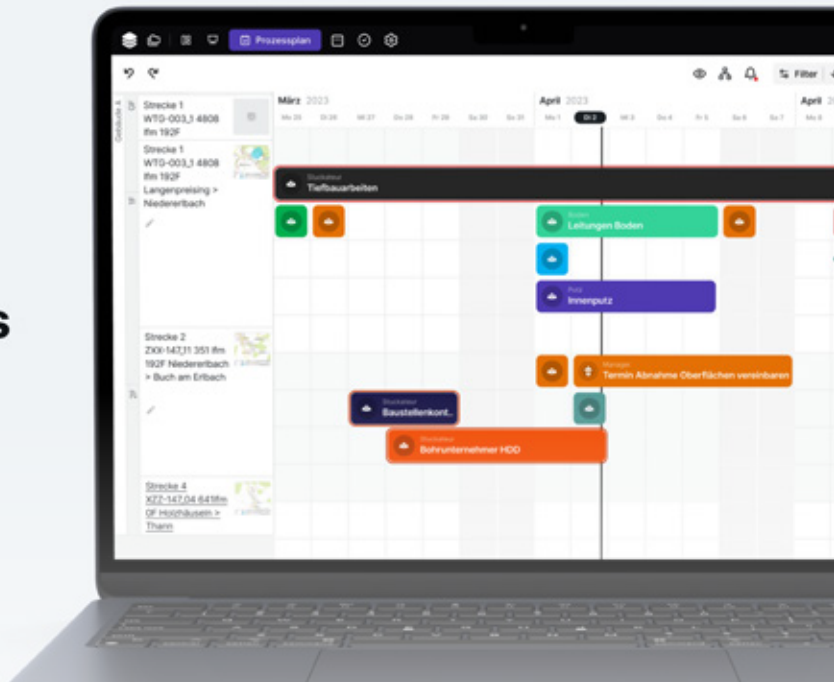
Denn am Ende gilt: Wer am falschen Ende spart oder Abkürzungen nimmt, zahlt oft doppelt – mit Feuchtigkeitsschäden, Schimmel oder aufwendigen Sanierungen.

Besuchen Sie unser Seminar „Abdichtung mit Flüssigkunststoff – vielseitig und fachgerecht angewendet“





simplify **projects**



DIE ZUKUNFT DER BAUBRANCHE IST LEAN UND DIGITAL

Wie die Softwarelösung lcmd Planungsbüros zum Vorreiter der modernen Bauprojektrealisierung macht.

Autor: Sven Dunker | Managing Director bei lcmd

Lean Construction Management wird digital

Die Zukunft der Baubranche ist eindeutig lean und digital. Während andere Industrien ihre Produktivität in den letzten Jahrzehnten um bis zu 90 % steigern konnten, verzeichnet das Bauwesen lediglich ein Wachstum von 10 %. Diese Produktivitätslücke wird jedoch zur Chance für Planungsbüros, die heute schon die Weichen für morgen stellen. Die lcmd Plattform verkörpert genau diese Zukunft: Sie vereint bewährte Lean-Methoden mit modernster Digitaltechnologie. lcmd (Lean Construction Management Digital) ist mehr als nur eine Software – es ist eine umfassende Enterprise-Lösung, die alle Projektphasen von der ersten Planung bis zur Fertigstellung transparent abbildet. Planungsbüros profitieren von nahtloser Kommunikation zwischen allen Projektbeteiligten, Echtzeit-Statusupdates und datengestützten Entscheidungsgrundlagen.

Spezifische Features für Planungsbüros

Die lcmd Plattform bietet maßgeschneiderte Funktionen, die den Arbeitsalltag von Planungsbüros revolutionieren. Das visuelle Planungsboard ermöglicht es, komplexe Projektabhängigkeiten übersichtlich darzustellen und Meilensteine transparent zu verfolgen. Durch automatisierte Berichte

reduziert sich der administrative Aufwand erheblich – Planungsleiter können sich wieder auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren. Besonders wertvoll ist das integrierte Änderungsmanagement, das bei Planungsanpassungen für lückenlose Dokumentation sorgt. Die Kollaborationstools verbinden alle Projektbeteiligten – von Architekten über Fachplaner bis hin zu ausführenden Unternehmen – auf einer zentralen Plattform. Prädiktive Analysen warnen frühzeitig vor potenziellen Terminrisiken und Budgetabweichungen.

Messbarer Erfolg

Die Implementierung von lcmd führt zu konkreten Verbesserungen:

- Reduzierung von Projektlaufzeiten um bis zu 22 %
- Verringerung von Kostenüberschreitungen um durchschnittlich 22 %
- Einsparung von bis zu 30 % der Zeit für Berichterstattung

Praxisbeispiel: TRI München – Nachhaltiger Holzhybrid-Bau

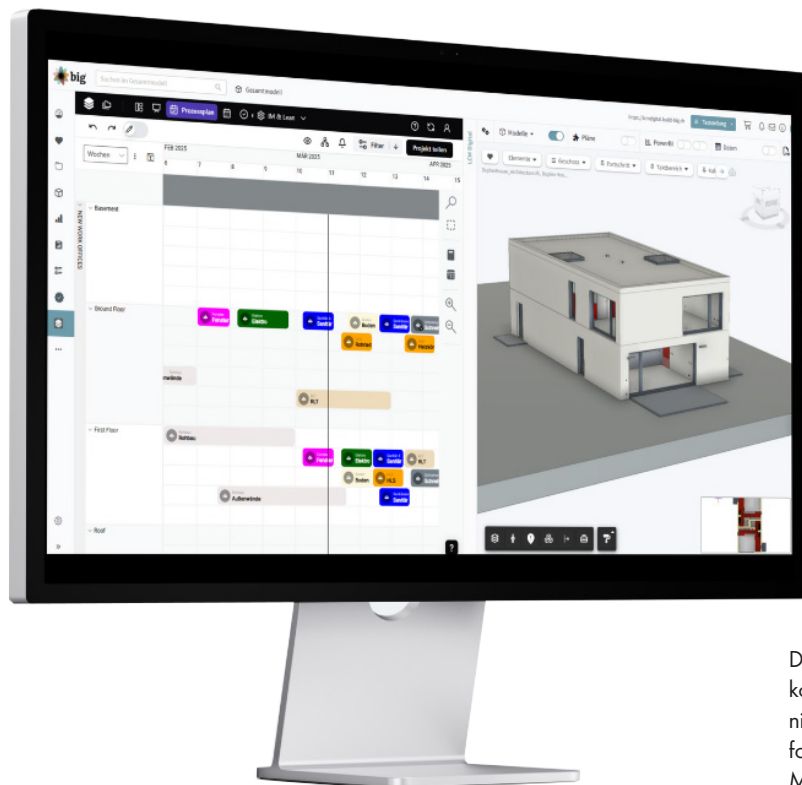
Die Wirksamkeit der lcmd Plattform zeigt sich eindrucksvoll am weitestgehenden TRI-Projekt in München. Das Mixed-Use-Bürogebäude in Holzhybrid-Bauweise setzt neue Maßstäbe für nachhaltiges Bauen und moderne Arbeitswelten. Mit 15.290 m² Mietfläche für bis zu 1.000 Mitarbeitende und einer DGNB Platin-Zertifizierung vereint das Projekt von Accumulata Real Estate Management innovative Architektur mit ambitionierten Umweltzielen.

Klemen Domjan, Projektmanager bei Accumulata Real Estate Management GmbH, bestätigt: „Mit lcmd behalten wir auch bei einem komplexen Projekt wie dem TRI-Bürogebäude stets den Überblick. Die transparente Darstellung der Termine und die kollaborative Arbeitsweise erleichtern die Koordination zwischen den Gewerken.“

Erfolgsrezept: Koordination von 35 Gewerken

Die Herausforderung des TRI-Projekts liegt in der Koordination von 35 verschiedenen Gewerken, insbesondere in der Ausbauphase. Seit März 2023 unterstützt lcmd durch Taktplanung und Taktsteuerung die Optimierung der Arbeitsprozesse. Jede beauftragte Firma erhält Lesezugriff auf lcmd, wodurch eine transparente Zusammenarbeit gefördert wird. „Dank lcmd haben wir jederzeit einen transparenten Überblick über die





Termine. Das Tool erleichtert die Zusammenarbeit zwischen den Gewerken und sorgt für einen reibungslosen Ablauf“, so Tobias Burkart, Bauüberwachung Catterfeld Welker.

ROI und Wirtschaftlichkeit für Planungsbüros

Die Investition in lcmb zahlt sich für Planungsbüros schnell aus. Konkrete Berechnungen zeigen: Bei einem durchschnittlichen Bauprojekt von 10 Millionen Euro können bereits **0,5% Kosteneinsparung** die Lizenzkosten für mehrere Jahre decken. Die Realität übertrifft diese Rechnung bei weitem.

Konkrete Einsparpotenziale

- Zeitersparnis: 30% weniger Aufwand für Berichterstattung und Koordination
- Nacharbeitsvermeidung: Reduktion kostspieliger Planungsfehler um bis zu 15%
- Beschleunigte Genehmigungen: Transparente Dokumentation verkürzt Prüfzeiten
- Optimierte Ressourcenplanung: Vermeidung von Leerlaufzeiten und Überstunden

Für ein mittelständisches Planungsbüro mit 20 Mitarbeitern bedeutet dies eine **jährliche Produktivitätssteigerung von 15 bis 25 %**. Die eingesparte Zeit kann in neue Projekte oder höherwertige Beratungsleistungen investiert werden. Gleichzeitig steigt die Kundenzufriedenheit durch pünktliche Lieferung und transparente Kommunikation.

BIM-Integration und interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die BIM-Integration macht lcmb zur innovativen Ergänzung für moderne Planungsbüros. Durch die Verknüpfung mit 3D-Modellen entsteht ein digitaler Zwilling des Bauprojekts, der weit über herkömmliche Darstellungen hinausgeht. Das Besondere: Der gesamte Prozessplan wird direkt im 3D-Modell visualisiert – so lassen sich zeitliche Abläufe und räumliche Zusammenhänge erstmals gemeinsam betrachten.

Prozessplanung wird räumlich sichtbar

Diese dreidimensionale Prozessdarstellung revolutioniert die Planungs-koordination: Architekten, Tragwerksplaner und TGA-Ingenieure sehen nicht nur was gebaut wird, sondern auch wann und in welcher Reihenfolge die Arbeiten erfolgen. Planungsabhängigkeiten werden im 3D-Modell visuell verständlich – komplexe Koordinationsaufgaben lassen sich so intuitiv lösen.

Vom Vorentwurf über die Genehmigungsplanung bis zur Ausführungsplanung können alle Projektbeteiligten die Planungsstände direkt am 3D-Modell nachvollziehen. Der digitale Zwilling entwickelt sich parallel zum realen Baufortschritt und zeigt dabei sowohl den aktuellen Zustand als auch die geplanten nächsten Schritte räumlich an.

Digitaler Wandel als Wettbewerbsvorteil

Die Baubranche steht vor einem Paradigmenwechsel. Planungsbüros, die frühzeitig auf digitale Lösungen wie lcmb setzen, verschaffen sich entscheidende Wettbewerbsvorteile. Die Kombination aus bewährten Lean-Methoden und modernster Technologie ermöglicht es, auch komplexeste Projekte erfolgreich zu realisieren – wie das TRI-Projekt und zahlreiche weitere Projekte unterschiedlicher Sektoren eindrucksvoll zeigen.

Mit der nahtlosen BIM-Integration und den interdisziplinären Kollaborationstools wird die Vision der vollständig digitalisierten Planungskette zur Realität. Planungsbüros, die heute investieren, gestalten die Zukunft der Baubranche aktiv mit und sichern sich langfristige Wettbewerbsvorteile. Werden Sie Teil der digitalen Zukunft!

Weitere Informationen erhalten Sie auf wuerth.de/lcmb

Buchen Sie direkt online Ihren unverbindlichen Beratungstermin!



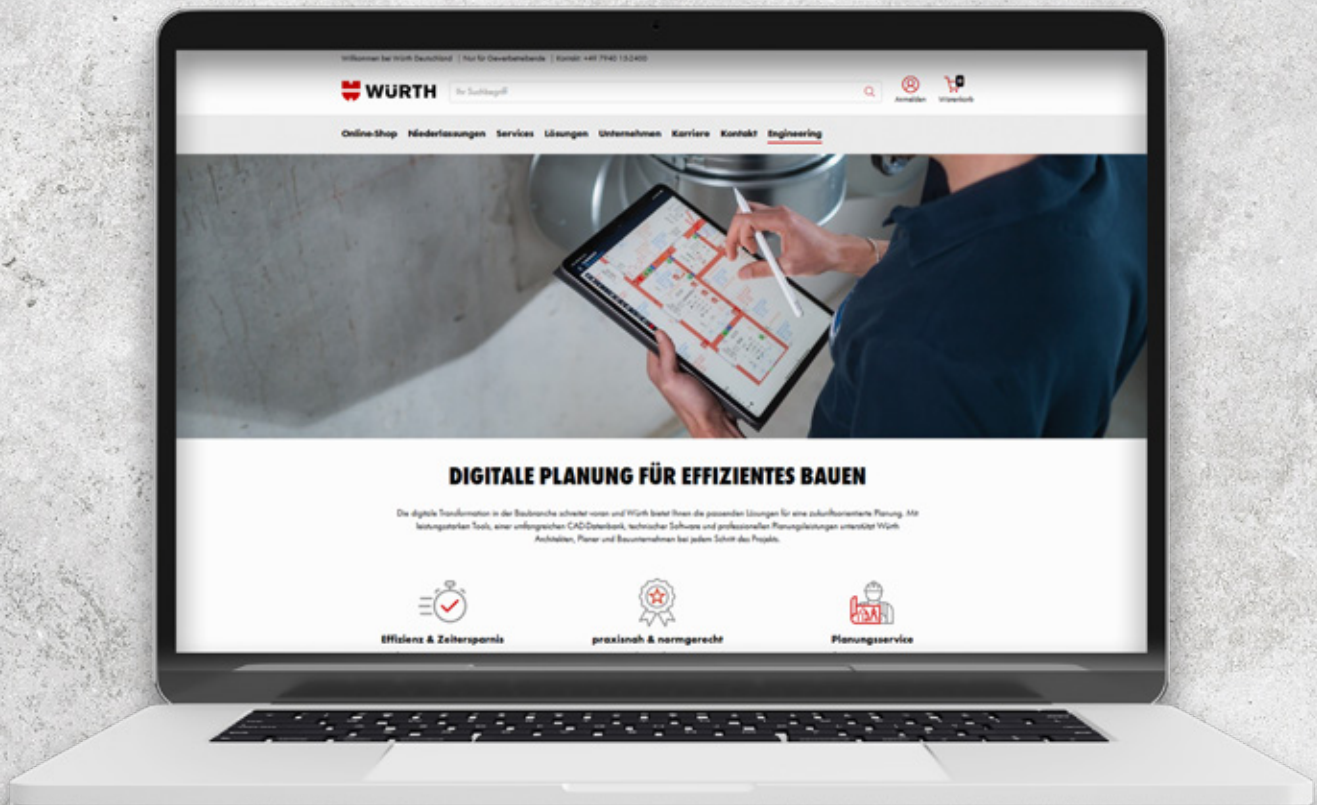


PORTAL FÜR INGENIEURE UND PLANER

Ab November 2025 direkt auf wuerth.de

Ab November finden Sie alle Informationen rund um die Welt der Ingenieure, Planer und Architekten direkt auf wuerth.de im Bereich Engineering.

wuerth.de/ingenieure



ALLES WÜRTH SMARTER

Smarter arbeiten, nicht härter: Mit den digitalen Lösungen von Würth läuft der Betrieb wie geschmiert – schneller, flexibler, effizienter. Der Arbeitsalltag lässt sich optimieren und schafft so mehr Raum für das Wesentliche: das Handwerk.



Im Einkauf ist ein schneller und zuverlässiger Informationsaustausch entscheidend – sowohl bei Produktdaten als auch bei Dokumenten. Mit Hilfe von EDI-Schnittstellen oder elektronischen Katalogen lässt sich das eigene System direkt an Würth anbinden – für maximale Effizienz.

Auch administrative Prozesse wie Materialbeschaffung, Lagerverwaltung, Auftragsmanagement oder Kundenverwaltung können automatisiert werden. Eine Handwerkersoftware (ERP-System) speichert Unternehmensinformationen zentral und verbessert so die interne Kommunikation deutlich.

Was ist eine Handwerkersoftware oder ein ERP-System?

Ein ERP-System unterstützt bei der digitalen Organisation des gesamten Betriebs. Zu den typischen Funktionen gehören:

- Auftragsmanagement: Erfassung und Verwaltung von Aufträgen, Termin- und Ressourcenplanung, Arbeitszeiterfassung
- Kundenverwaltung: Verwaltung von Kundendaten, Angebotserstellung, Rechnungsstellung, Kundenhistorie
- Material- und Lagerverwaltung: Überblick über Bestände, Beschaffungsprozesse und Lieferanten
- Buchhaltung & Finanzen: Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung, Kontenführung, Umsatzsteuerberechnung
- Berichtswesen & Analyse: Erstellung von Auswertungen zu Aufträgen, Umsätzen, Gewinnen, Ressourcenauslastung

Der Zugriff auf das Produktsortiment von Würth ist direkt über viele dieser Systeme möglich – für einen vereinfachten Bestellprozess.

Bereits zahlreiche Softwareanbieter setzen auf speziell abgestimmte Schnittstellenpakete in Zusammenarbeit mit Würth. Eine dieser Lösungen: TAIFUN.

TAIFUN – Die smarte Lösung für das Handwerk

TAIFUN ist die professionelle Software für Handwerksbetriebe jeder Größe. Ob SHK, Elektro oder Maler – die Software bietet maßgeschneiderte Funktionen für verschiedene Gewerke. Auch unterwegs ist alles griffbereit – dank mobiler Handwerker-App.

Eine Software – alles drin:

- Komfortable Auftragsabwicklung – auch mobil
- Integrierte Handwerker-App mit Messenger (DSGVO-konform)
- Projektbasierte mobile Zeiterfassung
- Branchenspezifische Schnittstellen
- Vollständiges Dokumentenmanagement
- Intelligente E-Mailarchivierung
- Und vieles mehr

Mehr Handwerk. Weniger Büro. ALLES WÜRTH.

DIGITALE EFFIZIENZ TRIFFT AUF TRADITIONELLE HANDWERKSKUNST

Warum die Firma Stäblein auf die Direktanbindung von Würth an TAIFUN setzt



»Digitale Lösungen wie die TAIFUN-Anbindung sind dann erfolgreich, wenn sie echte Mehrwerte schaffen, und genau das konnten wir hier gemeinsam erreichen.«

Christoph Krieg, betreuender Verkäufer von Würth

In einer Branche, in der Zeitersparnis und Effizienz zunehmend entscheidend sind, zeigt sich einmal mehr: Wer mit der Zeit geht, bleibt vorne. Die Firma Stäblein Zaun- und Toranlagen GmbH ist ein Paradebeispiel dafür, wie sich handwerkliche Tradition mit digitalem Fortschritt vereinen lässt. Geschäftsführer Markus Vogt, der das Unternehmen seit 2005 mit Weitsicht und Innovationsgeist führt, hat früh erkannt, wie wichtig schlanke, digitale Prozesse für ein modernes Handwerksunternehmen sind.

Ein zentraler Meilenstein auf diesem Weg: die Direktanbindung der Würth-Bestellplattform an die Branchensoftware TAIFUN. Für Markus Vogt und sein Team ist diese Schnittstelle ein echter Gamechanger. Statt manuellem Bestellaufwand und Medienbrüchen läuft die Beschaffung nun direkt und nahtlos über TAIFUN. Das spart wertvolle Zeit im Tagesgeschäft und reduziert Fehlerquellen deutlich. Besonders im Materialmanagement zeigt sich der Mehrwert: Alle relevanten Würth Artikel sind direkt im System abrufbar – schnell, unkompliziert und transparent. „Wir haben durch die Würth Anbindung an TAIFUN einen echten Effizienzschub erlebt. Der Zeitgewinn im Einkauf ist enorm – und das bei gleichbleibend hoher Qualität und Verlässlichkeit der Produkte“, sagt Markus Vogt, Geschäftsführer der Stäblein Zaun- und Toranlagen GmbH.

Ein starker Partner an der Seite – Christoph Krieg von Würth

Als betreuender Verkäufer von Würth stand Christoph Krieg der Firma Stäblein beratend zur Seite. Durch die enge Zusammenarbeit konnte eine

passgenaue Lösung gefunden werden, die nicht nur den digitalen Workflow optimiert, sondern auch auf die individuellen Anforderungen des Unternehmens zugeschnitten ist.

Ein Unternehmen mit Geschichte – und Vision

Die Firma Stäblein blickt auf eine über 140-jährige Geschichte zurück. Nach einer kurzen Unterbrechung im Jahr 2005 übernahm Markus Vogt – einst selbst Lehrling im Unternehmen – die Verantwortung und führte die Marke Stäblein unter dem Motto Tradition erhalten, Zukunft gestalten in eine neue Ära.

Fazit

Die Verbindung von gelebter Tradition und innovativer Technik macht Stäblein zu einem Vorzeigeunternehmen im deutschen Handwerk. Die Direktanbindung von Würth an TAIFUN ist dabei ein zentraler Baustein in der digitalen Transformation. Für Markus Vogt steht fest: „Digitalisierung ist kein Selbstzweck, sondern ein Werkzeug, um Zeit für das Wesentliche zu gewinnen. Für Kunden. Für Projekte. Für Qualität.“

Weitere Informationen zu unseren smarten Lösungen finden Sie auf www.wuerth.de/smarter

WÜRTH ADVENTSKALENDER

FÜR INGENIEURE, PLANER UND ARCHITEKTEN

In unserem digitalen Adventskalender finden Sie hinter jedem Türchen Neuheiten, Seminarangebote, Anwendungs- und Softwarelösungen speziell für Planer und Architekten. Öffnen Sie vom 1. bis 24. Dezember jeden Tag ein Türchen und profitieren Sie von unseren weihnachtlichen Aktionen: **Rabattcodes, Gewinnspiele und Freikarten.**

Ab 1. Dezember
jeden Tag eine
weihnachtliche Aktion
auf
**wuerth.de/
ipa-adventskalender**

