WÜRTH

$ql^2/8$

Magazin für Ingenieure, Architekten und Planer
Nr. 30 · Jahrgang 20 · 10 2026



NEUE DIMENSIONEN: TGA-Modularisierung | Seite 4
WÜRTH FENSTERSOFTWARE: Erweiterung um Abdichtungsprodukte | Seite 33
DECKENERTÜCHTIGUNG BEI DER SANIERUNG: TRINKAUS KARREE, Düsseldorf | Seite 28

Lösungen

8 SORIWA Trockenbau Unterkonstruktionen aus mehrschichtigen recycelten Zellulosefasern

10 Neue Anwendungen in der Würth Holzbausoftware

12 Würth Holzbausoftware

14 Würth ASSY® Schrauben Handbuch zur ETA-11/0190

16 Online-Seminare Brandschutz

17 Realbrand-Seminar

18 Brandschottungen in Massivholzbauteilen

20 Rifugio Jean-Antoine Carrel

22 Radon im Fokus

28 TRINKAUS KARREE, Düsseldorf

31 Wie KI Architekten und Planer in der Leistungsphase 8 entlastet

33 Würth Fenstersoftware

Referenzen

4 30 Meter TGA-Module für Chipfabrik Dresden

46 BAULOC® Station 24







Fachthemen

34 Verankerung von Fassadengerüsten

Neuigkeiten

24 Nachhaltigkeit – Wir Gestalten Zukunft

26 Kunsthalle Würth Schwäbisch Hall

27 Ausstellungsvorschau

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 10/2026, Nr. 30 · Jahrgang 20

© by Adolf Würth GmbH & Co. KG
Printed in Germany
Alle Rechte vorbehalten

Verantwortlich für den Inhalt:
Hans-Peter Trehkopf/GBP
Redaktion/Koordination:
Andreas Ege/MCKK
Redaktion Inhalt:
Matthias Öchsner/GBPI,
Sina Fabienne Arnold/GBPI
Gestaltung:
Gerhard Baumann, Ludwigsburg

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

Druck:
Schweikert Druck, 74182 Obersulm
Nachdruck nur mit Genehmigung
MCKK_GB_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.

NEUE PERSPEKTIVEN. GEMEINSAM BESSER PLANEN.

Liebe Leserinnen und Leser,

die Anforderungen an das Planen und Bauen verändern sich rasant. Termin- und Kostendruck, Fachkräftemangel sowie immer komplexere technische Anforderungen verlangen nach neuen Lösungsansätzen. Gleichzeitig steigen die Erwartungen an Qualität, Nachhaltigkeit und Planungssicherheit.

Ein vielversprechender Weg, diesen Herausforderungen zu begegnen, ist die Modularisierung. Was in der Industrie seit Jahren etabliert ist, gewinnt zunehmend auch im Bauwesen an Bedeutung. Unser Beitrag zu den TGA-Modulen für die Halbleiterfertigung in Dresden zeigt eindrucksvoll, welches Potenzial in einer konsequenten industriellen Vorfertigung steckt. Kürzere Bauzeiten, reduzierte Schnittstellen und höhere Ausführungsqualität machen deutlich: Modulares Bauen ist längst kein Zukunftsmodell mehr, sondern gelebte Praxis.

Die Diskussionen auf unserer diesjährigen Würth Ingenieurwerkstatt haben gezeigt, dass viele Planer ähnliche Herausforderungen beschäftigen. Gefragt sind nicht nur innovative Produkte, sondern vor allem Lösungen, die Prozesse vereinfachen, Planungssicherheit schaffen und den Arbeitsalltag spürbar erleichtern. Der persönliche Austausch mit unseren Gästen hat dabei einmal mehr bestätigt, wie wichtig praxisnahe Unterstützung und technische Kompetenz auf Augenhöhe sind.

Genau hier setzen wir mit der Würth Technical Software an. Mit zahlreichen neuen und weiterentwickelten Modulen bauen wir unser digitales Angebot kontinuierlich aus. Unser Anspruch ist es, komplexe Bemessungs- und Planungsaufgaben so einfach wie möglich abzubilden und Ihnen leistungsfähige Werkzeuge für die tägliche Arbeit zur Verfügung zu stellen.

Auch in dieser Ausgabe erwarten Sie spannende Einblicke in innovative Projekte und Lösungen. Von der neuen Schutzhütte Rifugio Jean-Antoine Carrel auf 3.835 Metern Höhe, die eindrucksvoll zeigt, welche Anforderungen moderne Gebäudehüllen unter extremen Bedingungen erfüllen müssen, bis hin zum TRINKAUS KARREE in Düsseldorf, wo im Zuge einer umfassenden Bauwerkssanierung 1.516 RELAST® Verbundankerschrauben zur nachhaltigen Verstärkung der Tragkonstruktion eingesetzt wurden. Ergänzt werden diese durch zahlreiche Fachbeiträge, Produktneuheiten und Weiterbildungsangebote für Ihre Planungspraxis.



Torsten Elias
Geschäftsführer Vertrieb
Adolf Würth GmbH & Co. KG

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und viele wertvolle Impulse für Ihre täglichen Projekte.



Torsten Elias
Geschäftsführer Vertrieb
Adolf Würth GmbH & Co. KG



30 METER TGA-MODULE FÜR CHIPFABRIK DRESDEN

MODULARES BAUEN IN NEUEN DIMENSIONEN

Das modulare Bauen ist ein wesentlicher Baustein, um das Bauen schneller und günstiger zu machen. Durch das Nutzen industrieller Fertigungsprozesse entstehen Qualitäts- und Effizienzsprünge. In Würth Fertigungshallen werden transportable Einheiten aus Befestigung, Leitungsanlage und allen dazugehörigen Komponenten vormontiert. An der Baustelle müssen diese Einheiten lediglich gekoppelt werden. Zusammen mit dem Generalunternehmer Exyte fertigte Würth für eine Chipfabrik in Dresden Module mit bis zu 30 Metern Länge. Die Machbarkeit und die Sinnhaftigkeit des modularen Ansatzes konnten eindrucksvoll bewiesen werden.

Generalübernehmer Exyte

Die Exyte GmbH ist Spezialist und Generalübernehmer für die Errichtung von Halbleiterfertigungen, Datenzentren oder der Life Science Industrie. 10.000 Mitarbeiter suchen permanent nach Wegen, die Errichtung solcher Anlagen effizienter und sicherer zu machen. Die modulare Bauweise ist elementarer Bestandteil dieses Strebens. Das Offsite Manufacturing ist gelebter Prozess auf den Baustellen. Es schafft Kosten- und Zeitvorteile und garantiert Qualität und Sicherheit. Eine konsequente Planung am digitalen Zwilling im BIM-Prozess ist zentral. Diese idealerweise konfliktfreie Planung ist Grundlage jeder Vorfertigung. Planungsqualität ist Kern jedes Bauprojekts.

„EXYTE hat einen starken Partner gesucht und in der Firma Würth diesen Partner gefunden. Nicht nur in der Materiallieferung, sondern auch in der Offsite-Manufacturing-Technik.“ Kaufmännischer Direktor EXYTE



Anlieferung und Entladung des Moduls auf der Baustelle

Das Projekt

Chipfabriken sind der Idealtypus für ein Projekt in modularer Bauweise mit TGA-Modulen. Die Fertigungsanlagen müssen sicher versorgt werden, es sind große Strecken zu überwinden, die Anlagen werden meist neu gebaut. Eine kurze Bauzeit ist enorm wichtig, um so früh als möglich die teuren Fertigungsanlagen betreiben zu können. Spezifische Prozessanforderungen, hohe Lasten und oft offene Trassenführungen sind charakteristisch. Vorgefertigte Module können hier millimetergenau für die Prozessleitungen und Maschinenanschlüsse dimensioniert und vormontiert werden. Exyte entwickelte gemeinsam mit Würth ein Offsite-Manufacturing-Konzept. Würth zeigte sich verantwortlich für die Planung der Befestigungskonstruktionen. In der Vorfertigungsstraße an der Firmenzentrale in Künzelsau wurden zweidimensionale Grundgestelle hergestellt. Die Montage der dreidimensionalen Module mit allen Rohrleitungen und Komponenten erfolgte baustellennah unter der Leitung von Exyte. Hierdurch konnte flexibel auf die Baustellensituation reagiert werden. Gleichzeitig wurde das Transportvolumen deutlich reduziert.



2. Vorfertigungsstufe im regional eingerichteten Lager in Dresden





Transport vom 2. Vorfertigungslager in Dresden auf die Baustelle

Subfabs

Die zentralen Versorgungstrassen des Gebäudes unterhalb der eigentlichen Produktionsanlage wurden als vorgefertigtes Element mit allen Leitungskomponenten final mit bis zu einer Länge von 70 m per Hydraulik angehoben und an der Decke verankert. Transportable 12 m lange Abschnitte wurden hierzu baustellennah vorgefertigt und punktgenau geliefert.







Einheben der Module über das Dach

Riser Schächte

In diesen zentralen Steigschächten werden die Medien auf die Stockwerke geführt. In den Schächten bündeln sich viele Herausforderungen. Der zur Verfügung stehende Platz für die Leitungen aber auch die Monteure ist beschränkt. Es besteht eine erhöhte Unfallgefahr durch herabfallende Teile. Der Arbeitsschutz insbesondere die Absturzsicherung ist fordernd.

Die Schachtmodule wurden in der Montagehalle in Projektnähe vorgefertigt und per Lkw angeliefert. Die Module wurden per Kran über das Dach eingehoben. Nahezu alle Leitungen wurden integriert. Die Montagezeit vor Ort war sehr gering. Das Einheben eines Schachtes wurde regelmäßig innerhalb eines Vormittags erledigt.

Shared Racks

Über ein gemeinsames Trassenkonzept ist die Verteilung im Stockwerk gewährleistet. Auch hier wurden Gestelle im Würth Montagewerk vorgefertigt. Alle Gewerke nutzten dieses Konzept zur Montage der Leitungsanlage. Für maximale Flexibilität wurde die Installation von den Gewerken vor Ort übernommen.

Würth Engineering

Die Würth Ingenieure waren schon in einer sehr frühen Projektphase eingebunden und konnten hierbei das Design der Befestigungskonstruktionen beeinflussen. Das Würth Engineering übernahm anschließend die technische Ausarbeitung, Fertigungsplanung, Materialkoordination sowie die Optimierung der Montageabläufe. Durch den hohen Vorfertigungsgrad konnten Schnittstellen minimiert, Ressourcen effizient eingesetzt und Projektrisiken reduziert werden. In der Bauphase war Würth mit Personal vor Ort. Gerade der persönliche Bezug zum Projekt und den Verantwortlichen ist entscheidend, um auch in schwierigen Situationen Lösungen zu finden.

Fazit

Mit vorgefertigten TGA-Modulen werden haustechnische Gewerke in einem präzisen geplanten, industriell gefertigten System zusammengeführt. Was bislang auf der Baustelle unter hohem Koordinationsaufwand einzeln montiert wurde, entsteht unter kontrollierten Bedingungen im Werk – qualitätsgesichert, effizient und bereit für die punktgenaue Lieferung. Das Ergebnis ist ein durchgängiger, planbarer Prozess von der BIM-gestützten Planung bis zur Montage vor Ort.

Modularisierung bedeutet dabei weit mehr als Vorfertigung. Sie steht für einen Paradigmenwechsel: weg von fragmentierten Abläufen, hin zu integrierten Lösungen – mehr Sicherheit. Sicherheit in der Planung, in der Ausführung und im Ergebnis. Klare Leistungsbilder, transparente Bepreisung und eine deutliche Reduktion von Schnittstellen schaffen die Grundlage für Projekte, die im Zeit- und Budgetrahmen bleiben.

Gleichzeitig eröffnet die modulare Bauweise neue Perspektiven in der Zusammenarbeit. Wenn Planung, Fertigung und Montage frühzeitig verzahnt werden, entstehen nicht nur effizientere Prozesse, sondern auch bessere Bauwerke. Kollisionen werden bereits im digitalen Modell erkannt, Ressourcen gezielter eingesetzt und Abläufe auf der Baustelle deutlich vereinfacht. Die Just-in-Time- und Just-in-Place-Lieferung sorgt zudem für Ordnung, Sicherheit und Geschwindigkeit – gerade auf innerstädtischen Baustellen mit begrenztem Raum ein entscheidender Vorteil.













Einladung
TGA-Module eigenen sich nicht nur für Chipfertigungen, Datacenter und Industrieanlagen. Wir haben schon viele Projekte im Hochbau realisiert. Wichtig ist eine regelmäßige Wiederholung der Anwendung. Die Anforderungen müssen hierbei nicht identisch sein. Auf einer für das Projekt entwickelten Grundstruktur können bedarfsgerecht für die Baustellensituation eine Vielzahl an unterschiedlichen Modulen geplant und gefertigt werden. Regelmäßig macht es auch Sinn nur Teilbereiche wie die Flure vorzufertigen.

Entscheidend für ein erfolgreiches Projekt ist eine partnerschaftliche frühzeitige Einbindung des Modulpartners in den BIM-gestützten Planungsprozess. Hierdurch ist garantiert, dass die Potentiale des modularen Bauens ausgeschöpft werden und die Projektorganisation die geänderten Bauabläufe auch widerspiegelt.

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf.
Wir diskutieren gerne mit Ihnen die Potentiale der TGA-Module für Ihr nächstes Projekt.
Kontakt: ingenieure@wuerth.com



SORIWA TROCKENBAU UNTERKONSTRUKTIONEN AUS MEHRSCHICHTIGEN RECYCELTEN ZELLULOSEFASERN

MATERIALENTSCHEIDUNGEN NEU DENKEN

CO_2-Bilanzen, ESG-Vorgaben, EU-Taxonomie und Gebäudezertifizierungen verändern die Anforderungen an Bauprodukte. Was bedeutet das für den Trockenbau – und warum lohnt sich ein genauer Blick auf die Unterkonstruktion?

Der nachhaltige Wandel im Bauwesen beginnt oft dort, wo er zunächst kaum sichtbar ist. Während Fassaden, Heizsysteme oder Photovoltaikanlagen im Fokus stehen, werden die Baustoffe im Innenausbau häufig noch als Standard betrachtet. Dabei entscheiden gerade sie maßgeblich über die sogenannte graue Energie eines Gebäudes – also jene Treibhausgasemissionen, die bereits vor der Nutzung entstehen.

Für Architekten und Investoren wird diese Betrachtung zunehmend relevant. Gebäude werden heute nicht mehr ausschließlich nach Investitionskosten bewertet, sondern entlang ihres gesamten Lebenszyklus. Anforderungen aus der EU-Taxonomie, ESG-Strategien sowie Zertifizierungssysteme wie DGNB oder QNG machen nachvollziehbare Umweltkennwerte zu einem wichtigen Entscheidungskriterium. Der Leitfaden der Bundesarchitektenkammer und des VBI zur EU-Taxonomie beschreibt ausdrücklich, dass Planungsbüros ihre Auftraggeber künftig verstärkt bei der Erfüllung taxonomiekonformer Anforderungen unterstützen müssen.

Nachhaltigkeit braucht belastbare Nachweise

Mit den neuen europäischen Regelungen gegen Greenwashing verändern sich auch die Anforderungen an die Kommunikation von Umweltvorteilen. Allgemeine Aussagen wie „nachhaltig“ oder „klimafreundlich“ reichen künftig nicht mehr aus. Umweltbezogene Aussagen sollen nachvollziehbar, überprüfbar und möglichst durch anerkannte Nachweise belegt werden. Die EmpCo-Richtlinie und die geplante Green Claims Directive verfolgen genau dieses Ziel.

Für Planer bedeutet das vor allem eines: Produkte mit einer **Environmental Product Declaration (EPD)** schaffen Transparenz. Die EPD liefert standardisierte Informationen über Umweltwirkungen eines Baustoffs über seinen gesamten Lebenszyklus und bildet die Grundlage für Gebäudeökobilanzen sowie zahlreiche Nachhaltigkeitszertifizierungen.

Die Unterkonstruktion als Stellschraube der CO_2-Bilanz

Ein gutes Beispiel dafür ist die Trockenbau-Unterkonstruktion. Während Stahlprofile seit Jahrzehnten als Standard gelten, stehen heute alternative Materialkonzepte zur Verfügung.

Das **SORIWA Multi-System** ersetzt klassische Stahl- oder Holzständerwerke durch Profile aus mehrschichtigen recycelten Zellulosefasern. Es ist gemäß PTS-Test technisch rezyklierbar in einer Papier-Recyclingfabrik mit konventionellem Aufbereitungsprozess.

Besonders bemerkenswert ist dabei die CO_2-Bilanz:
Für die Herstellungsphase A1 – A3 weist die unabhängig verifizierte EPD für das SORIWA Multi-Profil ein **GWP-total von −0,478 kg CO_2e** je kg Produkt aus.

Für Planer bedeutet dies nicht automatisch, dass jedes Gebäude dieselbe CO_2-Einsparung erzielt. Die EPD stellt verifizierte Umweltkennwerte zur Verfügung, die in Gebäudeökobilanzen berücksichtigt werden können.

Warum sich höhere Materialkosten trotzdem rechnen können

Innovative Baustoffe werden häufig zunächst über ihren Einkaufspreis bewertet. Diese Betrachtung greift jedoch immer seltener. Gebäude mit nachweislich geringeren Umweltwirkungen erfüllen zunehmend die Anforderungen institutioneller Investoren, öffentlicher Auftraggeber und nachhaltigkeitsorientierter Finanzierungen.

Entscheidend sind heute die Gesamtkosten eines Projekts über Planung, Ausführung und Gebäudenutzung hinweg.

Nachhaltigkeit muss sich technisch nachweisen lassen

Für Planer ist entscheidend, dass Nachhaltigkeit nicht zulasten der technischen Leistungsfähigkeit geht. Das SORIWA Multi-System verfügt über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung und wurde hinsichtlich der relevanten Anforderungen an Brandschutz, Schallschutz und statische Belastbarkeit geprüft. Damit stehen die notwendigen technischen Nachweise für die Planung und Ausführung zur Verfügung.

Materialwahl wird zur strategischen Planungsentscheidung

Nachhaltiges Bauen wird künftig weniger über einzelne Technologien definiert als über die Summe vieler Materialentscheidungen.

Gerade Produkte, die in großen Mengen verbaut werden und gleichzeitig belastbare Umweltkennzahlen vorweisen können, gewinnen dadurch an Bedeutung. Für Planer entsteht daraus die Chance, bereits in frühen Leistungsphasen die Umweltkennwerte frühzeitig in Gebäudeökobilanzen zu berücksichtigen – ohne Kompromisse bei der technischen Performance eingehen zu müssen. Die Unterkonstruktion im Trockenbau ist dafür ein anschauliches Beispiel: Sie bleibt nach Fertigstellung unsichtbar, ihr Beitrag zur Ressourceneffizienz und Klimabilanz eines Gebäudes jedoch nicht.



Gerne unterstützen wir Sie bei Ihrem nächsten Projekt. Senden Sie uns gerne eine E-Mail an
ingenieure@wuerth.com

Türsituation mit SORIWA Türsturz und SORIWA Kern

DIREKT ZUM ONLINE-SHOP

KIWA EPD Vergleich: Global Warming Potential (GWP) comparison of products based on the respective EPDs





Stoß zweier SORIWA Profile mit eingelegtem SORIWA Verbinder

Das Soriwa Multi-System – die Lösung für nachhaltigen Trockenbau

Das SORIWA Multi-System steht für einen vollständig neu gedachten Ansatz im Innenausbau und ist das erste komplett stahlfreie Trockenbausystem. Die Produkte SORIWA Multi-Profil, SORIWA Verbinder und SORIWA Kern bilden gemeinsam das SORIWA Multi-System. Durch den modularen Einsatz dieser aufeinander abgestimmten Komponenten werden herkömmliche Trockenbauprofile durch aufeinander abgestimmte Komponenten ersetzt. Die SORIWA Multi-Profile werden mit in die Profile eingelegten SORIWA Verbindern zusammengefügt. Für Türbereiche können SORIWA Türstürze verbaut werden. Der SORIWA Kern kommt im Bereich von Türöffnungen als senkrechtes Aussteifungsprofil zum Einsatz. Dabei handelt es sich um ein Vierkantholz, das direkt in das SORIWA Multi-Profil eingelegt wird und für zusätzliche Stabilität und eine einheitliche Auflagefläche für die Beplankung sorgt.

Beim SORIWA Multi-System ergeben sich mehrere praktische Vorteile:

- **Ein Profil ersetzt drei klassische Profiltypen.** Dadurch reduziert sich die Materialvielfalt in Planung, Lagerhaltung und Logistik.
- **Gewohnte Verarbeitung.** Das System lässt sich mit den üblichen Werkzeugen verarbeiten, wodurch keine umfangreichen Umstellungen auf der Baustelle erforderlich sind.
- **Weniger Beschädigungen und höherer Arbeitsschutz.** Da keine scharfen Profilkanten vorhanden sind, sinkt das Verletzungsrisiko. Gleichzeitig werden empfindliche Oberflächen beim Transport und Einbau weniger beschädigt.
- **Einfachere Baustellenlogistik.** Weniger unterschiedliche Profile bedeuten weniger Lagerfläche, weniger Komplexität und eine vereinfachte Materialdisposition.

Für das SORIWA Multi-System stehen unter anderem folgende Nachweise zur Verfügung:

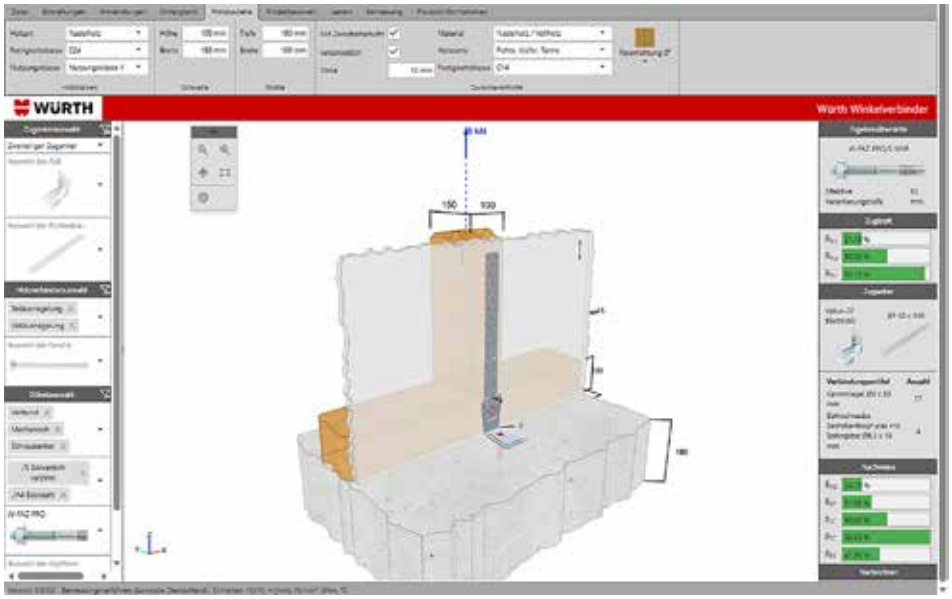
- unabhängig verifizierte **Environmental Product Declaration (EPD)**
- allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
- geprüfte Brand-, Schall- und Statiknachweise
- kompatibel mit gängigen Trockenbauplatten und Standardwerkzeugen



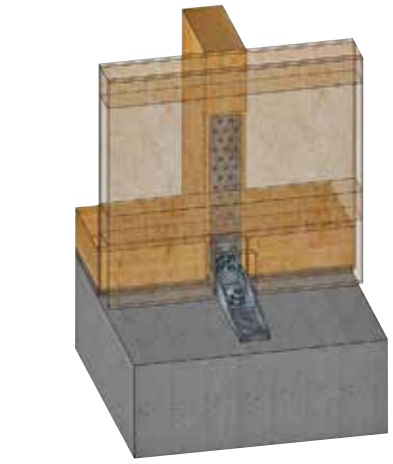
NEUE ANWENDUNGEN IN DER WÜRTH HOLZBAUSOFTWARE

STÜTZENVERANKERUNG, SCHWELLENVERANKERUNG, TRÄGERKREUZUNG

Sie nutzen die Würth Technical Software regelmäßig zur Bemessung von Anschlusssituationen oder Verstärkungsmaßnahmen im Holzbau mit den Würth ASSY® Holzbauschrauben. Mit der neuesten Erweiterung sind nun auch Blechformteile in die Software integriert. Die neuen Anwendungen lehnen sich stark an die bekannten Module an. Sie erwartet eine übersichtliche detailgetreue Grafik und eine selbsterklärende Software, wie Sie es von Würth gewohnt sind. Auch hier genügt es, die Bauteilsituation mit Geometrie und Last zu definieren – die Würth Technical Software schlägt Ihnen auf dieser Basis nach Möglichkeit eine Lösung vor, ohne dass Sie sich tief in die Produkte einarbeiten müssen. Sie können Stützenverankerungen mit Würth Zugankern bemessen oder Schwellenverankerungen auf Beton bzw. Trägerkreuzungen mit Würth Winkelverbindern. Bemessen wird der komplette Anschluss inklusive Dübel, Kammnägel oder Balkenschuhschraube.



Neues Modul: Würth Stützenverankerung mit zweiteiligem Zuganker

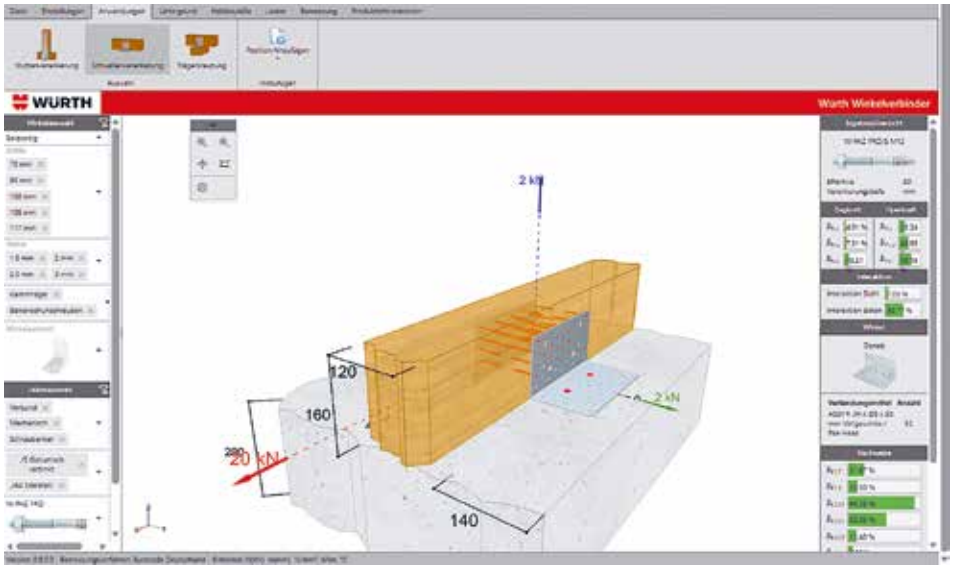


Zweiteiliger Zuganker mit HTA2PIL-L Fußteil zur Überbrückung von Installationsebenen

Stützenverankerungen

Die Zugkräfte in Stützen von vorgefertigten Holzrahmenelementen bzw. CLT-Wandelementen müssen an Betonplatten verankert werden. Würth bietet hierfür ein- oder zweiteilige Zuganker. Die Zuganker unterscheiden sich über die Länge der Rückenplatte und damit der möglichen Anzahl von Nägeln bzw. Schrauben zur Lasteinleitung aus dem Holzbauteil. Es ist möglich mit diesen Befestigungsmitteln Zwischenschichten wie OSB-Platten zu überbrücken. Basis für das neue Bemessungstool ist die ETA 14/0274: 2022. Die Zuganker können in den Nutzungsklassen 1 und 2 eingesetzt werden. Einteilige Zuganker werden komplett auf der Baustelle montiert – zweiteilige Zuganker sind dafür gedacht teilweise schon im Werk angebracht zu werden. Hierdurch werden überstehende Bauteile vermieden. Auf der Baustelle wird das Fußstück mit der Rückenplatte über Bohrschrauben verbunden. Mit dem Fußteil HTA-2PIL-L können hier auch Wandtafeln mit integrierter Installationsebene verankert werden.





Schwellenverankerung/Trägerkreuzung

Sobald Querkräfte in Ansatz gebracht werden müssen, kann eine Lösung mit Winkelverbindern eingesetzt werden. Die Variantenvielfalt ist groß, um maximal wirtschaftliche Antworten zu finden. Es variiert die Blechstärke aber auch die Schenkellänge und -breite. Es können Holz/Holz aber auch Holz/Beton Anschlüsse bemessen werden. Dies beinhaltet auch die verwendeten Nägel bzw. Schrauben und Dübel inklusive der zu berücksichtigenden Nagelbilder und Dübelabstände. Hier ist die Filterautomatik besonders wertvoll. Die Software empfiehlt Ihnen das aus unserer Sicht für den Kunden wirtschaftlichste Produkt.

Neues Modul: Schwellenverankerung

Die neue Anwendung steht Ihnen wie gewohnt per Update Ihrer installierten Würth Technical Software zur Verfügung. Alternativ können Sie die Anwendung auch online nutzen: wtsonline.wuerth.com. Auf **www.wuerth.de/engineering** finden sich im Kapitel Holzbau viele weitere Informationen rund um die Winkelverbinder und deren Anwendungsmöglichkeiten.

Gehören Sie zu den ersten, die über die Neuheiten in der Würth Technical Software Bescheid wissen:
Wir arbeiten permanent daran, die Lösungsmöglichkeiten innerhalb der Würth Technical Software zu erweitern. Damit Sie zu den ersten gehören, die hiervon profitieren, empfehlen wir Ihnen den Würth Newsletter. Einmal im Quartal berichten wir über Neuheiten rund um Produkt, Service und vor allem zur Würth Technical Software.
Jetzt anmelden:

WÜRTH HOLZBAUSOFTWARE: AUFLAGERVERSTÄRKUNG LASTDURCHLEITUNG

Im Ingenieurholzbau ist es regelmäßig erforderlich, am Auflager Verstärkungsmaßnahmen durchzuführen. Für Hallentragwerke bietet Würth schon lange das Modul Querdruckverstärkung innerhalb der Würth Technical Software. Im mehrgeschossigen Hochbau müssen häufig auch Kräfte aus Stützen über die horizontalen Tragelemente durchgeleitet werden. Mit der Neuauflage der ETA-11/0190 zu den Würth ASSY® Holzbauschrauben kann nun auch der Fall der Lastdurchleitung bemessen werden.

Würth ASSY Schrauben mit Vollgewinde dürfen für die Verstärkung von Holzbauteilen aus Vollholz, Balkenschichtholz oder Brettschichtholz aus Nadelholz bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet werden. Die Druckkraft muss auf die Schrauben, die als Verstärkung verwendet werden, gleichmäßig verteilt werden – die Schraubenköpfe müssen mit der Holzoberfläche bündig sein. Anwendung und Bemessung sind in ETA-11/0190 Anhang A.3 geregelt.

Querdruckverstärken

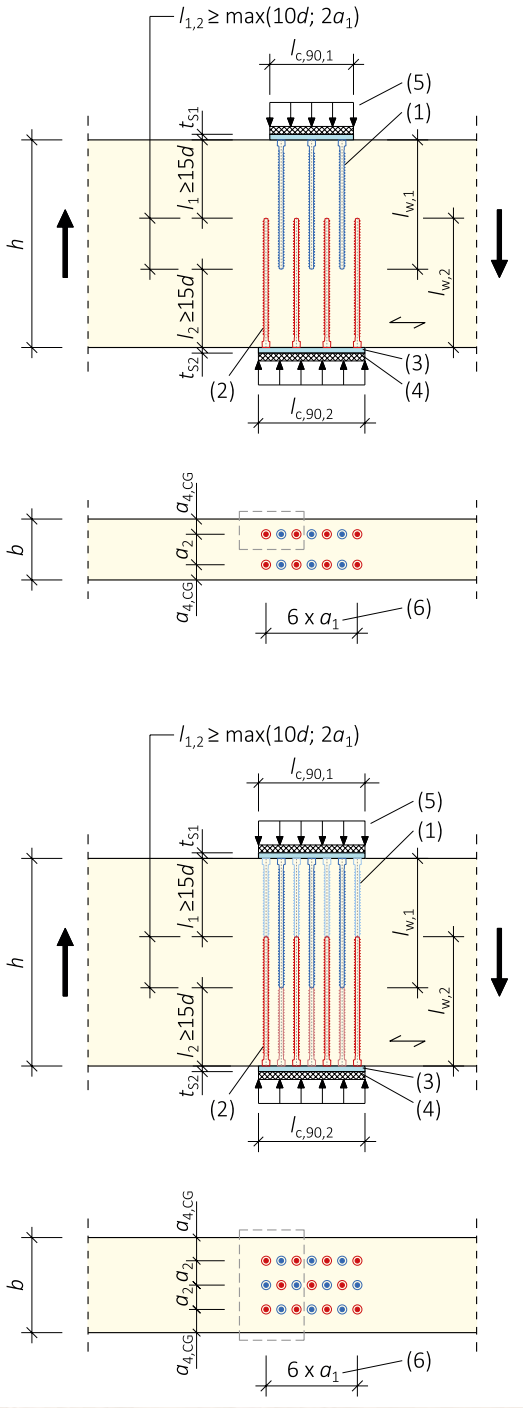
Verstärkungen sind am Endauflager aber auch am Zwischenauflager möglich. Der Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaser darf zwischen 45° und 90° liegen – es sind auch geneigte Träger realisierbar. Die Würth Technical Software prüft zunächst das Erfordernis einer Verstärkung. Sobald die mögliche Druckfestigkeit ohne Verstärkungsmaßnahme überschritten wird, empfiehlt das Programm eine Verstärkungsmaßname mit Vollgewindeschrauben. Es werden die Nachweise an der Auflagerfläche und der Fläche in der Ebene der Schraubenspitze untersucht. Die Fläche zur Errechnung der Druckfestigkeit vergrößert sich entsprechend der Einschraubtiefe der Schrauben. Es wird nach einer möglichst effizienten Lösung mit nach Möglichkeit wenigen Holzschrauben gesucht.

Lastdurchleitung

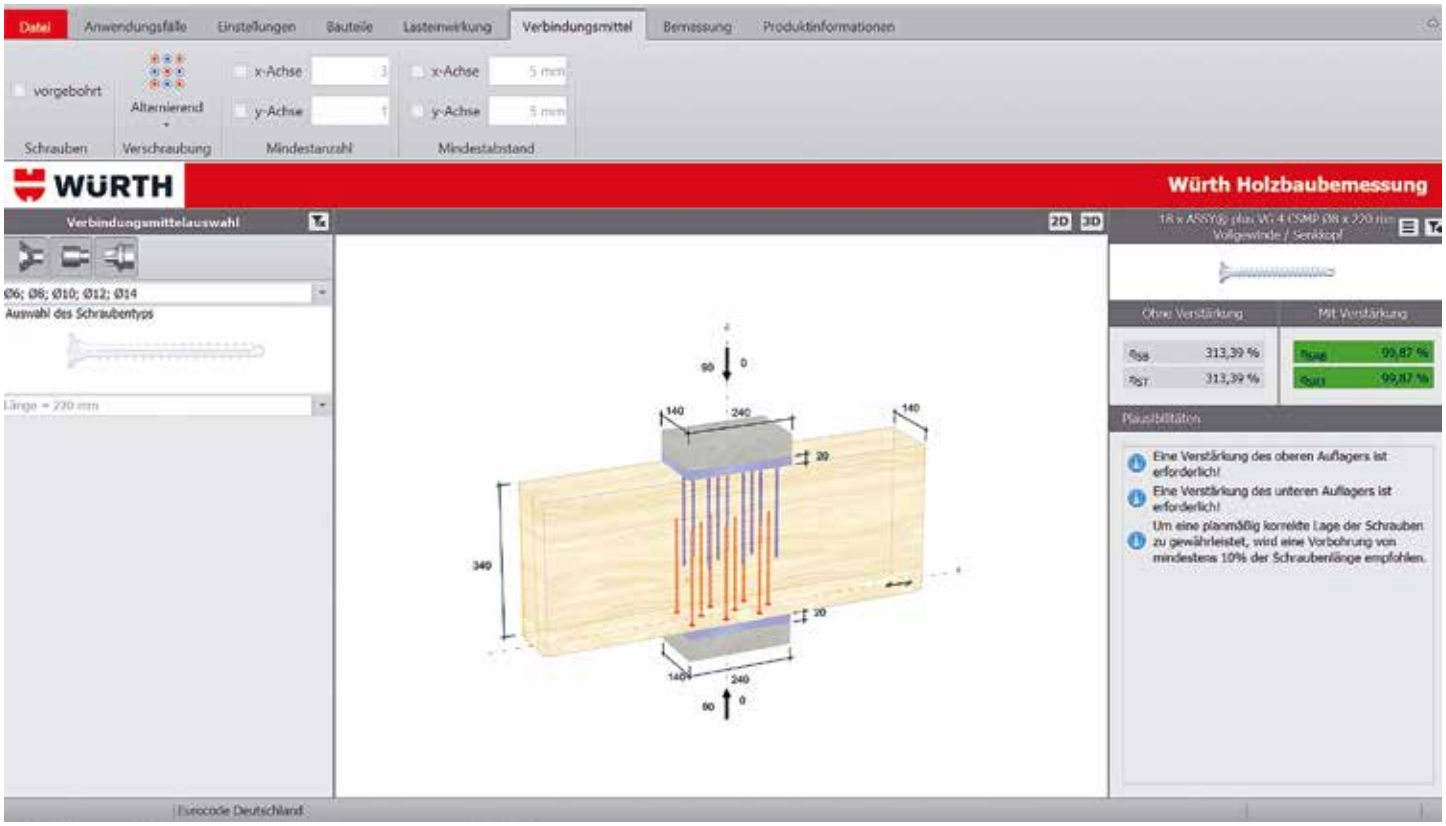
Vollgewindeschrauben können komplett durch den Träger durchgeschraubt werden. Überstehende Schraubenspitzen können abgetrennt werden. Damit werden die durchzuleitenden Kräfte direkt über die Schrauben übertragen. Die Druckbeanspruchbarkeit der Schrauben ist nachzuweisen. Ein Nachweis der Flächenpressung im Holz ist nicht erforderlich.

Die aus Sicht Würth handwerklich aber auch aus statischer Sicht bessere Lösung ist das beidseitig bündige Einschrauben von Vollgewindeschrauben. Hier wird auch die Tragfähigkeit des Holzes genutzt. Es werden höhere Lasten möglich bzw. weniger Schrauben erforderlich.

Die von beiden Seiten eingesetzten Schrauben müssen geometrische Randbedingungen erfüllen. Eine Mindesteinschraubtiefe ist sicherzustellen und auch die Übergreifung hat ein Mindestmaß. Zusätzlich sind natürlich die Achs- und Randabstände der beiden Schraubenanordnungen einzuhalten. Wichtig hierbei ist, dass die Schraubenbilder zueinander passen und sich nicht gegenseitig stören.



Anordnung und Zeichen Lastdurchleitung. (1) VGS-Fläche 1, (2) VGS-Fläche 2, (3) Stahlplatte, (4) Elastomer, (5) Druckkraft auf den Träger, (6) VGS-Abstand parallel zur Faserrichtung *a1 = 5d*.



Für die Bemessung werden die Grundsätze der Querdruckverstärkung genutzt. Die übertragbare Kraft ergibt sich aus der möglichen Flächenpressung addiert um die Druckkräfte der Schrauben. In ETA-11/0190 Anhang A.3.2 sind die Ansätze dokumentiert.

Würth hat die Anwendung in die Würth Technical Software eingearbeitet. Indem der Nutzer Geometrie und Last bestimmt, schlägt die Software im Modul Lastdurchleitung schon eine geeignete Schraubenanordnung vor. Alle geometrischen Randbedingungen sind geprüft. Es wird nach einer möglichst effizienten Lösung mit wenigen Schrauben gesucht. Im Reiter Verbindungsmittel kann diese Anordnung auf Wunsch individuell angepasst werden. Die Schraubenbilder können symmetrisch in Reihenanordnung oder alternierend angeordnet werden. Die Anzahl der Schrauben und natürlich die Schraube selbst kann gewählt werden.

Gehören Sie zu den ersten, die über die Neuheiten in der Würth Technical Software Bescheid wissen:
Wir arbeiten permanent daran, die Lösungsmöglichkeiten innerhalb der Würth Technical Software zu erweitern. Damit Sie zu den ersten gehören, die hiervon profitieren, empfehlen wir Ihnen den Würth Newsletter. Einmal im Quartal berichten wir über Neuheiten rund um Produkt, Service und vor allem zur Würth Technical Software.

Jetzt anmelden: wuerth.de/ipa-newsletter

Die Anwendung steht Ihnen nach Update der auf Ihrem Rechner installierten Würth Technical Software zur Verfügung. Sollten Sie diese noch nicht installiert haben, steht Ihnen der kostenfreie Download auf wuerth.de/technical-software zur Verfügung.



WÜRTH ASSY® SCHRAUBEN HANDBUCH ZUR ETA-11/0190

Allgemeine Informationen zur Verwendung von Holzbauschrauben

Neben spezifischen Inhalten und Rechenbeispielen für konkrete Verbindungen und Verstärkungen enthält das neue Nachschlagewerk „ASSY® Schrauben – Handbuch zur ETA-11/0190“ allgemeine Informationen rund um das Thema Schraubenarten, Materialien und Ausführung. Schritt für Schritt werden den Lesenden die Einsatzbereiche von Teil- und Vollgewindeschrauben sowie unterschiedlicher Kopfformen und Schraubenspitzen dargelegt.

Zudem werden Themen wie die Korrosion von Schrauben in Zusammenhang mit der Korrosivität der Umgebungsbedingungen, den Nutzungsklassen sowie mit unterschiedlichen Schraubenmaterialien bzw.- beschichtungen beleuchtet. Dabei wird auf Besonderheiten, wie z. B. die Verwendungen von ASSY® Schrauben in sauren Holzarten oder modifizierten Holzwerkstoffen, hingewiesen.

Im Kapitel zur Ausführung wird intensiv auf das Vorbohren eingegangen, ergänzt um übersichtliche Tabellen. Auch die oftmals verwirrenden und unübersichtlichen Vorgaben zu den Themen Mindestabstände und Mindestbauteildicken werden für unterschiedliche Holzwerkstoffe durch Grafiken und Tabellen verständlich gemacht. Praktisch sind dabei vor allem die für gängige Schraubendurchmesser bereits vorausgewerteten Mindestabstände und Bauteildicken.

Ausführliche Rechenbeispiele für die Praxis

Im neuen Handbuch wurde besonders Wert auf ausführliche Rechenbeispiele für konkrete Verbindungen und Verstärkungen mit ASSY® Schrauben gelegt. Die Lesenden werden Schritt für Schritt durch Beispiele aus der Praxis geführt, um die einzelnen Rechenschritte nachvollziehen zu können.

Das Würth ASSY® Schrauben – Handbuch zur ETA-11/0190 ist damit ein unverzichtbares Nachschlagewerk und Schulungsmittel, um wirtschaftliche Anwendungslösungen im Holzbau zu entwickeln.



JETZT KOSTENLOS HERUNTERLADEN!

Das Nachschlagewerk „ASSY® Schrauben – Handbuch zur ETA-11/0190“ sowie die neue ETA-11/0190 stehen Ihnen kostenlos zum Download zur Verfügung:

wuerth.de/assy

GEDRUCKTE AUSGABE

Falls Sie das Würth ASSY® Schrauben-Handbuch gedruckt als Bürolektüre und Schulungsunterlage wünschen, können Sie das über den nachfolgenden QR-Code bei uns beziehen:

WÜRTH

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, Europäisch Technische Bewertungen
- Praxisbeispiele und Anwendung der Softwarelösungen

Modul II
Verstärkungsmaßnahmen mit Vollgewindeschrauben

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

Modul III
Holz-Beton-Verbundkonstruktionen

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

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

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



Die Anmeldung unserer Seminare erfolgt über unseren Kooperationspartner **wirliebenbau.de**

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 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:
30. November 2026

Jetzt anmelden!

Der Architekt als Brandschutzplaner (Modul II)
Sie kennen die Bedeutung der bauaufsichtlichen Begriffe und Anforderungen. Ihnen ist bekannt, welche Vorgaben zum Brandschutz bei Regelbauten einzuhalten sind und können diese bei der Ausführungsplanung in ausführbare Klassen übertragen.

Nächster Termin:
14. Dezember 2026

Jetzt anmelden!

Modul I Brandschutz im Alltag eines Planers – Wie kann ich mich zurechtfinden? kommt 2027 wieder!

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

REALBRAND-SEMINAR

BRANDSCHUTZ UNTER EXTREM-BEDINGUNGEN LIVE ERLEBEN







Brandschutz zeigt seine wahre Leistungsfähigkeit nicht in Prüfberichten oder Detailzeichnungen, sondern im Ernstfall. Genau hier setzt das Würth Realbrand-Seminar an: Es macht sichtbar, wie sich Brandschutzsysteme unter realen Brandbedingungen verhalten und welche Auswirkungen Planung, Produktauswahl und Ausführung auf die Sicherheit von Gebäuden haben.

Gemeinsam mit der I.F.R.T. International FIRE & RESCUE Training GmbH lädt Würth zu einer Veranstaltung ein, die Fachwissen, Praxis und eindrucksvolle Live-Erlebnisse verbindet. Statt theoretischer Betrachtungen stehen reale Brandversuche und deren Erkenntnisse im Mittelpunkt.

Wenn Brandschutz sichtbar wird
Im Rahmen des Seminars werden realitätsnahe Brandszenarien mit Rauchgasdurchzündungen und extremer Hitzebelastung demonstriert. Unter sicheren Bedingungen können die Teilnehmenden beobachten, wie sich Brandschutzlösungen im Ernstfall bewähren und welchen Belastungen Bauteile tatsächlich ausgesetzt sind.

Diese unmittelbaren Eindrücke schaffen ein Verständnis, das sich durch Normen, Prüfberichte oder Produktunterlagen allein kaum vermitteln lässt.

Fachwissen mit direktem Praxisbezug
Erfahrene Experten vermitteln aktuelles Wissen zu Würth Brandschutzsystemen und deren Verhalten im Brandfall. Im Fokus stehen praxisnahe Erkenntnisse, die dabei helfen, Anforderungen besser einzuordnen und fundierte Entscheidungen in der Projektarbeit zu treffen.

Darüber hinaus bietet das Seminar ausreichend Gelegenheit zum fachlichen Austausch mit anderen Teilnehmenden und Spezialisten aus dem Brandschutzumfeld.

Ein Blick auf den Ernstfall
Ein weiterer Programmpunkt gibt Einblicke in die Arbeit der Feuerwehr. Gezeigt werden Einsatztaktiken sowie die Rettung von Personen aus Gebäuden. Dadurch entsteht ein tieferes Verständnis dafür, welche Rolle vorbeugender Brandschutz für die Sicherheit von Menschen und Einsatzkräften spielt.

Termine 2027
Für das Würth Realbrand-Seminar in Külsheim stehen folgende Termine zur Verfügung:

- 26.04. – 27.04.2027
- 22.06. – 23.06.2027
- 20.09. – 21.09.2027
- 26.10. – 27.10.2027

Teilnahmegebühr
249 Euro inklusive Hotelübernachtung, Abendessen und Verpflegung während des Seminars.

Jetzt anmelden!



BRANDSCHOTTUNGEN IN MASSIVHOLZBAUTEILEN GEPRÜFTE ABSCHOTTUNGSLÖSUNGEN

Mehrgeschossige Holzbauwerke in höheren Gebäudeklassen sind heute nichts mehr Außergewöhnliches. Im Holzbau sind die üblichen planerischen Fragestellungen zu beantworten. Der Brandschutz ist hier ein wesentlicher Bestandteil, denn wie bei der konventionellen Massivbauweise führen Leitungsanlagen durch Decken und Wände, welche je nach Gebäudeklasse Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit haben. Die Leitungen müssen entsprechend der geforderten Feuerwiderstandsdauer geschottet werden, um die Schutzziele der jeweiligen Landesbauordnung zu erreichen. Für Massivholzbauteile aus Kreuzlagenholz, engl. Cross Laminated Timber (CLT) hat Würth eine Vielzahl an Brandversuchen durchgeführt.

Alternativ kann im Massivholzbau sowie im Holzrahmenbau eine Auslaibung nach Muster-Holzbaurichtlinie [MHolzBauRL 2024] für klassische Abschottungslösungen erstellt werden.

Geprüfte Abschottungslösungen in Massivholzbauteilen

Im Holzbau werden oft Brandschottungen für Leitungen errichtet, indem rund um die durchzuführenden Medien das Holzbauteil durch einen Betonverguss ersetzt wird. Der Verguss und das Erstellen einer Schalung ist mit hohem Aufwand verbunden und bringt Feuchtigkeit in das Gebäude. Die geprüften Lösungen können darauf verzichten.

Die in Folge beschriebenen Anwendungen sind nicht direkt vom Anwendbarkeitsnachweis der Abschottungen abgedeckt, haben aber ihre Funktion und Leistungsfähigkeit über 90 Minuten (EI 90) erfolgreich in Brandversuchen nachgewiesen. Dies wird durch die Klassifizierungsberichte Nr. 323021001-A und Nr. 324062005-A „Würth Produkte in CLT-Wänden und Decken" des IBS – Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung Gesellschaft m.b.H. und die Gutachten Nr. GA-2022/092-Nau bzw. Nr. GA-2022/039-Nau der IBB GmbH – Ingenieurbüro für Brandschutz und Bauarten bestätigt.

Unter Einhaltung der in den Klassifizierungsberichten und Gutachten beschriebenen Rahmenbedingungen bestehen für die zusätzlich abgeprüften Einbausituationen daher aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken. Als Inhaber der zugrundeliegenden allgemeinen Bauartgenehmigungen ist der Einbau als nicht wesentliche Abweichung zu betrachten.

CLT-Element = CLT-Element?
Grundsätzlich gelten Mindestanforderungen, die Wand und/oder Decke einhalten müssen. Entscheidend für die Feuerwiderstandsdauer bei CLT-Elementen ist neben der Dicke des Bauteils, vor allem auch die Dicke der ersten Lage. Die Referenz für eine Vergleichbarkeit sind die in Folge abgeprüften Bauteile:

Wand
- 30 Minuten: Dicke ≥ 80 mm (erste Lage: ≥ 20 mm)
- 60 Minuten: Dicke ≥ 100 mm (erste Lage: ≥ 20 mm)
- 90 Minuten: ≥ 100 mm (erste Lage: ≥ 30 mm)
- 120 Minuten: ≥ 160 mm (erste Lage: ≥ 40 mm)

Decke
- 60 Minuten: Dicke ≥ 100 mm (erste Lage: ≥ 20 mm)
- 90 Minuten: ≥ 140 mm (erste Lage: ≥ 40 mm)
- 120 Minuten: ≥ 160 mm (erste Lage: ≥ 40 mm)

Die erzielten Prüfergebnisse gelten ebenfalls für gleich aufgebaute Brettsperrholzwände und -decken mit größerer bzw. gleicher Stärke. Eine Brettsperrholzwand/-decke kann als gleichwertig zu der geprüften Wand/Decke entsprechend angesehen werden, wenn die folgenden Eigenschaften erfüllt werden:

- Die Konstruktion der Wand/Decke ist gleich. Die Dicke der massiven Holzplatte entspricht mindestens der geprüften Platte
- Die massiven Holzplatten haben die gleiche Baustoffklasse wie geprüft oder eine bessere Baustoffklasse. Die Festigkeitsklasse der Holzplatten nach EN 338 entspricht der Klasse der geprüften Platten oder einer höheren Klasse.
- Die Wand/Decke hat die gleiche oder eine höhere Feuerwiderstandsklasse. Die Konstruktion ist nach EN 13501-2 klassifiziert. Die Abbrandrate der massiven Holzplatten nach EN 1995-1-2 entspricht der Klasse der geprüften Platten oder einer höheren Klasse.

Ebenso können Bauteile aus Brettstapelholz als gleichwertig angesehen werden, da bei senkrecht stehenden Lamellen des Bauteils keine Delamination der einzelnen Lagen im Brandfall stattfindet und somit der Abbrand langsamer voranschreitet als im Brettsperrholz.

Wichtig! Eine Absprache mit allen am Bau Beteiligten in einer frühen Planungsphase vermeidet später Diskussionen oder Irrtümer.

Mögliche Lösungsvarianten

Weichschott Kombi AB – System C3

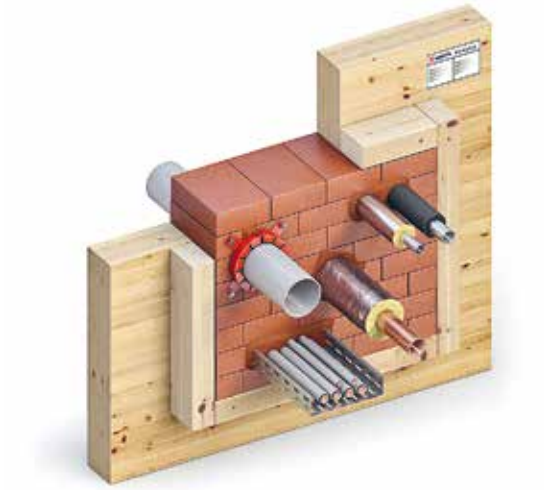
Eine Kombiabschottung aus zwei 50 mm Mineralfaserplatten und einer ablativen Brandschutzbeschichtung
Es ist möglich, das gesamte Spektrum an Medienleitungen in 100 mm-Abständen von der Bauteillaibung auch im Holzbau einzusetzen. Gerade für größere Öffnungen mit einer Belegung aus unterschiedlichen Rohrleitungen ist das Weichschott eine gute Lösung.



Weichschott Kombi AB – System C3

Brandschutzsteine – System E1.1

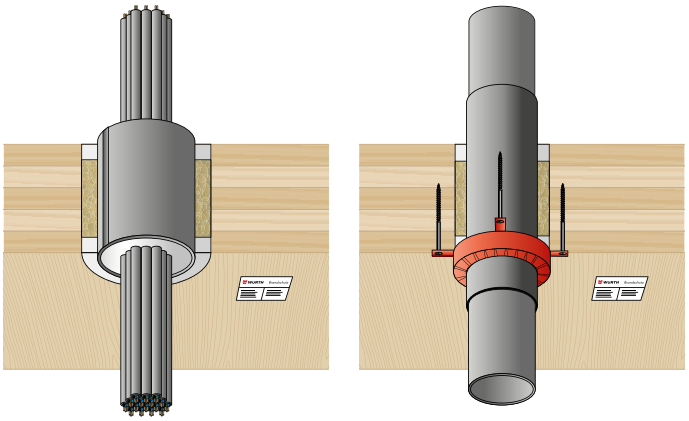
Eine Kombiabschottung für temporäre sowie permanente Brandabschottung von Elektroleitungen sowie nichtbrennbaren und brennbaren Rohren Eine Nachbelegung ist problemlos möglich. Brandschutzsteine sind einfach und staubfrei zu verarbeiten. Sie sind gut geeignet für kleinere Öffnungen und Situationen bei denen schnell und sauber gearbeitet werden muss.



Brandschutzsteine – System E1.1

Einzelrohrdurchführungen

Besonders einfach ist das Ausbilden von Einzelrohrdurchführungen. Hier sind Kernbohrungen zu erstellen. Nach dem Durchführen der Leitungen muss der Ringspalt mit Mineralwolle, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, und Ablationsbeschichtung verschlossen werden. Die Mindestabstände der Leitungen sind zu beachten. Es können elektrische Leitungen mit Kabelröhren, brennbare Leitungen mit Brandschutzmanschetten oder auch nicht brennbare Leitungen durchgeführt und geschottet werden.



Einzelrohrdurchführungen

Einen guten Überblick über die Lösungsmöglichkeiten beim Ausbilden von Brandabschottungen im Holzbau finden Sie über folgenden Link: **wuerth.de/brandschutz-holzbau**. Hier bieten wir Ihnen die genannten Klassifizierungsberichte, die Broschüre „Brandschutz im Holzbau“ mit dem Systemüberblick und die möglichen Einsatzvarianten. Und den Würth Brandschutzassistenten, der Sie dabei unterstützt, das passende System für Ihr Projekt zu definieren.

Gerne senden wir Ihnen weiterführende relevante Dokumente:

- Die Broschüre „Brandschutz im Holzbau“
- Die relevanten Klassifizierungsberichte
- Den Überblick der möglichen Systeme
- Den Zugang zum Würth Brandschutzassistent



RIFUGIO JEAN-ANTOINE CARREL

ZUVERLÄSSIGES UNTERDACH MIT STAMISOL EXTREME PACK 500 IN 3.835 M

Fotos: Naturalia Bau

Auf 3.835 Metern Höhe entsteht mit dem Rifugio Jean-Antoine Carrel ein Neubau unter außergewöhnlichen alpinen Rahmenbedingungen. Wie ein Adlerhorst schmiegt sich die Schutzhütte an den Fels und bietet Bergsteigern auf dem Weg zum Matterhorn einen geschützten Rückzugsort – in einer Umgebung, die höchste Anforderungen an Planung und Ausführung stellt. Der Ersatzneubau wurde notwendig, da die bestehende Hütte aus den 1960er-Jahren aufgrund zunehmender Felsinstabilität und erhöhter Steinschlaggefahr nicht mehr ausreichend sicher war. Der neue Standort wurde gezielt einige Meter tiefer gewählt und schafft verbesserte Voraussetzungen für eine langfristig sichere Nutzung.

Nachhaltige Bauweise im Hochgebirge

Die Konstruktion ist vollständig in Holzbauweise ausgeführt und auf bis zu acht Meter tief im Felsen verankerten Stahlstützen gegründet. Diese sind als rückbaubare Konstruktion ausgeführt und tragen dem sensiblen Naturraum Rechnung. Das Gebäude erstreckt sich über drei Ebenen mit klar strukturierter Nutzung: Technik- und Lagerräume im Untergeschoss, Sanitärbereiche und Zugangsebene im Mittelgeschoss sowie Aufenthalts- und Schlafräume im Obergeschoss. Insgesamt bietet die Hütte Platz für bis zu 50 Bergsteiger, davon 25 Schlafplätze im oberen Bereich. Eine zusätzliche Plattform ermöglicht Rettungseinsätze per Hubschrauber.



Speziell für den alpinen Bereich

Gebäudehülle als Schlüssel der Funktionssicherheit

Die architektonische Form ist durch geneigte Flächen und eine durchgängige Metallhülle geprägt, die Dach und Fassade verbindet. Darunter übernimmt die Unterdachkonstruktion eine zentrale Funktion im Schutz der gesamten Gebäudehülle.

Auf rund 200 m² Fläche sorgt die Unterdeck- und Unterspannbahn Stamisol Extreme Pack 500 für den dauerhaften Schutz vor Wind, Schnee und Schlagregen. Gerade unter extremen klimatischen Bedingungen wird deutlich, dass der Dachaufbau eine entscheidende Rolle für die Lebensdauer und Funktionalität des Gesamtbauwerks spielt.





Kompromisslose Qualität, flexibel zu verarbeiten

Das Gebäude ist unbeheizt. Dennoch entsteht durch eine Dämmstärke von 16 bis 20 cm, solare Gewinne über die großflächige Verglasung sowie interne Wärmelasten ein stabiles und überraschend komfortables Raumklima. Das Projekt zeigt damit exemplarisch, wie Bauphysik und Gebäudehülle gezielt zusammenspielen können.

Planung für extreme Einwirkungen

Das hochalpine Umfeld stellt besondere Anforderungen an Konstruktion und Materialien. Hohe UV-Belastung, starke Temperaturschwankungen, Schneelasten sowie extreme Wind- und Schlagregenereignisse wirken dauerhaft auf das Bauwerk ein. Für Planer bedeutet das: Die gewählten Systeme müssen ihre Leistungsfähigkeit unter realen Bedingungen nachweisen – nicht nur unter Laborbedingungen. Gleichzeitig sind sichere und flexible Verarbeitungslösungen auf der Baustelle entscheidend, da Bauzeitfenster stark witterungsabhängig sind.

Bewährte Leistung im Dachaufbau

Mit Stamisol Extreme Pack 500 kommt eine Unterdachlösung zum Einsatz, die speziell für Anwendungen unter außergewöhnlicher Beanspruchung entwickelt wurde und sich in zahlreichen Hochgebirgsprojekten bewährt hat.

Entscheidend für die Planung und Ausführung ist das Zusammenspiel mehrerer Eigenschaften:

- hohe mechanische Belastbarkeit und Durchtrittsicherheit auch unter großen Schneelasten
- dauerhafte UV- und Temperaturbeständigkeit bei extremen Witterungseinflüssen
- zuverlässige Schlagregen- und Wasserdichtigkeit
- diffusionsoffene Eigenschaften zur kontrollierten Feuchteabführung

Ein weiterer Vorteil liegt in der Verarbeitung: Die Bahn kann sowohl verklebt als auch bei allen Außentemperaturen verschweißt werden. Dadurch entsteht eine hohe Ausführungssicherheit – insbesondere unter schwierigen Bedingungen im Hochgebirge. Zusätzlich kann sie als temporäres Notdach eingesetzt werden und bietet mit einer Freibewitterungszeit von bis zu 24 Monaten Planungsspielraum bei verzögerten Bauabläufen.

Sicherheit durch abgestimmte Systeme

Das Projekt zeigt, dass die Leistungsfähigkeit einzelner Produkte allein nicht ausreicht. Entscheidend ist das abgestimmte Zusammenspiel aller Komponenten innerhalb der Gebäudehülle – von der Planung bis zur Ausführung. In Kombination mit abgestimmten Systemkomponenten entsteht so eine durchgängige, praxisgerechte Lösung für die Gebäudehülle. Diese reduziert Schnittstellen, minimiert Fehlerquellen und erhöht die Ausführungssicherheit – insbesondere bei anspruchsvollen Bauaufgaben unter extremen Bedingungen.

Das Rifugio Jean-Antoine Carrel verdeutlicht, wie sich durchdachte Planung, geeignete Materialien und praxiserprobte Lösungen zu einer dauerhaft funktionierenden Gebäudehülle verbinden.

Das Projekt liefert damit wichtige Erkenntnisse für die Planung von Bauwerken in exponierten Lagen, bei denen sowohl Materialbeständigkeit als auch Verarbeitungssicherheit eine entscheidende Rolle spielen.

Mehr Möglichkeiten für eine dichte Gebäudehülle

Für eine dauerhaft leistungsfähige Gebäudehülle bietet Würth ein umfassendes Sortiment an Luft- und Winddichtsystemen – von hochwertigen Dichtbahnen über Klebebänder bis hin zu abgestimmten Zubehörlösungen für Neubau und Sanierung.

Weitere Informationen erhalten Sie auf wuerth.de/engineering unter dem Bereich Gebäudehülle.

Alle Systeme im Online-Shop:

Systemvielfalt für perfekte Dichtheit – jetzt im Online-Shop.



Wir unterstützen Sie bei Fassade, Dach und Brandschutz.

Fassade
Feuchteschutz & Energieeffizienz

Dach
Stoppt Wärmeverlust & Bauschäden

Brandschutz
Bremst Rauch- & Feuerausbreitung

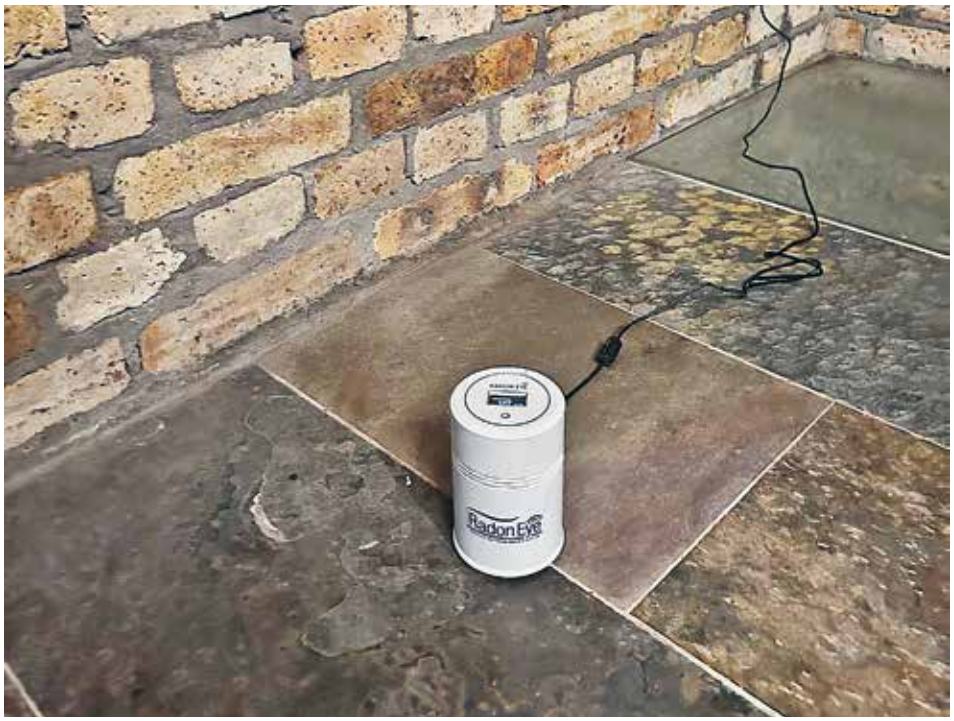
RADON IM FOKUS
WAS PLANER HEUTE WISSEN MÜSSEN UND WIE SIE SICHER PLANEN

Radon ist ein natürlich vorkommendes radioaktives Edelgas, das aus dem Boden in Gebäude eindringen kann. Da es unsichtbar und geruchlos ist, wird das Risiko im Bau- und Sanierungsprozess häufig unterschätzt. Für Planer ist Radon jedoch ein wichtiger Faktor für Gesundheitsschutz, Bauausführung und Haftung.

Warum Radon für Planer relevant ist
Sobald Gebäude mit dem Erdreich in Kontakt stehen, beeinflussen die Beschaffenheit des Untergrunds, die Dichtheit erdberührter Bauteile, Durchdringungen, Anschlüsse und Lüftungskonzepte die Radonbelastung. Besonders bei energetischen Sanierungen und immer dichteren Gebäudehüllen müssen Radonschutz, Luftwechsel und Nutzungsverhalten gemeinsam betrachtet werden. Der gesetzliche Referenzwert liegt bei 300 Bq/m³ als Jahresmittelwert für Aufenthaltsräume und Arbeitsplätze. Er dient als Orientierung für geeignete Schutzmaßnahmen.

Gesundheitsrisiko und Verantwortung
Erhöhte Radonkonzentrationen können die Gesundheit der Gebäudenutzer beeinträchtigen. Deshalb sollten mögliche Eintrittswege bereits in frühen Planungsphasen erkannt und geeignete Schutzmaßnahmen in das Gesamtkonzept integriert werden. Gerade bei Neubauten, Sanierungen und Nutzungsänderungen können selbst kleine Undichtigkeiten erhebliche technische, gesundheitliche und rechtliche Folgen haben.

Neue Anforderungen und Haftungsfragen
Mit dem Strahlenschutzgesetz und der Strahlenschutzverordnung gewinnt das Thema weiter an Bedeutung. Planer müssen Risiken frühzeitig bewerten, Verantwortlichkeiten definieren und Schutzmaßnahmen nachvollziehbar dokumentieren. Eine strukturierte Planung schafft Sicherheit für das Projekt und reduziert Haftungsrisiken.



Weiterbildung bei der Akademie Würth verschafft Kompetenz
Das Seminar „RADON: Risiken, Haftung und neue Gesetze bei Arbeiten an der Gebäudehülle“ vermittelt die wichtigsten Grundlagen zu Radon, rechtlichen Anforderungen sowie den Auswirkungen auf Planung und Ausführung. Im Fokus stehen Zusammenhänge zwischen Gebäudehülle, Lüftung und Radoneintrag sowie daraus resultierende Pflichten, Haftungsrisiken und Schutzmaßnahmen.

Durch den hohen Praxisbezug erhalten Planer konkrete Handlungsempfehlungen, um Risiken frühzeitig zu erkennen und Projekte rechtssicher umzusetzen.

Mehr Sicherheit im Planeralltag
Radon sollte bei Neubauten, Sanierungen und Nutzungsänderungen frühzeitig berücksichtigt werden. Wer die Zusammenhänge zwischen Baugrund, Gebäudehülle und Lüftung kennt, kann Risiken wirksam minimieren und seine Beratungskompetenz stärken.

Mehr erfahren und anmelden: Das 90-minütige Online-Seminar der Akademie Würth bietet einen kompakten und praxisnahen Einstieg in das Thema.

Jetzt anmelden!

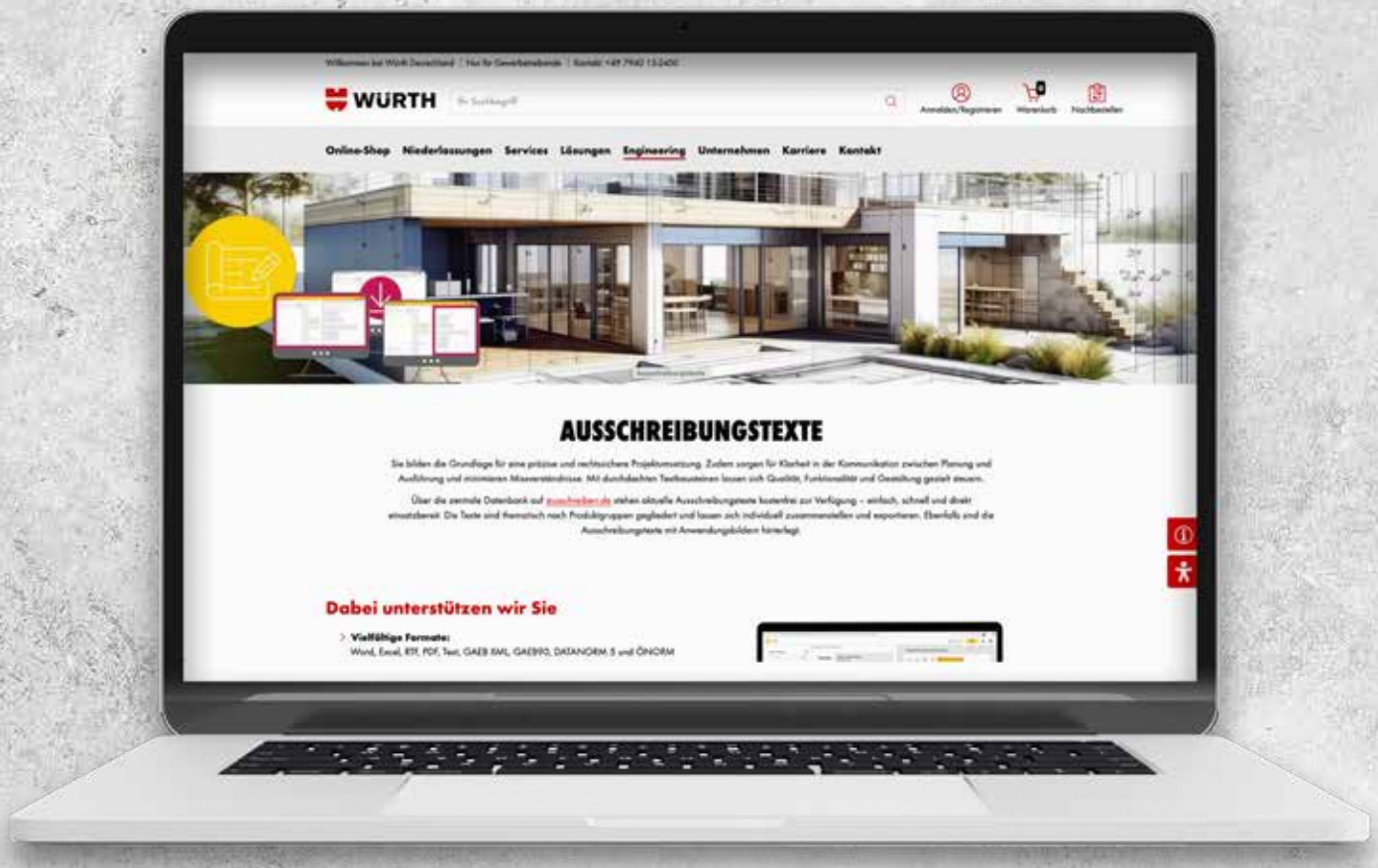
Rechtliche Grundlagen im Überblick
- **Strahlenschutzgesetz (StrlSchG):** §§ 121 ff. regeln Schutzmaßnahmen vor Radon; §§ 124 und 126 legen den Referenzwert von 300 Bq/m³ fest (Aufenthaltsräume und Arbeitsplätze).
- **Strahlenschutzverordnung (StrlSchV):** §§ 153 ff. konkretisieren die Pflichten – u. a. zur Festlegung von Radon-Vorsorgegebieten durch die Bundesländer und zu Maßnahmen in Neubauten innerhalb dieser Gebiete.
- **Neubaupflicht:** In behördlich ausgewiesenen Radon-Vorsorgegebieten sind bei Neubauten mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen im Erdgeschoss oder Untergeschoss bauliche Maßnahmen zum Schutz vor Radon verpflichtend (§ 123 StrlSchG).

WÜRTH

PORTAL FÜR INGENIEURE UND PLANER

Ihr digitaler Zugang zur Würth Engineering-Welt: Fachinformationen, Planungshilfen, Ausschreibungstexte und technische Services zentral gebündelt auf wuerth.de.

wuerth.de/engineering





Eine der größten PV-Fassaden in der D-A-CH-Region: Mehr als 2.000 Module mit einer Leistung von über 1.000 kWp sind an der Fassade der Würth Industrie Service GmbH & Co. KG am Hauptsitz in Bad Mergentheim angebracht.

NACHHALTIGKEIT
WIR GESTALTEN ZUKUNFT

Nachhaltigkeit ist ein integraler Bestandteil der Würth Unternehmensstrategie. Als Familienunternehmen trägt Würth Verantwortung für die ökologischen und sozialen Auswirkungen des wirtschaftlichen Handelns. Unser Ziel ist es, Ressourcen effizient zu nutzen und Emissionen aus Energieverbrauch, Transport und Produktion zu reduzieren. Wir integrieren ökologische und soziale Kriterien in unsere Entscheidungsprozesse. Nachhaltigkeit verstehen wir als fortlaufenden Prozess des Lernens, der Weiterentwicklung und der Verbesserung. Wir denken unternehmerisches Handeln und ökologische Verantwortung gemeinsam – von der Energieversorgung über den Materialeinsatz bis hin zur Gestaltung fairer Arbeitsbedingungen entlang der gesamten Lieferkette.

Wir setzen auf eine kontinuierliche Reduktion unseres Energieverbrauchs und nutzen Strom aus erneuerbaren Quellen wie Sonne und Wind. Durch Investitionen in eigene Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energien erhöhen wir unsere Unabhängigkeit und unseren Beitrag zum Klimaschutz. Im Fuhrpark setzen wir verstärkt auf Fahrzeuge mit alternativen Antrieben. Gemeinsam mit unseren Partnern arbeiten wir daran, Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu verringern und Prozesse nachhaltig zu optimieren.

Fassadensolaranlage Würth Industrie Service GmbH, Bad Mergentheim

Zur autarken Energieversorgung setzt die Würth Industrie Service auf erneuerbare Energien und stattete die Südfassade der Hochregal- und Shuttleläger am Standort Bad Mergentheim mit einer zusätzlichen Photovoltaikanlage aus. Mit einer Fläche von rund 4.860 Quadratmetern, über 2.000 Modulen und einer Leistung von über 1.000 kWp – das entspricht einem prognostizierten Ertrag von circa 800.000 kWh pro Jahr – setzt der C-Teile-Partner neue Maßstäbe – sie gilt als eine der größten Photovoltaik-Fassaden-Systeme im D-A-CH-Raum. Und das sowohl flächen- als auch leistungsmäßig. Mit einer Höhe von 47 Metern an einer der Fassadenflächen zählt die PV-Anlage zu den höchsten dieser Art.

Der Ausbau der Anlagen zur Stromerzeugung bietet der Würth Industrie Service die Möglichkeit, über den Eigenverbrauch auch die Energieautarkie zu erhöhen. Aktuell sind am Standort Drillberg mehrere Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von knapp 2.000 kWp und einer Erzeugungsmenge von rund 1.500.000 kWh installiert. Über 2 Millionen Euro investiert die Würth Industrie Service bis heute

in die Anlagen zur Energieerzeugung. Für sein nachhaltiges Handeln wurde der C-Teile-Partner mit dem Award „Exzellente Nachhaltigkeit 2023“ ausgezeichnet.

Regenerative Eigenstrom- und Eigenwärmeerzeugung, HAHN+KOLB Werkzeuge GmbH, Ludwigsburg

HAHN+KOLB setzt beim eigenen Gebäudemanagement auf eine moderne und nachhaltige Bauweise, welche eine ressourcenschonende Energieversorgung ermöglicht. Die Photovoltaikanlage mit einer maximalen Leistung von 87 kWp auf der Südseite der Firmenzentrale erzeugt jährlich bis zu 88.000 kWh Strom. Nicht nur der Strom wird regenerativ erzeugt, auch der Jahresheizenergiebedarf wird durch die Nutzung einer Wärmepumpe deutlich reduziert. In warmen Monaten trägt dies zur Kühlung des Gebäudes bei. Die Dachbegrünung mit heimischen Pflanzen auf einer Fläche von 1.400 m² leistet einen wichtigen Beitrag zur Kompensation von versiegelten Flächen. Zusätzlich wurde die Außenanlage renaturiert und der alte Baumbestand beibehalten. Nistkästen und Insektenhotels bereichern die Artenvielfalt auf dem Firmengelände und dienen dem Schutz lokaler Tierarten. Dafür wurde HAHN+KOLB von der „UN-Dekade Biologische Vielfalt 2019“ ausgezeichnet.

Energieversorgung durch Photovoltaik und Wärmepumpe, Würth España S.A., Agoncillo (La Roja), Spanien

Würth Spanien bezieht 100 % des benötigten Stroms für den Hauptsitz und die Niederlassungen aus erneuerbaren und damit grünen Energiequellen. 2.650 Photovoltaikmodule mit einer maximalen Leistung von insgesamt 1.200 kWp am Standort Agoncillo stellen 37 % des dortigen Strombedarfs zur Verfügung. Zudem besteht ein Vertrag mit einem Energieversorger, der garantiert, dass 100 % der zusätzlich benötigten Energie aus erneuerbaren Energiequellen generiert wird.

Neubau einer Energiezentrale am Stammsitz von Würth in Künzelsau-Gaisbach*

Die Energiepreise in Europa und insbesondere in Deutschland zählen zu den höchsten weltweit. Die damit verbundenen Standortkosten entwickeln sich zunehmend zu einem Wettbewerbsfaktor. Deutschland ist für die Würth-Gruppe zugleich der wichtigste Markt: Knapp 40 Prozent des Umsatzes werden hier erwirtschaftet. Um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben, stellen zum Beispiel die Adolf Würth GmbH & Co. KG sowie die SWG Schraubenwerk Gaisbach GmbH ihre Energieversorgung schrittweise neu auf. Neben dem Ausbau der Photovoltaikanlagen setzen die beiden Gesellschaften auch auf Windkraft: Geplant ist der Bau zweier Windkraftanlagen im Landkreis Schwäbisch Hall. Das Genehmigungsverfahren läuft derzeit. Eine neue Energiezentrale am Campus Gaisbach soll den Energieverbrauch der Adolf Würth GmbH & Co. KG effizienter steuern. Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen werden die Unternehmen ab 2028 rund 70 Prozent ihres Energieverbrauchs aus eigenen erneuerbaren Quellen decken.



Die Südseite der Firmenzentrale von HAHN+KOLB in Ludwigsburg



Installation von Solarmodulen auf dem Logistikzentrum von Würth Spanien in Agoncillo



Neubau einer Energiezentrale am Stammsitz von Würth in Künzelsau-Gaisbach*



* Finanziert durch die Europäische Union – NextGenerationEU. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind ausschließlich die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten der Europäischen Union oder der Europäischen Kommission wider. Weder die Europäische Union noch die Europäische Kommission können für sie verantwortlich gemacht werden.

Erfahren Sie mehr über unsere Anstrengungen rund um das Thema Nachhaltigkeit im Geschäfts- und Nachhaltigkeitsbericht der Würth-Gruppe!





WIEDERERÖFFNUNG DER KUNSTHALLE WÜRTH IN SCHWÄBISCH HALL

Kunsthalle Würth, Schwäbisch Hall mit Alex Katz, One Flight up, 2026, Sammlung Würth, Inv. 21001, Foto: Stefan Müller-Naumann

Nach dreijähriger Bauzeit und Sanierung öffnet die Kunsthalle Würth in Schwäbisch Hall wieder ihre Türen. 600 Quadratmeter zusätzliche Fläche ermöglichen einen Rundgang. Gezeigt wird die monografische Ausstellung „Anselm Kiefer – Alles, was der Fall ist“.

Durch den von Henning Larsen Architects entworfenen Erweiterungsbau gewinnt die Kunsthalle Würth weitere 600 Quadratmeter Ausstellungsfläche auf insgesamt 3.200 Quadratmeter, sowie erstmals die Möglichkeit eines zusammenhängenden Rundgangs. Zudem entstehen neue Räume für Kunstvermittlung, Medien und Verwaltung und eine Tagesbar.

Die 2001 auf dem Gelände einer ehemaligen Brauerei in der Katharinenvorstadt errichtete Kunsthalle Würth verband Henning Larsens zeitgenössische Architektur sensibel mit der historischen Umgebung. An diese Symbiose von Alt und Neu knüpft auch die Erweiterung an. Ihre gegliederte Dachlandschaft orientiert sich an den spätmittelalterlichen Gebäuden der Umgebung und interpretiert deren Formen zeitgenössisch. So entsteht ein Ensemble aus dem Bestandsbau der Kunsthalle Würth, dem Erweiterungsbau und den prägenden Bauten der Altstadt. Auch die Gebäudehülle greift diese Verbindung auf: Wie der Alt-Bestand ist der Erweiterungsbau mit Muschelkalk aus Crailsheim verkleidet – einem regionalen Material, das auch das Stadtbild der Altstadt prägt.

Die Besucherinnen und Besucher beginnen ihren Besuch im neuen, lichtdurchfluteten Willkommensbereich mit Empfang und Museumsshop. Daran schließt die Tagesbar im Bestandsbau an. Der Ausstellungsrundgang erschließt sich von dort in den Untergeschossen und verbindet durch neue, unterirdische Ausstellungsräume den Bestands- mit dem Neubau. Im Erdgeschoss finden sich zudem die neuen Räumlichkeiten für die Kunstvermittlung. Der Adolf Würth Saal wird weiterhin für Veranstaltungen genutzt. Mit dem neuen Ensemble ergibt sich ein vergrößerter Museumsvorplatz, der einen neuen öffentlichen Raum schafft.



Die erweiterte Kunsthalle Würth inmitten der Schwäbisch Haller Altstadt, Foto: Stefan Müller-Naumann



Empfangsbereich der Kunsthalle Würth, Schwäbisch Hall, Foto: Stefan Müller-Naumann

AUSSTELLUNG ZUR WIEDERERÖFFNUNG

ANSELM KIEFER – ALLES, WAS DER FALL IST
SAMMLUNG WÜRTH UND LEIHGABEN



Auf dem Vorplatz der Kunsthalle Würth empfängt Anselm Kiefers „Die Sprache der Vögel" die Besucherinnen und Besucher © Anselm Kiefer, Foto: Ufuk Arslan

Zur Wiedereröffnung und zum 25-jährigen Bestehen des Hauses präsentiert die Kunsthalle Würth seit 16. Oktober 2026 die große monografische Ausstellung „Anselm Kiefer – Alles, was der Fall ist". Mehr als 70 Arbeiten des Künstlers aus der Sammlung Würth treten mit 21 Leihgaben Anselm Kiefers in Dialog.

Der Unternehmer und Sammler Prof. Dr. h. c. mult. Reinhold Würth, Ehrenvorsitzender des Stiftungsaufsichtsrats der Würth-Gruppe, erwarb 1996 mit der Arbeit „Der Engel" (1976 – 1978) das erste Werk Anselm Kiefers für seine Sammlung. Über die Jahrzehnte entstand eine enge Verbindung zwischen Sammler und Künstler, dessen Kunst Geschichte, Mythos, Religion, Literatur und Philosophie auf spannungsvolle und faszinierende Weise verbindet. Heute gehört Kiefer, 1945 in Donaueschingen geboren, mit seinen überwiegend großformatigen Arbeiten aus allen Werkphasen zu den prägenden Positionen der Sammlung Würth.

Die Ausstellung „Anselm Kiefer – Alles, was der Fall ist" versteht sich dennoch nicht als Retrospektive, sondern konzentriert sich auf zentrale, wiederkehrende Themen in Kiefers Schaffen und seine materielle Vielfalt. Sie reicht von den frühen Arbeiten der 1960er- und 1970er-Jahre, darunter „Besetzungen" und „Heroische Sinnbilder", über naturphilosophische Entwürfe von Mikro- und Makrokosmos bis hin zu Bildwelten aus Kabbala, Romantik, Literatur und politischer Ideologiekritik. Ebenfalls zu sehen: Kiefers Installationen aus Stahlregalen oder gestapelten bleiernen Büchern wie „Laokoon" aus dem Jahr 2008. In besonderer Dichte bündeln sie die Verbindung von Wissen, Erinnerung und Geschichte sowie das Wechselspiel von geistiger Reflexion und materieller Transformation. Das großformatige Gemälde „Anselm fuit hic" (2017 – 2024) gehört zu den jüngsten Erwerbungen der Sammlung Würth. Als Hommage an den Rhein und den Schwarzwald, die Landschaften seiner Kindheit, verbindet es persönliche Erinnerung mit eindrucksvoller Landschaftsdarstellung.

Ergänzt werden die Arbeiten der Sammlung Würth durch Leihgaben des Künstlers, darunter Papierarbeiten und Fotografien. Die von Anselm Kiefer zusammengestellte Auswahl an Fotografien verweist auf ein für seinen künstlerischen Prozess wesentliches Medium, das er als seine „heilige Assistentin" bezeichnet.

Anselm Kiefer – Alles, was der Fall ist
Sammlung Würth und Leihgaben

Kunsthalle Würth, Schwäbisch Hall
16. Oktober 2026 bis 3. Oktober 2027
Täglich 10 bis 18 Uhr, Eintritt frei

Kunsthalle Würth
Lange Straße 35
74523 Schwäbisch Hall

kunstkultur.wuerth.com



Visualisierung: MOMENI Group, Hamburg

TRINKAUS KARREE DÜSSELDORF

Sanierung mit 1.516 RELAST® Verbundankerschrauben

Sven Vonhoegen, B.Eng., Bauleitung ARGE TRINKAUS KARREE
Daniel Senz, M.Sc., Technischer Key Account Manager Verankerungstechnik, Adolf Würth GmbH & Co. KG

Das TRINKAUS KARREE, auf einer der prominentesten Einkaufsstraßen Deutschlands an der Düsseldorfer Königsallee gelegen und 1970 seinerzeit als Bankhaus für HSBC Trinkaus und Burkhardt errichtet, wird heute von der MOMENI Gruppe als Bestandsgebäude zu einem hochwertigen Büro-, Einzelhandels- und Gastronomiekomplex nach Entwürfen des international renommierten David Chipperfield Architects umgestaltet.

Nachhaltigkeit hat für das Projekt eine besondere Bedeutung. So bleiben im Zuge der Revitalisierung der Stahlbetonrohbau vom Erdgeschoss bis zum 4. Obergeschoss grundsätzlich erhalten – dies entspricht rund 70 % des Gebäudebestands. Die oberen Geschosse werden zurückgebaut und als zurückgesetzte Staffelgeschosse neu errichtet. In den Untergeschossen wird die Tiefgarage mit rund 200 Pkw-Stellplätzen derart modernisiert, dass 40 % hiervon mit E-Ladestationen ausgestattet werden, wobei ein Teil der Energie aus einer eigenen Photovoltaik-Aufdachanlage mit darunterliegendem Retentionsdach kommen wird. Ein eigener Fahrradraum für bis zu 220 Fahrräder, die über einen separaten Fahrradaufzug erreicht werden, gehört ebenfalls zu dem außergewöhnlichen Beitrag dieser nachhaltigen Transformation.



Blick auf den entstandenen Lichthof: Geschnittene Bestandsdecke im Bereich der gevouteten Pilzköpfe mit Durchstanzertüchtigung

Die architektonische Zielsetzung sah eine deutliche Verbesserung der Tageslichteinstrahlung vor. Hierzu wurde zwischen den beiden Treppenhauskernen ein Lichthof mit etwa 7,90 m x 18,30 m vorgesehen. Dafür mussten in mehreren Ebenen Bestandsdecken eingeschnitten und die entstehenden Deckenränder ertüchtigt werden. Die Umgestaltung führte zu einer völlig neuen statischen Lastsituation.

Verstärkung als Schlüsselmaßnahme

Die zusätzlichen Deckendurchbrüche und die veränderten Lastsituationen machten eine Ertüchtigung der Durchstanzwiderstände erforderlich. Grundsätzlich war eine konventionelle Lösung durch angepasste Durchstanzleisten und ergänzenden Stabstahl denkbar. Der ursprüngliche Querschnitt wäre nach konstruktivem Rückbau neu zu schalen und anschließend mit höherwertigem Beton bei gleichbleibendem Querschnitt zu ergänzen gewesen. Diese Variante hätte jedoch tief in den Bestand eingegriffen und durch die Schalungs-, Bewehrungs- sowie Betonageaufwände einen erweiterten Umfang mit sich gebracht.



Blick in Achsrichtung der Stützen: Pilzkopfgeometrie an der Deckenunterseite sowie Verstärkungsmaßnahme auf der Deckenoberseite

Als Alternative wurde der Einsatz der Würth RELAST®-Verbundankerschraube in Betracht gezogen. Da für diesen spezifischen Anwendungsfall noch keine gesicherten Erfahrungen in der Ausführung vorlagen und Zweifel an der Umsetzbarkeit im vorliegenden Anwendungsfall bestanden, wurden zunächst gemeinsam mit Würth im Vorfeld vier Probetermine durchgeführt. Die Probebohrungen und -montagen wurden an den noch vollständig erhaltenen, jedoch später abzubrechenden Stützen beziehungsweise Pilzköpfen durchgeführt und dienten unter anderem ebenfalls der Ermittlung der minimal erforderlichen Betondeckung im Bereich der gevouteten Pilzkopfoberfläche.



Kernbohrungen und Medienleitungsführung durch den Durchstanzbereich



Schraubenköpfe durch Brandschutzmörtel abgedeckt

Erst nach erfolgreicher Verifikation der Systemeignung unter den tatsächlichen Randbedingungen des Bauwerks fiel die finale Entscheidung zugunsten der RELAST®-Lösung. Der deutliche Gewinn in puncto Zeitvorteil gegenüber dem Betonaustausch und die damit verbundenen wirtschaftlichen Vorteile für den Gesamtablauf waren ausschlaggebend.

Besondere Herausforderung: Stützen mit Pilzkopfgeometrie

Die konstruktiv anspruchsvollsten Bereiche waren die vorhandenen Pilzköpfe. Dort trafen geometrische Unregelmäßigkeiten, hohe Bewehrungsgrade, Installationszwänge und brandschutztechnische Anforderungen aufeinander.

Ein Einbau der Verbundankerschrauben von unten erwies sich aufgrund der unterseitig als Pyramidenstumpf ausgebildeten Geometrie als extrem aufwändig und daher unwirtschaftlich. Die verwendete Würth-Verbundankerschraube bietet jedoch per Zulassung die Möglichkeit der Montage von oben. Jedoch erschwerten weiterhin ausgedellte und ungenaue Unterseiten der Pilzköpfe die Festlegung einheitlicher Bohrtiefen.

Hinzu kam die hohe Bewehrungsdichte. Insbesondere die obere Bewehrungslage durfte als Biegezugzone keinesfalls beschädigt werden. Da eine zerstörungsfreie Detektion keine verlässlichen Ergebnisse lieferte, wurden die Bohrungen mit besonderer Vorsicht ausgeführt und das potenziell erhöhte Risiko für Fehlbohrungen bewusst in Kauf genommen. In Teilbereichen war darüber hinaus zusätzliche Stützbewehrung erforderlich, die zunächst eingebaut und mit Pagel-Mörtel ergänzt werden musste, bevor die Verbundankerschrauben gesetzt werden konnten.

Weitere Randbedingungen durch TGA und Brandschutz

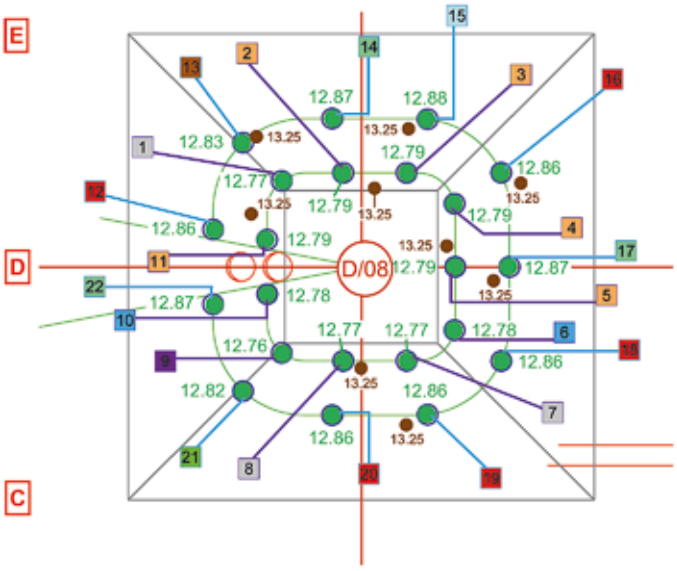
Weitere Komplexität entstand durch geplante Regenwasserleitungen in einzelnen Pilzkopfbereichen. Die hierfür erforderlichen Kernbohrungen durften nur dort angeordnet werden, wo statisch vertretbar Bewehrungsstäbe durchtrennt werden konnten. Deshalb mussten obere Bewehrungslagen lokal freigelegt, Kernbohrungen eingemessen und mit den Vorgaben aus Tragwerksplanung und TGA abgestimmt werden. Bei Bedarf wurden Bohrpositionen verschoben, um sowohl statische als auch gebäudetechnische Anforderungen einzuhalten.

Zusätzlich waren brandschutztechnische Randbedingungen zu berücksichtigen. Da in den Geschossen ein Hohlraumboden vorgesehen war, mussten Aufbau und Sicherung der Verbundankerschrauben innerhalb des verfügbaren Bodenaufbaus liegen. Gelöst wurde dies mit Brandschutzplatten als Schalung und Abdeckung sowie durch das Abdecken der Bereiche der verbleibenden Schraubenköpfe mit Brandschutzmörtel.

1.516 RELAST®-Verbundankerschrauben für den Bestand – eine besondere Herausforderung für die Bauleitung

Insgesamt wurden 1.516 RELAST®-Verbundankerschrauben in 46 Pilzkopfbereichen eingebaut. Die Einbautiefen lagen je nach realer Pilzkopfgeometrie, Randbedingungen und Lage der Schrauben zwischen 25 und 40 cm und wurden jeweils mit Stufenbohrungen hergestellt.

Die Ausführung gliederte sich in drei Varianten: Pilzkopfbereiche mit Einsatz der Verbundankerschrauben, Bereiche mit ergänzender Stützbewehrung sowie Bereiche mit zusätzlichen Rohrdurchführungen. Allen drei Varianten war ein hoher, weil stets individueller Planungs- und Vermessungsaufwand gemein. Kein Pilzkopf glich dem anderen – für jeden Bereich mussten die Bohrpunkte präzise eingemessen und die Höhen der Pilzkopfgeometrie erfasst werden. Daraus resultierten die Einbaupositionen mit den einzelnen Einbautiefen. Sämtliche Unterlagen wurden vor der jeweiligen Ausführung mit dem Prüfstatiker abgestimmt und benötigten dessen Freigabe zur Ausführung.



Entwickelter Ausführungsplan mit Farbleitsystem zur praktikablen Umsetzung auf der Baustelle

Objekt TRINKAUS KARREE, Königsallee, Düsseldorf
Projektentwicklung MOMENI Gruppe, Hamburg
Architektur David Chipperfield Architects, Berlin
Tragwerksplanung Sommer Baustatik GmbH, Erkelenz
Prüfstatik Pirlet & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Köln
Nutzung Büro, Einzelhandel, Gastronomie, Tiefgarage
Kennzahlen ca. 40.000 m² Bruttogesamtfläche, davon 18.050 m² als Büromietfläche und ca. 2.000 m² Einzelhandelsfläche
Zertifizierungen LEED-Gold · WiredScore Platinum
Verbundankerschrauben
1.516 RELAST®-Verbundankerschrauben in 46 Pilzkopfbereichen, Einbautiefen 25–40 cm, Zulassung Z-15.1-345
Würth RELAST®-Verbundankerschraube
Bestandsbauwerke stoßen schnell an ihre Grenzen – bei Nutzungsänderungen, Laststeigerungen, Nachrechnung oder wenn im Neubau die Durchstanzbewehrung nicht wie geplant eingebaut wurde. Die Würth RELAST®-Verbundankerschraube löst genau diese Situation: Sie erhöht nachträglich die Querkraft- und Durchstanztragfähigkeit bestehender Betonbauteile, ohne den Betrieb zu unterbrechen und ohne in die Tragstruktur einzugreifen. Die Montage erfolgt von einer Seite – ergänzende Stahl- oder Betonkonstruktionen sind nicht erforderlich, das System ist sofort belastbar –, und sichtbar bleibt lediglich der Schraubenkopf mit Unterlegplatte. Durchfahrtshöhen werden nur minimal beeinflusst. Auch bei der Ertüchtigung von Brückenbauwerken im laufenden Verkehr hat sich das System bewährt.
Bauaufsichtlich zugelassen nach 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 Durchstanzverstärkung.

Weitere Informationen finden Sie unter **www.wuerth.de/RELAST**. Bei Fragen senden Sie uns gerne eine E-Mail an **relast@wuerth.com**.

Um diesen Prozess beherrschbar zu gestalten, wurde eigens ein Ausführungskonzept entwickelt. Dieses war durch eine teilautomatisierte Berechnung der Bohrtiefen mit durchgängiger Nummerierung und Farbgebung gekennzeichnet. So entstand für jeden Pilzkopfbereich ein lesbarer Ausführungsplan, der für den verantwortlichen Polier und seinen Montagetrupp eine essenzielle Grundlage für eine möglichst reproduzierbare, weil nachvollziehbare Umsetzung auf der Baustelle war.



Die eigentliche Herausforderung lag nicht allein im Einbau der Verbundankerschrauben, sondern in der präzisen Koordination aller Randbedingungen. Jeder Pilzkopfbereich musste individuell betrachtet, vermessen, statisch bewertet und mit den Anforderungen aus TGA und Bauablauf abgestimmt werden. Die Ausführung musste dem Fachpersonal nachvollziehbar und sicher zur Verfügung gestellt werden. Erst durch dieses enge Zusammenspiel konnte eine belastbare und wirtschaftliche Ausführung sichergestellt werden.

Sven Vonhoegen
Bauleiter ARGE TRINKAUS KARREE: Verantwortlich für die Verstärkungsmaßnahme



WIE KI ARCHITEKTEN UND PLANER IN DER LEISTUNGSPHASE 8 ENTLASTET

CENDAS ist eine Bausoftware von Würth, die Pläne, Aufgaben, Mängel, Aufmaß und Dokumentation in einer zentralen Plattform bündelt und allen Beteiligten auf der Baustelle – von Projektleiter bis ausführendes Gewerk – zugänglich macht.

Das Transformationsbarometer Bauwirtschaft 2025/26 liefert erstmals belastbare Zahlen zur KI-Nutzung in der Bauwirtschaft: Über alle befragten Gruppen hinweg nutzen bereits 55 Prozent KI-Tools. Unter den Architektinnen und Architekten sind es deutlich weniger: 74 Prozent setzen bislang keine KI-basierten Tools ein. Größtes Hemmnis ist laut Befragten fehlendes Anwendungswissen. Genutzt wird KI bisher vor allem für Recherche und Kommunikation.

KI sollte Bestandteil bekannter Software sein

Diese Zurückhaltung hat einen nachvollziehbaren Grund. Digitales Bauprojektmanagement kennen Architekturbüros längst – für Pläne, Aufgaben oder Dokumentation nutzen viele bereits entsprechende Software. KI-Tools sind dagegen neu und oft isoliert, ohne Bezug zum laufenden Projekt. „Wirkungsvoll wird KI erst dort, wo sie direkt in eine bereits genutzte Lösung integriert ist. Das kann eine Bausoftware sein, in der Pläne, Aufgaben und Dokumentation ohnehin abliegen. Das senkt die Einstiegshürde. Außerdem müssen KI-Vorschläge jederzeit überprüfbar sein, um das Vertrauen zu stärken“, sagt Ines Strohm, Digitalisierungsexpertin bei Würth. Das deckt sich mit dem, was Architekten im Transformationsbarometer selbst betonen: Kreative und fachliche Entscheidungen bleiben Aufgabe des Menschen, KI liefert lediglich prüfbare Vorschläge.

CENDAS: eine Plattform für die Ausführungsphase

Genau hier setzt CENDAS an. Die Bausoftware von Würth bündelt Pläne, Aufgaben, Aufmaße, Mängel und Dokumentation an einem Ort. Das ist relevant, weil laut Transformationsbarometer gerade inkompatibler Datenaustausch (35 Prozent), fehlende Datenverfügbarkeit (31 Prozent) und ein hoher Bearbeitungsaufwand (53 Prozent) zu den größten Digitalisierungshindernissen zählen – Reibungsverluste, die entstehen, wenn Mängel, Fristen und Protokolle über E-Mail, Excel-Listen und Foto-Ordner verteilt sind.

KI-Assistent: Aufgabenliste direkt aus dem Plan

Seit Kurzem ergänzt CENDAS diese Basis um zwei KI-Funktionen. Der CENDAS KI-Assistent erkennt wiederkehrende Bauteile automatisch im hochgeladenen Plan, egal ob als DWG-, DXF-,







KI-Sprachassistent mit automatischer Übersetzung

DGN- oder PDF-Datei oder als Foto im JPG-Format. So entsteht sehr schnell eine Aufgabenübersicht. Das hilft besonders bei der Abnahme, wenn zum Beispiel alle Fenster oder alle Steckdosen eines Gewerks geprüft werden müssen. Auch die Baufortschrittskontrolle der ausführenden Gewerke wird durch einen digitalen Soll-Ist-Abgleich beschleunigt.

KI-Sprachassistent: Sprechen statt tippen – mit automatischer Übersetzung

Die zweite Neuerung ist der CENDAS KI-Sprachassistent mit Übersetzung. Statt auf der Baustelle zu tippen, sprechen Nutzer Aufgaben und Mängel einfach ins Mikrofon. Die KI erkennt automatisch Aufgabentyp, Zuständigkeit und Frist und legt daraus einen prüfbaren Vorschlag an. Bei der Zusammenarbeit mit international zusammengesetzten Teams kommt die automatische Übersetzung hinzu: Inhalte werden automatisch in die Zielsprache übertragen. So stellen Sie sicher, dass alle Beteiligten Aufgaben und Informationen vollständig erfassen können.

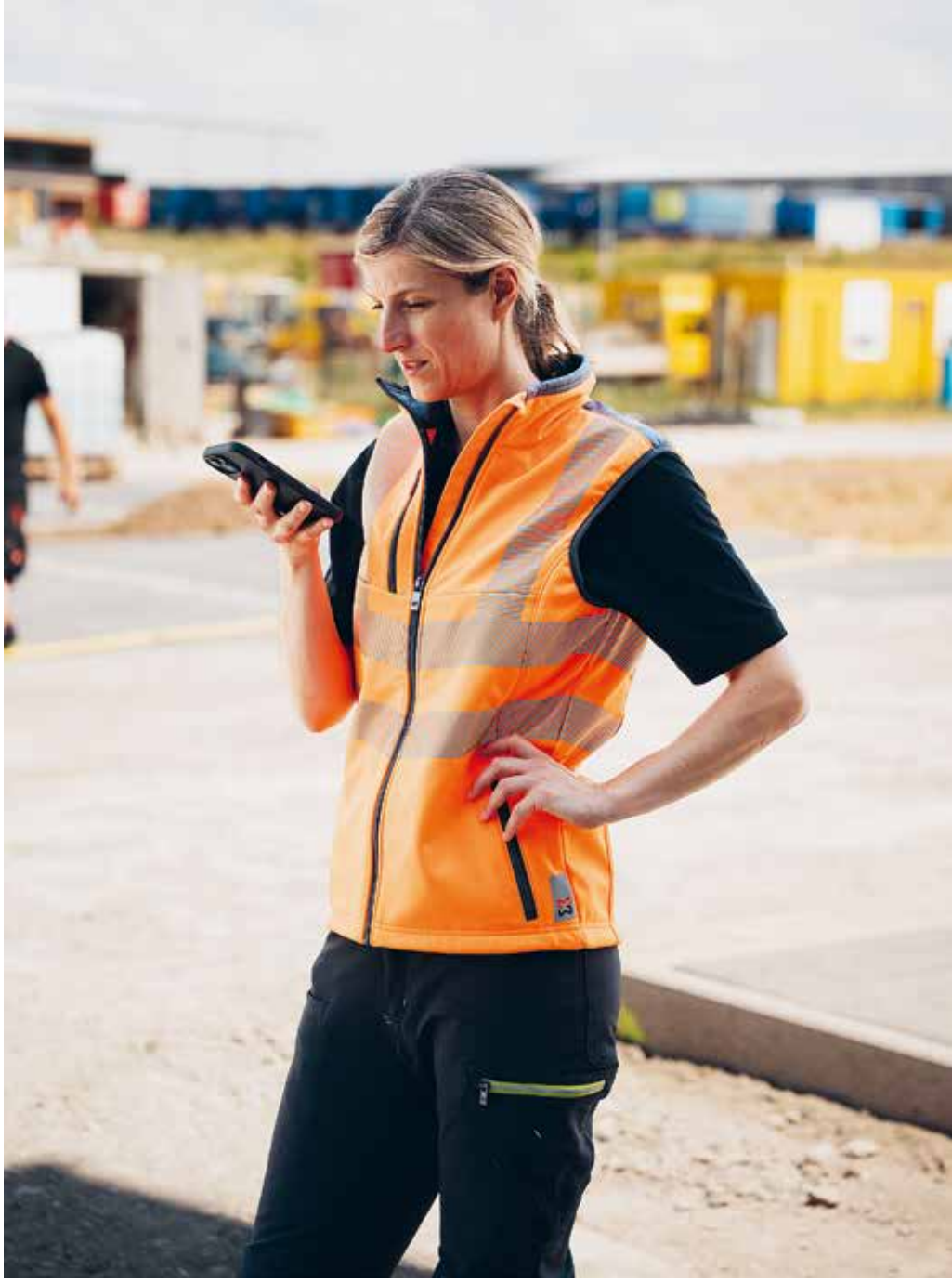
Die KI-Assistenten in der Praxis

Besonders in der Leistungsphase 8 nach HOAI zahlt sich eine intelligente Bausoftware wie CENDAS aus, wie die folgenden Beispiele zeigen:

- **Rundgang mit wiederkehrenden Mängeln:** An mehreren Fenstern fällt derselbe Montagefehler auf. Im Bauplan können Sie alle betroffenen Fenster anklicken und per Spracheingabe die Aufgabe für den Fensterbauer einsprechen.
- **Abnahme mit internationalem Team:** Ein Mangel muss schnell dokumentiert werden. Der KI-Sprachassistent nimmt ihn per Spracheingabe auf, erkennt Frist und Zuständigkeit automatisch – und übersetzt ihn zugleich in die Sprache des zuständigen Gewerks.
- **Streit um einen Mangel:** Ein Gewerk bestreitet später einen dokumentierten Mangel. Das Aktivitätslog mit Zeitstempel zeigt lückenlos, wann was festgehalten und welche Frist gesetzt wurde – ganz ohne KI, allein durch die zentrale Dokumentation im Plan.

Fazit: Die KI übernimmt repetitive Aufgaben und schafft Zeit fürs Wesentliche

Für Mitarbeiter in Architektur- und Planungsbüros heißt die Nutzung moderner KI-Funktionen, dass ihnen mehr Zeit für die eigentliche Projektsteuerung bleibt. Wie im Transformationsbarometer als wichtig betont, bleibt die planerische und fachliche Verantwortung beim Menschen. Die KI übernimmt die repetitiven Aufgaben rund um Dokumentation und Kommunikation. Angesichts wachsender Nachweispflichten in der Bauüberwachung ist das ein Beitrag, der Architekturbüros spürbar entlastet.



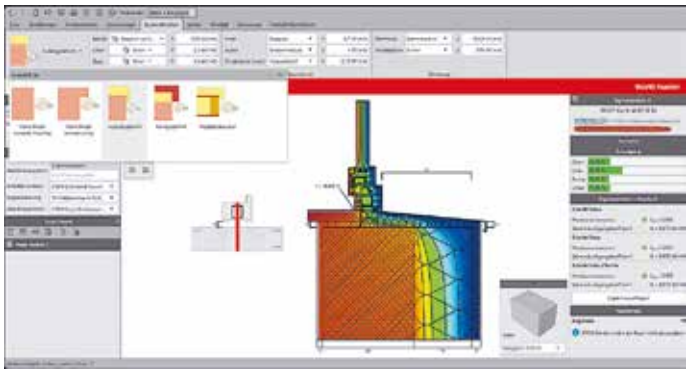


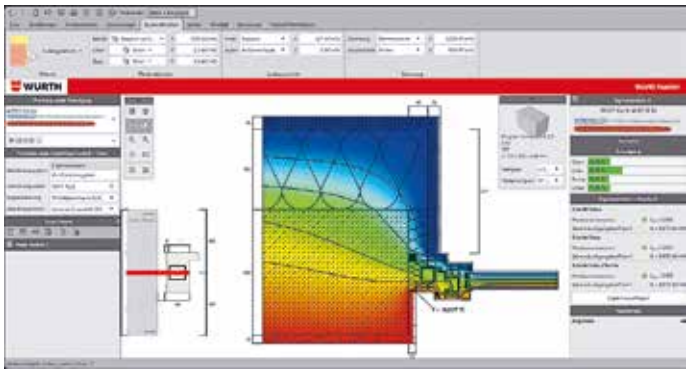
Aufgaben und Mängel einfach ins Mikrofon sprechen. Die KI erkennt automatisch Aufgabentyp, Zuständigkeit und Frist.

CENDAS 30 Tage lang kostenfrei testen
Sie können CENDAS mitsamt der neuen KI-Funktionen 30 Tage lang kostenfrei testen. Weitere Informationen zur Software und zur Registrierung finden Sie unter wuerth.de/cendas

WÜRTH FENSTERSOFTWARE

Erweiterung um Abdichtungsprodukte und bauphysikalische Nachweise





Mit der Würth Fenstersoftware gelingt der Nachweis der Tragfähigkeit der Befestigungsmittel von Fenstern. Dies ist insbesondere bei Fenstern mit absturzsichernder Aufgabe relevant. Mit der aktuellen Erweiterung wird es möglich auch die Abdichtungsfrage und mit ihr verknüpft die bauphysikalischen Auswirkungen im Bauwerksanschluss zu klären. Damit kann Würth Ihnen ein Softwaretool liefern, mit dem alle Anforderungen an die Fensterfuge bearbeitet werden können. Es gelingt der statische Nachweis der Befestigungsmittel und die Auswahl der geeigneten Produkte aus Dichtbändern und Dämmung. Mit der Software stellen Sie sicher, dass der Mindestwärmeschutz eingehalten ist, und können den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteilfugen angeben. Sie erhalten die Position der Befestiger und Fugenprodukte innerhalb der Baukonstruktion.

Mit der aktuellen Würth Fenstersoftware steht Ihnen ein am Markt einzigartiges Tool zur Verfügung, mit dem die erforderlichen Nachweise rund um den Fensteranschluss softwaregestützt erstellt werden können. Die Fensterfuge wird damit über ein validiertes Regelwerk planbar. Das gibt Ihnen die Möglichkeit, die Ausführungsqualität in der Fensterfuge über Ihre eigene Planungstätigkeit zu steigern. Sie können auch den Ihnen zuarbeitenden Beteiligten die Anforderung definieren, dass die Planung der Fensterfuge zu dokumentieren ist. Im Vorfeld geplante Anschlüsse schaffen die Grundlage für eine fehlerfreie Ausführung. Sie sparen sich und der Baustelle Ärger und Zeit.

Dem Nutzer der Software stehen zwei Ergebnislevels zur Verfügung. Es kann nur die Befestigung bemessen werden oder es kann die Befestigung inklusive der Abdichtungsprodukte bearbeitet werden. Das gewünschte Niveau kann jederzeit über die Modulauswahl gesteuert werden. Die Eingaben sind hiervon unberührt – Eingaben bleiben für beide Ergebnislevels soweit nötig nutzbar. Behandelt werden ein- und zweiflüglige Fenster mit Brüstung oder bodentief in Wandkonstruktionen aus Beton, Mauerwerk oder Holz

Nachweis Mindestwärmeschutz/ längenbezogener Wärmedurchgang

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz sind in DIN 4108-2 beschrieben. An der ungünstigsten Stelle ist ein Temperaturfaktor $f_{Rsi} \geq 0{,}70$ einzuhalten, was einer Oberflächentemperatur von mindestens 12,6 °C entspricht. Die Software errechnet die Temperaturverteilung zweidimensional in den drei bzw. vier in aller Regel unterschiedlichen Detailschnitten seitlich, oben und unten. Hierbei werden die Referenzprofile der DIN 4108 Beiblatt 2 verwendet. Ihnen wird der f_{Rsi} angegeben und die minimale Oberflächentemperatur am Übergang Wand/Fenster innen angezeigt. Für den Wärmeschutznachweis erhalten Sie den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten aller Detailsituationen. Diese Berechnung muss separat ausgelöst werden. Sie ist recht komplex und sehr zeitaufwendig. Nutzen Sie die Funktion entsprechend ganz am Ende der Planungstätigkeit.

Baukonstruktion

Die hinreichend genaue Definition der Baukonstruktion ist elementar für die richtige Wahl der Abdichtungsprodukte und die Ermittlung der bauphysikalischen Gegebenheiten. Es kann zwischen einer monolithischen Wand, einem Wärmedämmverbundsystem, einem zweischaligen Wandaufbau bzw. einer Holzständerwand gewählt werden. Die Fensterrahmen sind die Referenzprofile der DIN 4108 Beiblatt 2. Der Nutzer kann zwischen Kunststoff-, Metall- und Holzfenstern wählen. Der Fensteranschluss unten unterscheidet sich deutlich. Hier ist sicherzustellen, dass ablaufendes Wasser nicht in die Konstruktion eintritt.
Es kann zwischen den Grafiken für die Schnitte seitlich, oben und unten gewechselt werden.

PRODUKTAUSWAHL ABDICHTUNG

Würth liefert ein breites Sortiment zur Abdichtung der Bauteilfuge.
Die Software schlägt Ihnen geeignete Produkte vor. Hier kann primär zwischen Multifunktionsbändern und 3-Ebenen-Systemen gewählt werden.

Einen guten Überblick über die Eigenschaften der verschiedenen Dichtbänder liefert Ihnen die Würth Broschüre „FENSTER SICHER BEFESTIGEN UND ABDICHTEN"



VERANKERUNG VON FASSADENGERÜSTEN

Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Jürgen H. R. Küenzlen M.A., M.A., LL.M. Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau
Dipl.-Ing. Christoph-Ludwig Bügler, Bauingenieure-Gemeinschaft Bügler-Jaeck-Heyse, Berlin

1 Lasten und Mechanismen für Fassadengerüste

1.1 Grundsätzliches

Gerüste sind temporäre Konstruktionen, die in der Regel an ihrem Verwendungsort aus vorgefertigten Bauteilen zusammengesetzt und nach erfolgter Nutzung wieder demontiert werden. Entsprechend ihrem jeweiligen Einsatzzweck wird unterschieden in:

- Arbeitsgerüste gemäß DIN EN 12811-1 [1], die einen hochgelegenen Arbeitsplatz bieten samt den Flächen für Lagerung der für die auszuführenden Arbeiten erforderlichen Werkzeuge und Baustoffe sowie die notwendigen Zugänge zu diesen Arbeitsplätzen,
- Schutzgerüste gemäß DIN 4420-1 [3], die Menschen vor dem tiefen Absturz oder Menschen, Geräte und Einrichtungen vor herabfallenden Gegenständen schützen sollen und
- Traggerüste gemäß DIN EN 12812 [2], die Konstruktionen im Bauzustand unterstützen, bis diese eine ausreichende Tragfähigkeit erlangt haben, oder auf denen Maschinen, Baustelleneinrichtungen und ähnliches abgesetzt werden können.

Im Folgenden wird lediglich auf die beiden erstgenannten Gerüstarten eingegangen, die in der Praxis als Arbeits- und Schutzgerüste häufig beiden Verwendungszwecken gleichermaßen dienen.

Hinsichtlich ihres Tragverhaltens werden Arbeits- und Schutzgerüste unterschieden in:

- Standgerüste (vgl. Bild 1), welche ihre Vertikallasten direkt über druckbeanspruchte Stäbe in den Baugrund oder tragfähige Unterkonstruktionen ableiten (siehe hierzu [11]) und
- Hängegerüste (vgl. Bild 2), welche ihre Vertikallasten über zugbeanspruchte Hängestäbe in Primärkonstruktionen ableiten (siehe hierzu [12]).

Abhängig von der Geometrie der Belagflächen wird differenziert in:

- Gerüste mit längenorientierten Belagebenen (Fassadengerüste, vgl. Bild 1) und
- Gerüste mit flächenorientierten Belagebenen (Raumgerüste, vgl. Bild 3).



Bild 1. Rahmengerüst als Standgerüst mit längenorientierten Gerüstlagen (Fassadengerüst, Foto: Bügler)

Die anschließenden Ausführungen behandeln ausschließlich die Bauart des Standgerüstes mit längenorientierten Belagebenen (vgl. Bild 1), und zwar solche, die das Bauwerk zur Abstützung benötigen, d. h. an diesem verankert werden.

1.2 Konstruktive Besonderheiten des Gerüstbaus

Bedingt durch den temporären Einsatz der Konstruktionen an wechselnden Aufbauorten und die Notwendigkeit ihrer flexiblen Anpassung an unterschiedlichste Primärkonstruktionen ergeben sich zwingend konstruktive Besonderheiten, die den Gerüstbau prägen. Um manuellen Horizontal- und Vertikaltransport und manuelle Montage zu ermöglichen, unterliegen die verwendeten, meist konfektionierten Bauteile, die gewissermaßen einem „Baukastensystem" entsprechen, einer Gewichtsbeschränkung. Dies führt zu aufgelösten, schlanken Querschnitten (meist Rundrohren),



Bild 2. Hängegerüst mit flächenorientierten Gerüstlagen (Foto: Bügler)



Bild 3. Raumgerüst als Standgerüst mit flächenorientierten Gerüstlagen (Foto: Bügler)



Bild 4. Modulgerüst (Foto: Bügler)

die durch sorgfältige konstruktive Maßnahmen gegen Stabilitätsversagen gesichert werden müssen. Gerüstkonstruktionen, die aus vorgefertigten Bauteilen bestehen, deren Systemmaße durch die an ihnen angebrachten Verbindungsmöglichkeiten vorgegeben sind, werden als Systemgerüste bezeichnet. Die überwiegende Anzahl der in Deutschland errichteten Fassadengerüste wird aus Systemgerüstmaterial erstellt.

Systemgerüste sind entweder Rahmengerüste (Bild 1), bei denen meist die vertikalen Tragglieder als geschlossene Rahmen hergestellt werden, oder Modulgerüste (Bild 4), bei denen die Ständerrohre in vorgegebenen modularen Abständen (in der Regel 0,50 m) mit festen Anschlussmöglichkeiten für weitere Gerüstbauteile ausgestattet sind. Als Fassadengerüste werden hauptsächlich Rahmengerüstsysteme eingesetzt, weshalb die folgenden Ausführungen sich auf diese konzentrieren.



Bild 5. Verbindung zweier Rohre mit einer Normalkupplung (Foto: Bügler)

Da der Monteur die Verbindungen der Systemteile schnell und einfach herstellen und auch wieder lösen können muss, werden überwiegend Steck- und Klemmverbindungen eingesetzt. Steckverbindungen, z. B. zwischen Ständerrohr und Stoßverbinder, haben in der Regel ein Spiel (sogenannte Lose) im Bereich von drei bis vier Millimetern je Verbindung. Klemmverbindungen (vgl. Bild 5) dienen zur Verbindung von zueinander geneigten oder parallelen Rohren und werden überwiegend mittels Schraubkupplungen gemäß DIN EN 74-1 [4] hergestellt. Durch das Vorspannen der Hammerkopfschraube der Kupplung wird ein Anpressdruck zwischen Sattel und Überwurfbügel der Kupplung einerseits und der Rohrwandung andererseits erzeugt, mittels dessen eine kontrollierte Reibung erzeugt wird. Als Versagen wird das Rutschen der Kupplung betrachtet.

Diese speziellen Verbindungstechniken haben zur Folge, dass aus Systembauteilen zusammengesetzte Konfigurationen zunächst – je nach Fabrikat – spezifische Verformungswege zurücklegen müssen, bevor sie einer auf sie einwirkenden Last planmäßigen Widerstand entgegensetzen. Diese typischen, systemabhängigen Federsteifigkeiten können nur durch Versuche ermittelt werden.

1.3 Baurechtliche Konsequenzen – Regelausführungen

Konstruktionen, deren Standsicherheit und Tragfähigkeit nicht auf der Grundlage bauaufsichtlich eingeführter technischer Baubestimmungen nachgewiesen werden können, bedürfen in der Bundesrepublik Deutschland einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung (abZ/abG) oder einer Zustimmung im Einzelfall (ZiE). Da wesentliche Parameter ihres Tragverhaltens nur durch Versuche ermittelt werden können, trifft dies auf Systemgerüste zu. Sämtliche Systemgerüste, die in Deutschland verwendet werden sollen, benötigen eine abZ/abG.

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) werden für vorgegebene Ausstattungsvarianten die erforderlichen Federkennwerte ermittelt und rechnerisch – ebenfalls vorgegebene – Aufbaukonfigurationen untersucht.

Produktfestlegungen, Bemessungsverfahren, Versuchsanforderungen, Ausstattungsvarianten und Aufbaukonfigurationen sind in den Normen DIN EN 12810-1 [5], DIN EN 12810-2 [6] , DIN EN 12811-3 [7] und in den Zulassungsgrundsätzen für Arbeits- und Schutzgerüste des DIBt festgelegt.

Die zu untersuchenden Konfigurationen der Systemgerüste umfassen Aufbauvarianten für am Bauwerk verankerte Fassadengerüste bis zu einer Höhe der obersten Arbeitslage von 24,0 m. Sie beinhalten alle wesentlichen, für den Einsatz als Arbeits- und Schutzgerüst erforderlichen Bauteile. Diese im Rahmen des Zulassungsverfahrens berechneten Konfigurationen werden als Regelausführungen bezeichnet und in den Aufbau- und Verwendungsanleitungen, die der Hersteller dem Anwender zur Verfügung stellen muss, dargestellt und beschrieben. Standsicherheit und Tragfähigkeit der Regelausführung gelten als nachgewiesen.

Die Regelausführung beinhaltet sowohl die unbekleidete Ausführung des Gerüstes als auch bekleidete Aufbauvarianten mit Gerüstschutznetzen oder Planen, jeweils vor offener und geschlossener Fassade, abhängig vom Öffnungsanteil des Bauwerks.

In der Baustellenpraxis werden die meisten Fassadengerüste – sofern sie nicht gravierend und signifikant von den Vorgaben des Zulassungsbescheides und der Aufbau- und Verwendungsanleitung abweichen – als Umsetzung der Regelausführung betrachtet, wobei kleinere Abweichungen stillschweigend hingenommen werden. Für Gerüste, die keiner Regelausführung entsprechen, muss ein Standsicherheits- und Festigkeitsnachweis im Einzelfall erbracht werden.

1.4 Ankerraster und Ausbildung der Gerüsthalter

Die Regelausführung eines Rahmengerüstsystems sieht grundsätzlich drei Verankerungsraster vor (weitere, vom Fabrikat abhängige Ankerraster sind möglich):

- Verankerung eines jeden Rahmenstranges im Höhenabstand von 8,00 m, wobei die Anker benachbarter Rahmenstränge um 4,00 m versetzt sind. Diese Ausführung kann eingesetzt werden für unbekleidete Gerüste und für mit Netzen bekleidete Gerüste vor geschlossener Fassade.
- Verankerung eines jeden Rahmenstranges im Höhenabstand von 4,00 m. Diese Ausführung kann auch für mit Netzen bekleidete Gerüste vor offener Fassade eingesetzt werden.
- Verankerung eines jeden Rahmenstranges im Höhenabstand von 2,00 m. Diese Ausführung kann auch für mit Planen bekleidete Gerüste eingesetzt werden.

Das Gerüstbauteil, mit dem Ankerkräfte aus dem Gerüst in die Verankerung am Bauwerk eingeleitet werden, ist der Gerüsthalter, ein Rohr, an dessen vom Gerüst abliegenden Ende sich ein angeschweißter Haken befindet, der in der Regel in eine Ringösenschraube eingehakt wird. Diese Ringösenschraube wird im Regelfall mit einem Dübel in der Fassade verankert. Am anderen Ende werden die Gerüsthalter mit Kupplungen in Knotennähe an den Ständerohren des Gerüstes angeschlossen (vgl. Bild 6). Die Ausführung der Verankerung von Fassadengerüsten im Verankerungsgrund wird in Kapitel 2 dieses Beitrags detailliert beschrieben.

Die horizontal auf das Gerüst wirkenden Kräfte rufen sowohl rechtwinklig als auch parallel zur Fassade wirkende Beanspruchungen hervor. Um ausschließlich rechtwinklig zur Fassade wirkende Kräfte in den Verankerungsgrund einzuleiten, reicht es aus, einen rechtwinklig zur Fassade ausgerichteten sogenannten „kurzen" Gerüsthalter mit einer Kupplung am inneren Ständer des Gerüstrahmens zu befestigen (Bild 6). Dabei ist sowohl die Stelle des Einhakens des Gerüsthalters in die Ringösenschraube als auch der Kupplungsanschluss am Gerüst wegen seiner geringen rechnerischen Torsionssteifigkeit als Gelenk zu betrachten. Das statische System dieses „kurzen" Gerüsthalters ist ein beiderseits gelenkig angeschlossener Stab.

Sollen parallel zur Fassade wirkende Lasten übertragen werden, so muss eine Verdrehbarkeit des Gerüsthalters um den Innenständer ausgeschlossen werden. Dabei muss das Ankerrohr als sogenannter „langer" Gerüsthalter ausgeführt und sowohl am Außen- als auch am Innenständer des Gerüstrahmens angeschlossen werden, um einen biegesteifen Anschluss an das Gerüst zu erzeugen.

Die gleiche Wirkung wird durch einen sogenannten „Dreieckshalter" oder „V-Anker" (vgl. Bild 7) erzielt, der aus zwei unter 90° zueinander geneigten „kurzen" Gerüsthaltern besteht, die an den Innenständer angeschlossen werden. Auch dieser „Dreibock" verhindert eine Verdrehung. Beide Mechanismen sind geeignet, zusätzlich zu den rechtwinklig angreifenden auch parallel zur Fassade wirkende Ankerkräfte zu übertragen.

Die erforderliche Anzahl der einzubauenden „langen" Gerüsthalter oder „Dreieckshalter" ist abhängig vom Fabrikat und der Ausführungsvariante des Fassadengerüstes.

Für unbekleidete Gerüste kann als überschlägliche Faustregel gelten, dass etwa jeder dritte Anker derart auszubilden ist. Genauere Angaben können der Aufbau- und Verwendungsanleitung des jeweiligen Gerüstherstellers entnommen werden.

Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass sich an dem der Fassade zugewandten Ende des Gerüsthalters stets ein Gelenk befindet (vgl. Grafiken Tabelle 1).



Bild 6. Verankerung eines Fassadengerüstes mit kurzem Gerüsthalter und Ringösenschraube (Foto: BIZWA Bernau)

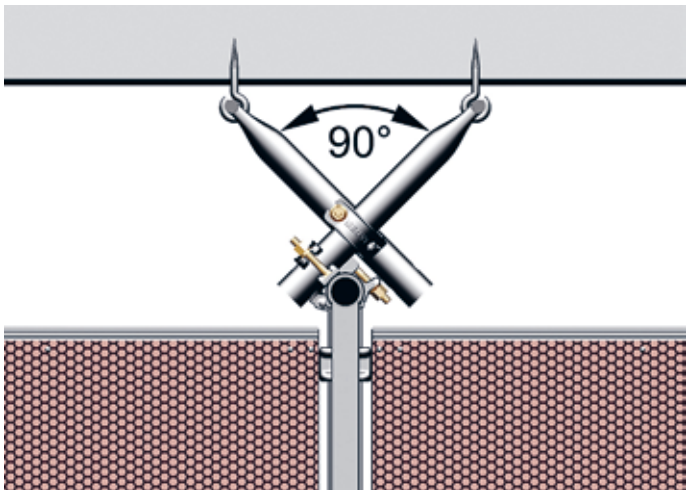


Bild 7. Schematische Darstellung eines V-Ankers zur Übertragung von Lasten parallel zur Fassade (Wilhelm Layher GmbH & Co. KG)

1.5 Horizontale Beanspruchungen der Fassadengerüste und Ankerkräfte

Die in die Verankerung des Gerüstes einzuleitenden Lasten speisen sich aus drei Einflüssen:

- Windlasten, die auf das Gerüst wirken,
- unvermeidbare Schiefstellung der Ständerrohre gegeneinander an ihren Stoßstellen und
- Vorkrümmungen der einzelnen Tragglieder.

Der aus den Windlasten resultierende Anteil ist der quantitativ größte und insofern der maßgebliche Einfluss. Vereinfacht wird nur dieser in den folgenden Überlegungen betrachtet.

Für die Regelausführung, die einen wesentlichen Anteil der Einsatzfälle abdecken soll, sind die rechnerisch anzusetzenden Windlasten – gemessen an den tatsächlichen Einsatzfällen z. B. im innerstädtischen Raum – verhältnismäßig ungünstig.

Die anzusetzenden Bemessungsstaudrücke sind in DIN EN 12810-1 [5] zwingend vorgegeben. Sie verlaufen – unabhängig vom Aufstellort – linear von 0,80 kN/m² am Stellgrund des Gerüstes bis zu 1,10 kN/m² in 24,00 m Aufbauhöhe.

Diese Staudrücke sind deutlich höher als die nach nationaler Windlastnorm anzusetzenden Werte für dicht besiedeltes Binnenland (siehe hierzu DIN EN 1991-1-4 „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten" [8] mit dem nationalen Anhang DIN EN 1991-1-4/NA „Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten" [9]).

Die aus diesen Bemessungsstaudrücken resultierenden Ankerkräfte werden von den jeweiligen Herstellern der Systemgerüste in den zugehörigen Aufbau- und Verwendungsanleitungen angegeben. Sie betragen – abhängig von Fabrikat, Aufbauvariante, Bekleidung und Öffnungsanteil der Fassade – zwischen 1,0 kN und 6,0 kN je Anker rechtwinklig zur Fassade und zwischen 3,5 kN und 6,0 kN je „langem" Gerüsthalter oder „Dreieckshalter" parallel zur Fassade.

Wenngleich die meisten Fassadengerüste stillschweigend als „Regelausführung" betrachtet und somit ohne expliziten Standsicherheits- und Tragfähigkeitsnachweis im Einzelfall errichtet werden, so besagt dies nicht zwingend, dass die oben angegebenen Ankerkräfte auch real auftreten. Um diesen Sachverhalt zu veranschaulichen, werden beispielhaft die parallel zur Fassade wirkenden Ankerkräfte eines mit Netzen bekleideten Fassadengerüstes betrachtet.

Bei einem vertikalen Abstand der Ankerlagen von 4,00 m, einer Aufbauhöhe des Gerüstes von 20,0 m und Windlastannahmen gemäß DIN EN 12810-1 [5] ergäben sich für eine solche Konfiguration Parallellasten von ca. 0,66 kN/m Fassadenlänge.

Betrachtet man die gleiche Konstruktion im Rahmen eines Nachweises im Einzelfall und ermittelt die Windlast nach nationalen Vorgaben für Windzone WZ 2 (Binnenland), Geländekategorie III (Vorstädte, Industrie- und Gewerbegebiete) unter Annahme eines Qualitätsnetzes mit Prüfzeugnis und eines aerodynamischen Beiwerts von $c_{f||} = 0{,}14$ (dies ist üblicher Standard, vergleiche [13]), so ergibt sich nur noch eine Parallellast von ca. 0,23 kN/m Fassadenlänge. Die rechnerische Ankerkraft sinkt also auf fast ein Drittel des Wertes der Regelausführung. Für den innerstädtischen Bereich sind die Ergebnisse einer Berechnung im Einzelfall also erheblich günstiger als die Werte der Regelausführung.

Andererseits können die Werte der Regelausführung aber auch erheblich überschritten werden: unter Annahme der Windzone WZ 4 (Deutsche Bucht), Geländekategorie I (Küste) steigt die rechnerische Parallellast für die beschriebene Gerüstkonfiguration auf ca. 1,05 kN/m Fassadenlänge. Dies zeigt, dass die in den Regelausführungen dargestellten Gerüstkonfigurationen durchaus geeignet sind, die Einsatzbedingungen in den meisten Regionen Deutschlands auch in unterschiedlichstem Gelände abzudecken, dass jedoch an Aufstellorten mit extremen Windlasten eine statische Untersuchung im Einzelfall und entsprechende Ertüchtigungsmaßnahmen erforderlich sind.



Bild 8. Dauerhafte Einrichtung zur Verankerung von Fassadengerüsten mit Gerüsthalter (Foto: Jakubeit)

1.6 Verankerung von Gerüsten an Fassaden mit nicht tragfähigen Aufbauten

Werden Fassaden mit Aufbauten versehen, die nicht in der Lage sind, Verankerungskräfte temporärer Konstruktionen aufnehmen zu können (z. B. Natursteinfassaden, Vorhangfassaden, zweischaliges Mauerwerk, Wärmedämm-Verbundsysteme, etc.), kann der unter Kapitel 1.4 beschriebene Verankerungsmechanismus nicht mehr ausgeführt werden, es sei denn, der Gerüsthalter würde die nicht tragenden Schichten durchdringen. Da dies zu Schäden oder Fehlstellen in der Fassadenbekleidung führen würde, muss dies in den allermeisten Fällen ausgeschlossen werden. Um eine Beschädigung der Fassadenaufbauten – auch und insbesondere in Hinblick auf künftige Einrüstungen – zu vermeiden, müssen dauerhafte Verankerungskonstruktionen in das Fassadensystem integriert werden, die in der Lage sind, die Verankerungskräfte eines Fassadengerüstes aufzunehmen. Diese sogenannten „Daueranker" sind Bestandteil der Fassade und somit des Bauwerks, sie sind kein Bestandteil des Gerüstes.

Bei Naturstein oder Vorhangfassaden ist der Einbau derartiger Daueranker gängige Praxis. Es handelt sich hierbei um Bauteile, die biegesteif an die Fassade angeschlossen werden, meist entweder in Form eines an tragfähige Bauteile angedübelten „Dreibocks" (Bild 8) oder als in tragfähige Bauteile eingespannte Kragkonstruktion. Ein biegesteifer Anschluss an das Bauwerk ist zwingend erforderlich. Da der Gerüsthalter – wie bereits erläutert – mit einem Gelenk endet, würde ein gelenkiger Anschluss des Dauerankers an die Fassade zu einer kinematischen Kette führen.

Die dauerhaften Ankerkonstruktionen sind mit demontierbaren Endstücken ausgestattet, welche die Fassade in den Fugen der Bekleidung durchdringen, und in denen sich Ösen für die Haken der Gerüsthalter befinden.

Bei der Montage des Gerüstes werden zunächst an tragenden Bauteilen die gerüstbautypischen temporären Verankerungen mit kurzen Ringösenschrauben und Kunststoffdübeln eingebaut. Nachdem der Fassadenbauer die Daueranker gesetzt hat, verankert der Gerüstbauer das Gerüst an diesen und entfernt die ursprünglichen temporären Anker. Im Zuge der Demontage des Gerüstes werden die Endstücke der Daueranker ausgebaut. Der verbleibende Daueranker ist Bestandteil des Bauwerks und muss dementsprechend auch alle für das Bauwerk geltenden baurechtlichen Anforderungen erfüllen, auch hinsichtlich der Dauerhaftigkeit. Dies setzt sowohl einen ausreichenden Korrosionsschutz als auch die Verwendung entsprechender Befestigungsmittel voraus. Eine detaillierte Betrachtung der Befestigung einer dauerhaften Gerüstverankerung im Vergleich zu einer temporären Verankerung enthält Kapitel 2.3.

Problematischer als bei den genannten Naturstein- und Vorhangfassaden stellt sich die Situation bei Fassaden dar, die mit Wärmedämm-Verbundsystemen bekleidet werden. Als die Entwicklung dieser Fassadendämmsysteme in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts einsetzte, waren die Schichtdicken noch relativ gering. Meist konnte die Verankerung der Fassadengerüste noch unter Ausnutzung einer kurzen Ringösenschraube realisiert werden. Auf zunehmende Dämmstoffdicken (aufgrund immer höherer Anforderungen der Energieeinsparverordnung, bzw. seit 2020 des Gebäudeenergiegesetzes) reagierte man mit Einbau immer längerer Ringösenschrauben; eine Praxis, die einen rechnerisch kaum als standsicher nachweisbaren Zustand erzeugte (vgl. Kapitel 2.2.5).

Mittlerweile erreichen die Aufbauten der Wärmedämm-Verbundsysteme Dämmstoffdicken von über 20 cm. Es bedarf keiner weiteren Erläuterung, dass normale Schraubenschäfte (in der Regel Ø 12 mm) bei einer Kraglänge von 25 bis 30 cm kaum noch Druckkräfte rechtwinklig zur Fassade, geschweige denn Biegung erzeugende Lasten parallel zur Fassade aufnehmen können. Eine temporäre Verankerung mit den oben beschrie-

benen üblichen Mitteln des Gerüstbaus ist praktisch nicht mehr möglich. Auf die Problematik der Verankerung von Fassadengerüsten mit Wärmedämm-Verbundsystem geht Kapitel 2.2.5 im Detail ein. Ohne Einbau von Dauerankern ist die Einhaltung des in den technischen Regelwerken geforderten Sicherheitsniveaus technisch nur dann möglich, wenn spezielle WDVS-Verankerungen verwendet werden (z. B. Bild 14) oder das Gerüst durch entsprechende Konstruktionen zur Aufnahme der parallel zur Fassade wirkenden Lasten ertüchtigt wird, z. B. durch

- Umleitung der Kräfte parallel zur Fassade über fachwerkartige Rohr-Kupplungskonstruktionen unter den Belagebenen im Eckbereich des Gerüstes in Anker, die lotrecht zur betrachteten Fassade eingebaut sind
- stirnseitige Verankerung des Gerüstes in Erkern, Balkonen
- Stützung des Gerüstes durch Aussteifungskonstruktionen, usw.

Diese Zusatzkonstruktionen sind aber mit erheblichem Aufwand und Zusatzkosten verbunden und bieten für künftige Einrüstungen keine Lösung.



Bild 9. Fassadengerüst mit engmaschigem Netz (Foto: Küenzlen)

2 Verankerung im Untergrund im Detail

2.1 Allgemeines

In verschiedenen Literaturquellen wird im Detail auf die Grundlagen und Regelungen der allgemeinen Dübeltechnik in Mauerwerk eingegangen (vgl. [14], [15], usw.). Diese Veröffentlichungen beschäftigen sich im Schwerpunkt mit den geltenden Zulassungen bzw. dem Zulassungsverfahren und den entsprechenden Bemessungsregeln. Dass es für die Verwendung bestimmter Bauprodukte allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gibt, zeigt, dass es sich für den dort beschriebenen Anwendungsfall um nicht geregelte Bauprodukte im Sinne von § 17 Abs. 3 Satz 1 der Musterbauordnung (MBO) handelt. Wesentliche Abweichungen von den in den Zulassungen der Befestigungsmittel getroffenen Bestimmungen verursachen im Geltungsbereich der Landesbauordnungen im Allgemeinen die Notwendigkeit eines neuen bzw. erweiterten Verwendbarkeitsnachweises (z. B. einer Zustimmung im Einzelfall, einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung oder einer erweiterten Zulassung).

Bei der Befestigung von Fassadengerüsten wird in der Praxis dennoch oftmals ohne entsprechenden neuen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis wesentlich von den Zulassungen abgewichen.

Dieses Vorgehen ist dann baurechtlich nicht zu beanstanden, wenn die in den nachfolgenden Kapiteln geschilderte Vorgehensweise eingehalten wird, da es sich hierbei aus Sicht der Autoren um anerkannte Regeln der Technik im Sinne von § 17 Abs. 3 Satz 1 der MBO handelt, es sich also um Regeln bzw. Regelwerke handelt, die in der Praxis bekannt sind und entsprechend angewendet werden, weil sich diese Regelungen im praktischen Baualltag bewährt haben. Diese Regelwerke, z. B. die DGUV Information 201-011 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung [16], sollen im Nachfolgenden vorgestellt werden.

Da die Regelungen bzw. Zulassungen für Fassadengerüste von einer maximalen Standzeit von maximal zwei Jahren ausgehen, sind die derzeit gültigen Sicherheitskonzepte für die allgemeine Dübeltechnik, die von einer Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren ausgehen, im Bereich der Fassadengerüste nicht immer anwendbar. Eine direkte Anwendung dieser Regelungen (vgl. [14], [15], usw.) führt für die Dübel zu zulässigen Lasten, mit denen die beispielsweise in den Zulassungen der Gerüsthersteller angegebenen (und für die Fassadengerüste notwendigen) Befestigungsanforderungen nicht erreicht werden können (vgl. Kapitel 1.5).

Vor allem bei Fassadengerüsten, die – wie in Bild 9 dargestellt – mit einem engmaschigen Netz bzw. einer Plane verhängt werden, können auf der Einwirkungsseite charakteristische Zuglasten im Bereich von über 5 kN pro Befestigungsstelle auftreten.

Nachfolgend werden nur die wichtigsten vorhandenen Regelungen im direkten Bereich der Fassadengerüste im direkten Bezug zur Verankerung am Bauwerk kurz dargestellt, ein Anspruch auf Vollständigkeit besteht jedoch nicht.

2.2 Regelungen

2.2.1 DIN EN 12811-1: Temporäre Konstruktionen für Bauwerke – Teil 1: Arbeitsgerüste

Im Anwendungsbereich zu dieser Norm heißt es wie folgt (vgl. in [1], S. 4, Abschnitt 1):

> „Diese Europäische Norm legt die Leistungsanforderungen sowie Verfahren für Entwurf, Konstruktion und Bemessung von Arbeitsgerüsten fest. Die Anforderungen gelten für Arbeitsgerüste, die das angrenzende Bauwerk zur Standsicherheit benötigen".

Damit betreffen die Anforderungen dieser Norm auch die Dübeltechnik, da die Verbindung zwischen Bauwerk und Arbeitsgerüst in den meisten Fällen über ein Befestigungsmittel erfolgt. In der Norm finden sich beispielsweise Angaben zur Ermittlung der Windbelastung. Detaillierte Angaben zur Ausführung der Verankerung am Bauwerk werden aber in der Norm nicht gemacht, es werden lediglich die entsprechenden Einwirkungen auf das Gerüst betrachtet, die dann natürlich – über Befestigungsmittel – in den Verankerungsgrund eingeleitet werden müssen.

2.2.2 DIN 4426: Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen

Die Anforderungen an dauerhafte Gerüstverankerungen, wenn tragenden Bauteile einer Außenwand mit Platten bekleidet oder Vorhangfassaden angebracht werden, sind in DIN 4426 geregelt.
Die im Januar 2017 veröffentlichte DIN 4426 schreibt vor (vgl. in [10], S. 13, Abschnitt 6.3):

> „Werden die tragenden Bauteile einer Außenwand mit Fassadenkonstruktionen (Vorhangfassaden, Wärmedämmverbundsysteme, zweischaliges Mauerwerk) versehen, die keine Verankerungskräfte temporärer Arbeitsplätze aufnehmen können, sind dauerhafte Vorrichtungen für die Verankerungen temporärer Arbeitsplätze für zukünftige Arbeiten an der Fassade vorzusehen."

Dabei sind diese in DIN 4426 geforderten „Vorrichtungen“ wie folgt auszubilden:

- Der vertikale Abstand zwischen den Verankerungsebenen darf 4,0 m nicht überschreiten.
- Die Verankerungen sind mindestens für folgende charakteristische Einwirkungen zu bemessen:
- rechtwinklig zur Fassade 2,25 kN je Meter Fassadenlänge,
- parallel zur Fassade 0,75 kN je Meter Fassadenlänge.
- Beträgt der vertikale Abstand weniger als 4,0 m, dürfen die Kräfte proportional abgemindert werden. An Gebäudekanten (z. B. Traufkanten, Gebäudeecken) sind die angegebenen Kräfte zu verdoppeln.

Auf die genannten Verankerungsvorrichtungen darf nur dann verzichtet werden, wenn Fassadenbefahranlagen vorhanden sind oder die Traufhöhe des Gebäudes 8 m nicht überschreitet.

Die in der Norm genannten Lasten, für die dauerhaften Gerüstverankerungen (Daueranker) auszulegen sind, entsprechen in etwa dem für Gerüste der Regelausführung zu berücksichtigenden Lastspektrum. Die Kräfte parallel zu Fassade von 0,75 kN entsprechen ungefähr der Größenordnung eines mit Netzen bekleideten Fassadengerüstes mit den aus den Windlasten nach DIN EN 12810-1 [1] ermittelten Parallellasten von ca. 0,66 kN/m Fassadenlänge. An einem für die in DIN 4426 [10] geforderten Lasten bemessenen „Daueranker“ können also problemlos Gerüste der Regelausführung verankert werden. Dies macht auch Sinn, denn ein konfektionierter Daueranker kann ja durchaus an beliebigen Orten in Deutschland eingesetzt werden.



Bild 10. Unzulässige Sicherung eines Fassadengerüstes mittels Spanngurt zur Ladungssicherung (Foto: Küenzlen)

Die zur Verankerung in DIN 4426 genannten Lasten sind in Betonbauteilen in der Regel problemlos möglich. Soll jedoch in weniger tragfähigem Mauerwerk verankert werden, kann es durchaus sinnvoll sein, für die Bemessung der Dübel nicht die in DIN 4426 geforderten – der Regelausführung entsprechenden Werte anzunehmen – sondern die Ankerkräfte für das ungünstigste zu erwartende Gerüstsystem mit den möglicherweise wesentlich günstigeren örtlich anzunehmenden Staudrücken entsprechend DIN EN 1991-1-4 [8] zu ermitteln. Wie in Kapitel 1.5 dargestellt, kann dies zu wesentlich günstigeren (und realistischeren) Ergebnissen führen, und damit zu geringeren Lasten, die mittels Dübeln verankert werden müssen.

2.2.3 Zulassungen für Fassadengerüste

In den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der für den Aufbau von Fassadengerüsten eingesetzten Systemgerüste (vgl. z. B. [18], S. 28, Abschnitt 3.3.3.7) ist ganz klar dargelegt:

> „Die Verankerung der Gerüsthalter an der Fassade oder an anderer Stelle am Bauwerk sind nicht Gegenstand dieser Zulassung. Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass diese die Kräfte aus den Gerüsthaltern sicher aufnehmen und ableiten können. Vertikalkräfte dürfen dabei nicht übertragen werden.“

Damit erfolgen in den Zulassungen der Fassadengerüste selbst keine Regelungen zu den Befestigungen der Gerüste am Verankerungsgrund, es werden allein die verankernden Lasten angegeben (vgl. Kapitel 1.5).

2.2.4 DGUV Information 201-011: Verwendung von Arbeits-, Schutz- und Montagegerüsten der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Dem Umstand, dass die vorher genannten Normen ebenso wie die Gerüstzulassungen die Verankerung an der Fassade nicht im Detail einschließen, nimmt sich die DGUV Information 201-011: Verwendung von Arbeits-, Schutz- und Montagegerüsten [16] an. In dieser DGUV Information ist das Thema Verankerungen mit einem eigenen Sicherheitskonzept dargestellt. Dabei sind die Lasten, die der Dübel aufnehmen muss, den Aufbau- und Verwendungsanleitungen, den Montageanleitungen oder den statischen Berechnungen zu entnehmen. Die Verankerungen müssen außerdem fortlaufend mit dem Gerüstaufbau eingebaut werden.

Die Dübel müssen für die Verankerung von Fassadengerüsten in ausreichend tragfähigen Untergrund eingebaut werden. Dazu gehören beispielsweise Stahlbeton-Decken, Wände oder Stützen nach DIN 1045 (Bestandsbau) bzw. DIN EN 1992 (Neubau) und tragendes Mauerwerk nach DIN 1053 (Bestandsbau) bzw. DIN EN 1996 (Neubau). Nicht geeignet sind beispielsweise Befestigungen an Schneefanggittern, Blitzableitern, Fallrohren, Fensterrahmen usw. (vgl. Bild 10).

Weiter heißt es in [16] (S. 29, Abschnitt 4.9.1):

> „Für den Nachweis der Verankerungskräfte muss die Tragfähigkeit der Befestigungsmittel (z. B. Dübel und Schraube) zwischen Gerüsthalter und Verankerungsgrund nachgewiesen werden durch
> - die Bauartzulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin,
> - statische Berechnung

> oder
> - Probebelastungen nach 4.9.3.“

Die Bezeichnung „Bauartzulassung“ im Zitat zuvor ist unzureichend, da es diese so nicht gibt. Aus Sicht der Autoren bedeutet die Aussage, dass die Tragfähigkeit der Dübel durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung oder durch eine Europäische Technische Bewertung (ETA) des Dübels ausgewiesen werden können. Auf Grundlage einer solchen „Zulassung“ kann dann eine Bemessung der Gerüstverankerung durchgeführt werden (vgl. z. B. in [15]).

Für Metall-Injektionsanker zur Verankerung im Mauerwerk und Kunststoffdübel mit ETA können für unbekanntes Mauerwerk, das nicht in der ETA definiert ist, unter bestimmten Voraussetzungen auch sogenannte „(Dübel-)Versuche am Bauwerk durchgeführt werden, um die Tragfähigkeiten dieser Dübel-Systeme im tatsächlich vorhandenen sogenannten „Baustellen-Verankerungsgrund“ zu bestimmen (vgl. [19]). Dieses Verfahren ist durch das vorhandene Regelwerk abgedeckt und ermöglicht es, in den Grenzen der ETA eine Bemessung der Gerüstverankerung durchzuführen, ohne dass dafür gesonderte Ver- bzw. Anwendbarkeitsnachweise (z. B. Zustimmung im Einzelfall oder vorhabenbezogene Bauartgenehmigung) erforderlich werden.

Für den Untergrund Beton gibt es verschiedene Dübel-Systeme, die die erforderlichen Lasten nach den Regelungen der Europäischen Technischen Bewertungen (ETA) in den Verankerungsgrund einleiten können. Dazu gehören beispielsweise Bolzenanker, Betonschrauben oder auch Injektionssysteme für gerissenen Beton.

Hinweis: Für Verankerungen im Naturstein gibt es bisher keine Dübel-Systeme mit „Zulassung“.

Sollen an Wänden aus Naturstein Gerüste verankert werden, sind aus Sicht der Autoren gesonderte Beurteilungen erforderlich.

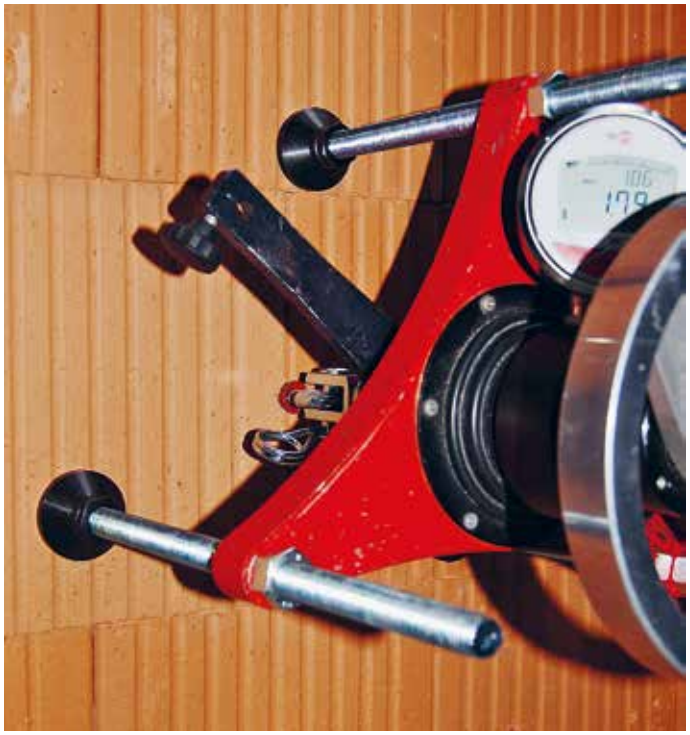


Bild 11. Prüfgerät zur Prüfung eines Kunststoffdübels mit Ringösenschraube direkt am Bauwerk (Foto: Würth)

In Mauerwerk ist es derzeit in der Regel kaum möglich, die erforderlichen Lasten mit einem Kunststoffdübel oder einem Injektionssystem über eine europäische technische Bewertung abzudecken. Hinweise zu Befestigungslösungen für Mauerwerk enthält Kapitel 2.5 dieses Beitrages.

Da die Lasten im Rahmen des Sicherheitskonzeptes einer ETA (vgl. z. B. [23]) für Kunststoff-Rahmendübel für die Gerüstbefestigungen oft nicht ausreichen, müssen die aufnehmbaren Lasten für die Befestigung von Fassadengerüsten nach der DGUV Information ermittelt werden.

Dazu sind Probebelastungen direkt auf der Baustelle auszuführen. Diese Probebelastungen müssen mit dafür geeigneten Prüfgeräten (z. B. Bild 11) durchgeführt werden. Die zu prüfenden Dübel müssen dafür von einer dafür befähigten Person festgelegt werden.

Die Prüflast wird in der DGUV Information dabei auf das 1,2-fache der für die Gerüstbefestigung erforderlichen Last festgelegt. In Beton müssen, sofern keine zugelassenen Dübel mit entsprechenden zulässigen Lasten verwendet werden (z. B. einfache Gerüstdübel aus Kunststoff), mindestens 10 % aller verwendeten Dübel geprüft werden. In Mauerwerk streuen die Dübelauszugslasten deutlich stärker, beispielsweise durch Fugen oder unterschiedliche Steinarten bei verputztem Mauerwerk im Altbaubereich. Aus diesem Grund sind hier mindestens 30 % der Dübel vor Ort zu prüfen. Dabei ist zu beachten, dass immer ein Minimum von fünf Dübeln geprüft werden muss.

Können die erforderlichen Lasten nicht erreicht werden, ist die Ursache zu ermitteln und eine Ersatzbefestigung einzubauen. Gegebenenfalls kann es auch erforderlich werden, den Prüfumfang zu erhöhen. Über die gesamten Prüfungen ist eine schriftliche Dokumentation zum Nachweis der durchgeführten Prüfungen anzufertigen (Muster siehe [16]). Diese Dokumentation muss mindestens über die Standzeit des Gerüstes aufbewahrt werden.

2.2.5 Fachinformation Gerüste für Arbeiten an Fassaden mit Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS)

Die Fachinformation Gerüste für Arbeiten an Fassaden mit Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) ([20], S. 6, Abschnitt 1.1) beschreibt ...

„... Anforderungen für die Erstellung von Arbeits- und Schutzgerüsten an ein- und zweischaligen massiven Wandbildnern, an denen erstmalig ein WDVS erstellt wird, sowie bei der Instandhaltung/-setzung bestehender WDVS einschließlich der Aufdopplung“.

Hinweise zur Befestigung von Fassadengerüsten im Anwendungsbereich der Fachinformation finden sich in ([20], Abschnitt 2.7, S. 16):

„In der Praxis des Gerüstbauer-Handwerks hat sich daher ein maximaler Abstand von ca. 7 cm zwischen Ringöse und Ankergrund als Grenzwert (0,5 kN parallel zur Fassade) herausgestellt. [...] Bei größeren Schaftlängen geht die Tragfähigkeit der Ringösenschraube – für Kräfte parallel zur Fassade – gegen Null“.

Die Befestigung eines Fassadengerüstes mit langen Ringösenschrauben ist gemäß der Fachinformation für WDVS-Arbeiten nicht geeignet, da ...

- die Standsicherheit des Gerüstes nicht gegeben ist und
- sich bei Verwendung langer Ringösenschrauben das Gerüst unter der Windbelastung bewegt, was wiederum zu Schäden am WDVS führt.



Bild 12. Befestigung eines Arbeitsgerüstes mit langen Ringösenschrauben bei Montage eines WDV-Systems (Foto: Küenzlen)

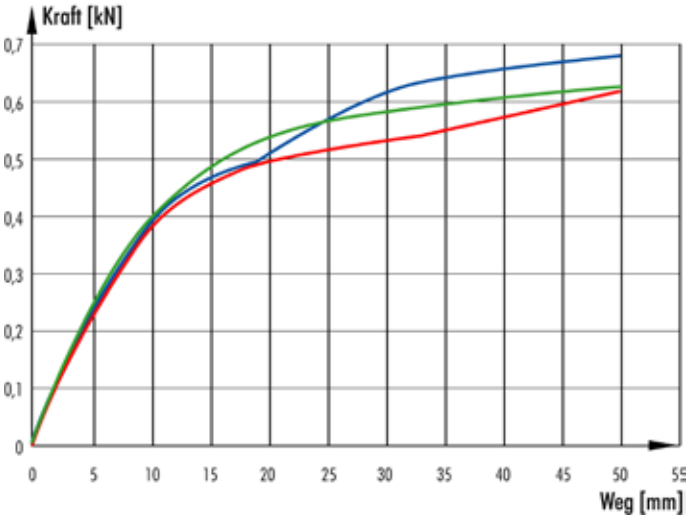


Bild 13. Typische Last-Verformungskurven unter Querbeanspruchung einer Ringösenschraube mit einem Abstand von der Öse zur Wand mit ca. 180 mm (Grafik: Würth)

Lange Ringösenschrauben können zwar bei ausreichend tragfähigem Untergrund die auftretenden Zuglasten übertragen, nicht jedoch die Querlasten parallel zur Fassade (d. h. in Längsrichtung der Belagsebene).
Bild 13 zeigt dazu typische Last-Verformungskurven unter Querbeanspruchung einer Ringösenschraube mit einem Abstand von der Öse zur Wand von rund 180 mm. Man erkennt deutlich, dass selbst bei großen Verformungen von rund 20 mm nur eine Last von ca. 0,5 kN parallel zur Fassade übertragen werden kann.

Diese nach [20] übertragbare Last (0,5 kN) reicht in der Regel für die Anforderungen bei der Befestigung eines Arbeitsgerüstes nicht aus.

Die zeichnerischen Darstellungen der Anker in den Aufbau- und Verwendungsanleitungen der Gerüsthersteller bilden die Ringösenschraube so ab, dass sie gänzlich in den tragfähigen Verankerungsgrund eingedreht werden.

Diese rein theoretische Vorgabe ist allerdings praktisch nicht umsetzbar. Sowohl die Schaftausbildung der Ringösenschraube als auch die Tatsache, dass sich auf dem tragfähigen Verankerungsgrund in der Regel mindestens Putz befindet, haben zu Folge, dass unvermeidbar ein Abstand zwischen Vorderkante des tragfähigen Verankerungsgrunds und der Achse der Ringöse besteht.

In der Baustellenpraxis hat sich deshalb als handwerkliche Regel durchgesetzt, dass der Abstand zwischen der Achse der Ringöse und der Vorderkante des Verankerungsgrunds so kurz wie möglich zu halten ist und 7 cm nicht überschreiten soll (vgl. auch Darstellung in [22]). Die Einhaltung dieser pragmatischen Regel hat bislang zu keinerlei bekannten nachteiligen Auswirkungen oder gar Schäden geführt.

Hierzu führt die Fachinformation ergänzend Folgendes aus ([20], Abschnitt 2.7, S. 17):

„Ein an langen Ringösenschrauben befestigtes Gerüst ohne zusätzliche konstruktive Maßnahmen in der Gerüstkonstruktion muss sich – ungeachtet der Tatsache, dass eine solche Ausführung nicht standsicher ist – unter Einwirkung von Windlasten zwangsläufig bewegen.

Die Verformung der Ankerschraube verursacht Schäden in der Wärmedämmung.

Die durch die verformten Anker entstehenden trichterförmigen Schadstellen führen zu bauphysikalischen, technischen und optischen Beeinträchtigungen.

Diese Schäden können nur dann vermieden werden, wenn entweder dauerhafte Verankerungen eingebaut werden oder die parallel zur Fassade wirkenden Kräfte durch geeignete andere konstruktive Maßnahmen aufgenommen werden können, sodass eine Verformung der Ankermittel in der Wärmedämmung ausgeschlossen wird (siehe hierzu auch Abschnitt 3).“

Die Entstehung der „trichterförmigen Schadstellen“ zeigt schematisch Bild 14.

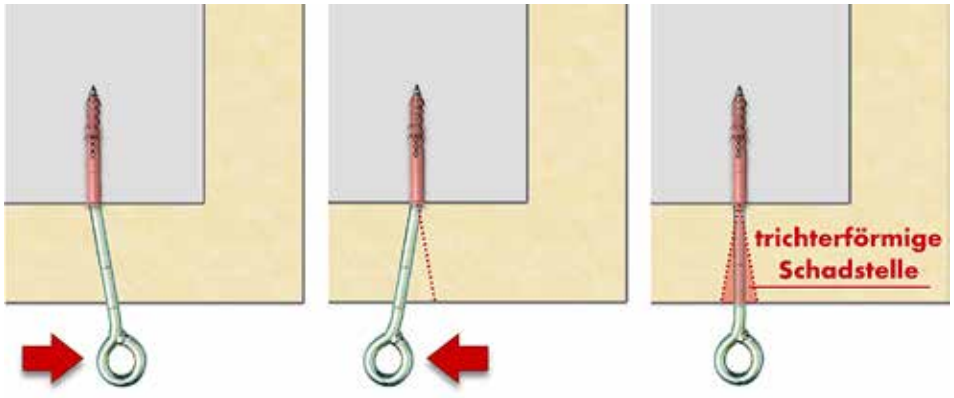


Bild 14. Entstehung einer trichterförmigen Schadstelle an einer Gebäudeecke mit WDVS (Fotos: Würth; Collage schematisch: Eckehard Scheller)

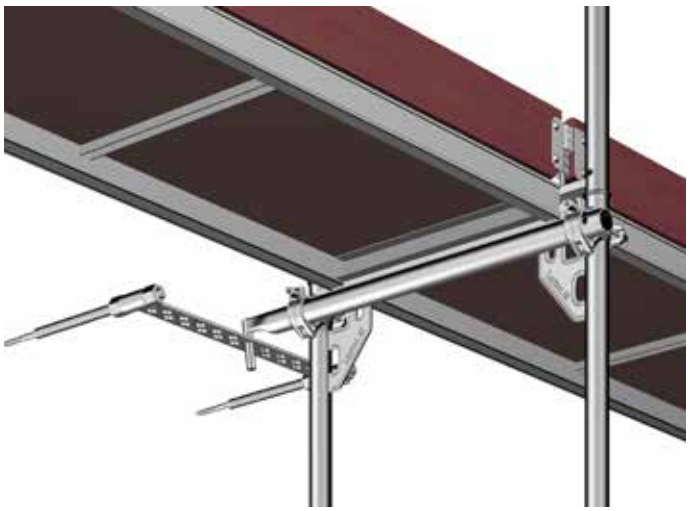


Bild 15. Schematische Darstellung eines demontierbaren „WDVS-Ankers“ (Wilhelm Layher GmbH & Co. KG)

Eine Möglichkeit zur Übertragung von Lasten parallel zu Fassade – bei Verwendung von kurzen Ösenschrauben – ist wie bereits erwähnt – die Ausbildung sogenannter V-Anker (Bild 7). Da bei der Montage von Wärmedämm-Verbundsystemen aber keine V-Anker mit kurzen Schrauben eingesetzt werden können, werden von Gerüstherstellern Systeme als Alternative für die Befestigung mit langen Ringösenschrauben angeboten. Es gibt auf dem Markt Systeme, die nach Verwendung wieder demontiert und bis auf den Dübel selbst mehrfach verwendet werden können (Bild 15).

2.3 Temporäre bzw. dauerhafte Verankerung

Die Möglichkeit, Probebelastungen nach [16] durchzuführen, um die entsprechende Dübeltragfähigkeit für die Verankerung eines Fassadengerüstes nachzuweisen, gilt nur für Dübel von einmalig temporär angebrachten Fassadengerüsten, d. h. die Dübel werden nach dem Abbau des Gerüstes nicht wieder verwendet.

Im Rahmen eines erforderlichen Standsicherheitsnachweises für Verankerungen von Fassadengerüsten, die regelmäßig und dauerhaft verwendet werden und die Anforderungen nach DIN 4426 (Kapitel 2.2.2) erfüllen müssen, um beispielsweise in Zeitintervallen > 2 Jahre wiederholt Wartungs- oder Reinigungsarbeiten ausführen zu können, kommen nur Dübel in Frage, die über

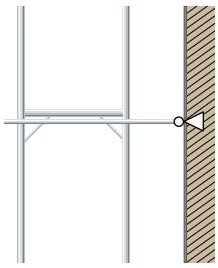
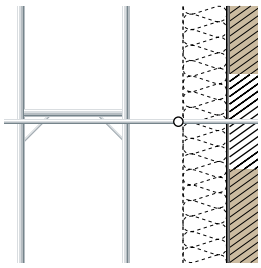
- eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/Bauartgenehmigung (abZ/aBG) bzw.
- eine Europäische Technische Bewertung (ETA) bzw.
- eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) oder
- eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG)

geregelt sind.

Diese Unterscheidung zwischen einer dauerhaften und einer einmalig verwendeten Gerüstverankerung kann zum einen damit begründet werden, dass die dauerhaften Befestigungen (zulassungspflichtig) im Zuge der erstmaligen Gerüstmontage angebracht werden, diese dann aber für längere Zeit z. B. hinter einer Dämmung/Fassadenplatte nicht mehr zugänglich sind. Wird dann beispielsweise für einen neuen Anstrich oder die Reinigung der Fassade der Befestigungspunkt erneut verwendet, muss sich der „Zweitverwender“ auf diese tragfähige Befestigung verlassen können. Er hat dann aber oft keine Möglichkeit, die Dübel zu prüfen. Deshalb sind hier die Vorschriften gemäß den entsprechenden Dübel-Zulassungen bzw. DIN 4426 einzuhalten.

Bei einmaliger Verwendung der Befestigungspunkte dagegen hat der Gerüstmonteur bei seinem eigenen Gerüst selbst dafür Sorge zu tragen, dass die Dübel korrekt montiert werden und von ihm im entsprechenden Umfang geprüft und dokumentiert wurden.

Tabelle 1 bietet einen direkten Überblick über die Unterschiede zwischen einer temporären und einer dauerhaften Gerüstverankerung.

	temporär	**dauerhaft**
Statisches System:	 • Gerüsthalter biegesteif am Gerüst • Gelenk am Verankerungsgrund • (z. B. Ringösenschraube)	 • Gerüsthalter biegesteif am Gerüst • Ankerkonstruktion biegesteif an Verankerungsgrund angeschlossen (Einspannung) • Gelenk vor Fassadenaufbau (z. B. Ringösenschraube)
Lastannahmen:	**Regelausführung:** Aufbau- und Verwendungsanleitung **Abweichung:** DIN EN 12811-1 in Verbindung mit DIN EN 1991-1-4	Ankerkonstruktion ausgelegt gemäß DIN 4426 (vgl. Kapitel 2.2.2) örtliche Windlast gemäß DIN EN 1991-1-4
Ankermittel:	Ringösenschraube und Kunststoffdübel	Dübel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder Europäisch Technischer Bewertung

2.4 Einleitung von Druckkräften

Dübel-Systeme sind in der Regel nicht für die Aufnahme von Drucklasten ausgelegt, Zulassungen und Herstellerunterlagen enthalten im Allgemeinen – bis auf sehr wenige Ausnahme – darüber keine Regelungen bzw. Angaben. Hier ist deshalb der Einbau einer Druckabstützung zu empfehlen (Bild 16 und Bild 17), jedoch muss bei modernen Baustoffen darauf geachtet werden, dass die Abstützkonstruktion nicht in den Verankerungsgrund eingedrückt wird.

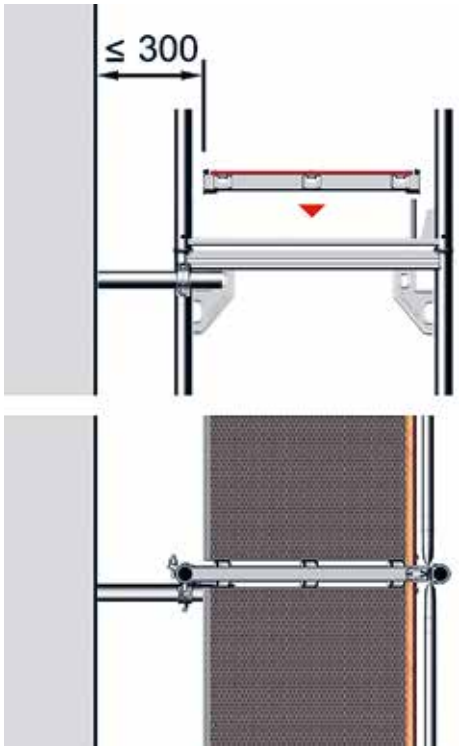


Bild 16. Schematische Druckabstützung bei einem Arbeitsgerüst (Wilhelm Layher GmbH & Co. KG)



Bild 17. Einleitung der Zugkräfte über eine kurze Ringösenschraube und der Druckkräfte über eine Druckabstützung bei einem historischen Altbau (Foto: Küenzlen)

2.5 Montage und Auswahl von Dübeln

In der Regel ist die Befestigung von Fassadengerüsten im Verankerungsgrund Beton unkritisch. Aus diesem Grund werden nachfolgend nur Befestigungslösungen und Montagehinweise für Mauerwerk dargestellt, für Beton wird auf die einschlägige Literatur verwiesen, z. B. [14] und [15].

2.5.1 Bohren

Das Tragverhalten der Dübel-Systeme wird in Lochsteinen vor allem durch die Art und Weise, wie das Bohrloch erstellt wird, d. h. durch das Bohrverfahren und damit die Bohrlochgeometrie, beeinflusst.

Die gängigsten Verfahren zur Erstellung von Löchern in Mauerwerk sind Dreh- und Hammerbohren. Für Lochsteine ist generell das Drehbohren empfehlenswert, da bei Einsatz des Hammerbohrverfahrens das Bohrloch für den Dübel zu groß werden kann bzw. in Lochsteinen die Stege ausbrechen (Bild 18), was bedeutet, dass der Verankerungsgrund beim Bohren vorgeschädigt wird. Dies kann zu einer deutlichen Reduzierung der übertragbaren Last führen (Bild 19).

Bohrer für die Erstellung von Dübellöchern müssen Toleranzgrenzen einhalten. Diese sind bei neuen Bohrern gewährleistet, wenn Bohrwerkzeuge mit der Prüfmarke der Prüfgemeinschaft Mauerbohrer e.V. verwendet werden. Die Prüfmarke befindet sich auf dem Schaft des Bohrers. Des Weiteren müssen entweder der Hersteller oder eine Zahlen- bzw. Buchstabenkombination auf dem Bohrer vorhanden sein.

2.5.2 Kunststoffdübel

Für die Befestigung von einfachen Fassadengerüsten werden in der Regel Kunststoffdübel verwendet. Bei Kunststoffdübeln hängt das Tragverhalten sehr stark von der Kombination Dübel und Schraube ab. In der Regel werden in der Praxis einfache Kunststoffdübel in Kombination mit Ringösenschrauben (Bild 20) verwendet. Eine optimierte Abstimmung der Gewindegeometrie auf den Dübel erfolgt meist nicht.



Bild 18. Ausbrechen der Stege in einem Lochziegelstein (links Drehbohren, rechts Hammerbohren) (Foto: Würth)

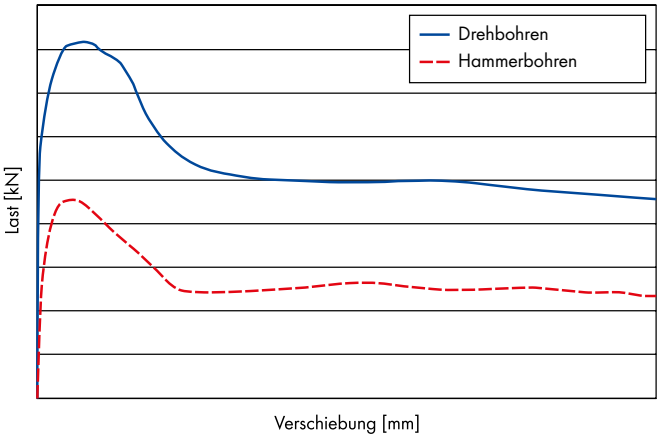


Bild 19. Reduzierung der Tragfähigkeit durch Hammerbohren bei einem Kunststoffdübel in einem Hochlochziegelstein (Grafik: Würth)



Bild 20. Herkömmlicher Gerüstdübel mit Ringösenschraube (Foto: Würth)



Bild 21. Moderner gefüllter Lochziegelstein (Foto Wienerberger GmbH)

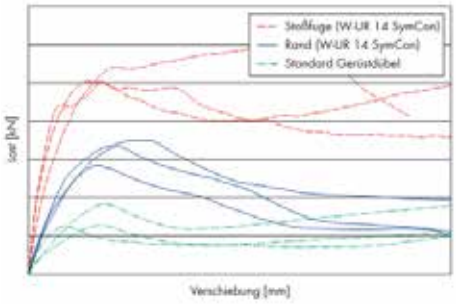


Bild 22. Typische Last-Verschiebungskurven bei Verwendung eines Standardgerüstdübel in einem POROTON T8 Ziegelstein

Den Einfluss auf die Tragfähigkeit zeigt das in Bild 22 dargestellte Last-Verschiebungsdiagramm. Man erkennt, dass herkömmliche Gerüstdübel (vgl. Bild 20) für eine ausreichende Lastübertragung in dieser Art von Steinen nur bedingt geeignet sind.

Weiter hat sich in durchgeführten Versuchen gezeigt, dass die übertragbare Last – in den geprüften Steinen – in der Stoßfuge deutlich höher ist als in der Steinfläche bzw. am Steinrand (Bild 22).

Besonders auffällig ist dieser Unterschied im Tragverhalten – zwischen Steinfläche und massiver Stoßfuge – bei Ziegelsteinen mit filigraner Stegstruktur (Bild 23). Bedingt durch die filigranen Steinstege lassen sich in der massiven Stoßfuge deutlich höhere Tragfähigkeitswerte erzielen als beispielsweise in der Lagerfuge oder der Steinfläche selbst (vgl. Bild 24).

Den in Bild 22 und Bild 24 dargestellten Versuchsergebnissen kann man entnehmen, dass bei der Montage des Fassadengerüsts nach Möglichkeit bereits geprüft werden sollte, ob es durch die Wahl beispielsweise der Gerüsthalter bzw. der Gerüstkonstruktion selbst möglich ist, eine Verankerung im Bereich der Stoßfugen auszuführen. Damit könnte bei den Probebelastungen in den geprüften Steinen (Bild 22 und Bild 24) auf der Baustelle eventuell eine größere Tragfähigkeit nachgewiesen werden als bei einer Dübelmontage nur in den Steinflächen.

2.5.3 Injektionsdübel

Reichen die Traglasten von Kunststoffdübeln in Mauersteinen nicht mehr aus, können für die Verankerung von Fassadengerüsten Injektionsdübel bzw. sogenannte „Metall-Injektionsanker zur Verankerung in Mauerwerk" verwendet werden.

Injektionsdübel sind Verankerungen, bei denen Gewindestangen oder Innengewindehülsen mit Injektionsmörtel nachträglich in ein Bohrloch gesetzt werden. Die Mörtelmasse besteht aus zwei Komponenten, wobei die eine Komponente den Härter und die zweite Komponente das Harz beinhaltet. Das Wirkungsprinzip in Vollmaterial beruht hauptsächlich auf einer Verklebung der Ankerstange mit der Bohrlochwand (Bild 25).

Bei Lochsteinen werden Siebhülsen aus Metall oder Kunststoff verwendet, die verhindern, dass die Mörtelmasse unkontrolliert in die Steinkammer gelangt. Diese Siebhülsen müssen vollständig mit Mörtel verfüllt werden. Durch das Einbringen der Gewindestange wird der in die Siebhülse eingepresste Injektionsmörtel durch die Maschen der Siebhülse in die Kammern des Steines gedrückt und erzeugt einen Formschluss mit den Stegen (Bild 26). Deshalb tragen Injektionsdübel in Mauerwerk ihre Lasten überwiegend durch Formschluss und nur im Bereich der Steinstege durch Stoffschluss in den Verankerungsgrund ein.

Die Aushärtung der Mörtelmasse ist unter anderem von deren chemischer Zusammensetzung und der Temperatur im Verankerungsgrund abhängig. Zwischen dem Setzen und Belasten der Dübel ist deshalb – je nach Mörtelart – bei Untergrundtemperaturen von beispielsweise 10 °C bis 20 °C eine Wartezeit von ca. 45 Minuten und bei der minimalen Anwendungstemperatur von mehreren Stunden einzuhalten.

Die genauen Angaben enthalten die Zulassungsbescheide und Produktinformationen der Hersteller, die bei Injektionsdübeln auch auszugsweise auf der Mörtelkartusche abgedruckt sind.

Ein guter Verbund zwischen Mauersteinen und Verbundmasse wird nur erreicht, wenn der Verbunddübel entsprechend der Montageanleitungen sorgfältig montiert wird. Auf eine gründliche Reinigung des Bohrloches ist besonders bei Vollsteinen zu achten. Eine unzureichende Bohrlochreinigung kann hier zu starken Lastabminderungen führen (Bild 27).



Bild 23. Moderner, hochwärmedämmender Lochziegel mit filigraner Stegstruktur Wienerberger Plan-T10-30,0 (Foto: Wienerberger GmbH)

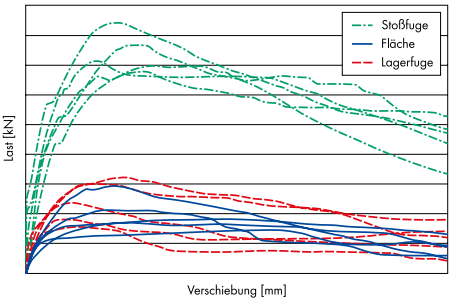


Bild 24. Last-Verschiebungskurven bei Verwendung eines Dübels in einem POROTON T10 Ziegelstein

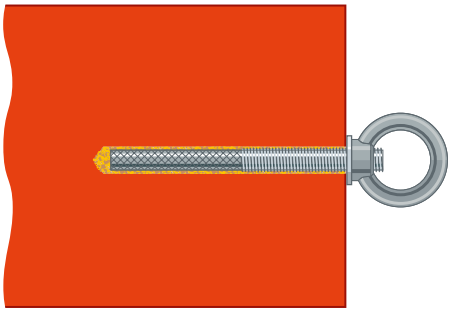


Bild 25. Öse zur Befestigung eines Fassadengerüstes, montiert mit einem Injektionsdübel in einem Vollstein (Grafik: Würth)

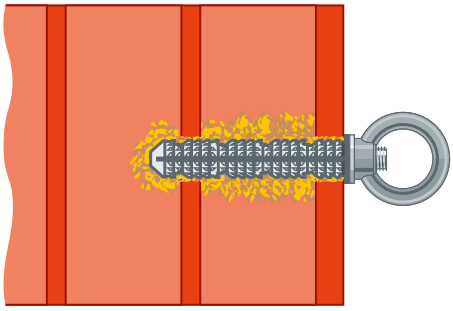


Bild 26. Öse zur Befestigung eines Fassadengerüstes, montiert mit einem Injektionsdübel in einem Lochstein (Grafik: Würth)

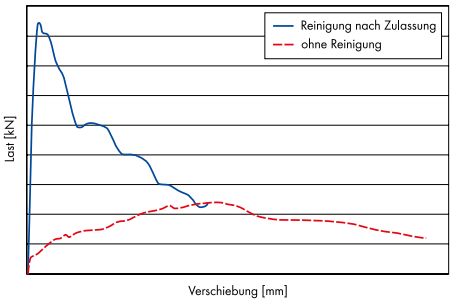


Bild 27. Einfluss der Bohrlochreinigung auf die Tragfähigkeit eines Injektionsdübels in einem Vollziegel

Fazit

Mit dem vorliegenden Beitrag sollen die wichtigsten Einflussgrößen auf die Befestigung eines Fassadengerüstes dargestellt und Lösungsansätze für deren Befestigung aufgezeigt werden. Der Beitrag stellt außerdem die wichtigsten aktuellen Regelwerke für diesen Bereich vor, kann und soll aber keine „Patentrezepte" bieten. Es soll vielmehr die Notwendigkeit aufgezeigt werden, dass es trotz eines umfangreichen Zulassungs- und Regelungswesens nicht in allen Bereichen der Befestigungstechnik möglich ist, „einfach" nach Zulassung zu bemessen bzw. zu arbeiten oder sogar gänzlich nach eigenen „Vorstellungen" eine Befestigung auszuführen. Es ist vielmehr notwendig, dass man sich immer über den Einzelfall seine Gedanken macht und die Entscheidung, wie befestigt werden soll bzw. kann – vor allem beim Bauen im Bestand – oftmals nur direkt vor Ort getroffen werden kann.

Literaturnachweis

[1] DIN EN 12811-1:2004-03: Temporäre Konstruktionen für Bauwerke – Teil 1: Arbeitsgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung; Deutsche Fassung EN 12811-1:2003

[2] DIN EN 12812:2008-12: Traggerüste – Anforderungen, Bemessung und Entwurf; Deutsche Fassung EN 12812:2008

[3] DIN 4420-1:2004-03 Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung

[4] DIN EN 74-1:2022-09: Kupplungen, Zentrierbolzen und Fußplatten für Arbeitsgerüste und Traggerüste – Teil 1: Rohrkupplungen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 74-1:2022

[5] DIN EN 12810-1:2004-03 Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen – Teil 1: Produktfestlegungen; Deutsche Fassung EN 12810-1:2003

[6] DIN EN 12810-2:2004-03: Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen – Teil 2: Besondere Bemessungsverfahren und Nachweise; Deutsche Fassung EN 12810-2:2003

[7] DIN EN 12811-3:2003-02: Temporäre Konstruktionen für Bauwerke – Teil 3: Versuche zum Tragverhalten; Deutsche Fassung EN 12811-3:2002

[8] DIN EN 1991-1-4:2010-12: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010

[9] DIN EN 1991-1-4/NA:2024-08: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten

[10] DIN 4426:2017-01: Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen – Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege – Planung und Ausführung

[11] Fachregeln für den Gerüstbau FRG 1: Standgerüst als Fassaden- oder Raumgerüst aus vorgefertigten Bauteilen, Hrsg. Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk, Köln 2019.

[12] Fachregeln für den Gerüstbau FRG 2: Hängegerüste als Fassaden- oder Raumgerüste, Hrsg. Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk, Köln 2022.

[13] Aus der Arbeit des Sachverständigenausschusses Gerüste, Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin 2019

[14] Küenzlen, J.; Scheller, E.; Becker, R.; Kuhn, T.; Immel, T.: Das MINI-Dübelhandbuch 4.0, metallbau MINITHEK, Band 10, PSE Redaktionsservice GmbH, Geretsried, 2022

[15] Scheller, E., Küenzlen, J. Hrsg.: Handbuch der Dübeltechnik – Grundlagen, Anwendungen, Praxis, Swiridoff Verlag, Künzelsau 2013

[16] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, DGUV Information 201-011: Verwendung von Arbeits-, Schutz- und Montagegerüsten, Berlin 2023

[17] Wolf, J.: Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste im Mauerwerksbau, in: Mauerwerk-Kalender 34, S. 355-395, Verlag Ernst und Sohn, Berlin 2009

[18] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/Allgemeine Bauartgenehmigung Z -8.1-16.2: Gerüstbauteile für das „Layher Blitz Gerüst 70 Stahl", Wilhelm Layher GmbH & Co. KG, Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin, 3. Januar 2020

[19] Küenzlen, J.; Scheller, E.; Becker, R.; Kuhn, T.: (Dübel-) Versuche am Bauwerk in Mauerwerk, Hrsg. Deutscher Ausschuss für Mauerwerksbau, DAfM Schriftenreihe, Heft 4, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 2021

[20] Fachinformation Gerüste für Arbeiten an Fassaden mit Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS), gemeinsam herausgegeben von: Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk/Bundesverband Gerüstbau e.V. Köln, Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz, Frankfurt am Main, Gütegemeinschaft Wärmedämmung von Fassaden, Frankfurt am Main und Güteschutzverband Stahlgerüstbau e.V., Köln, November 2020

[21] Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte und hinterlüftete Fassaden e.V. – FVHF, VHF Gerüste; FVHF-Leitlinie: Gerüste für Arbeiten an Gebäuden mit Vorgehängten Hinterlüfteten Fassaden (VHF), Berlin 2017

[22] Lehrbuch für das Gerüstbauerhandwerk, Bände 1 bis 3, Hrsg. Sozialkasse des Gerüstbaugewerbes, Wiesbaden 2001 bis 2011

[23] Europäische Technische Bewertung Würth Kunststoff-Rahmendübel W-UR SymCon, ETA-11/0309 vom 18.09.2024

BAULOC® STATION 24
BAUSTELLENLOGISTIK ALS ERFOLGSFAKTOR AUF DEM BILDUNGSCAMPUS HEILBRONN





Großbaustellen werden immer komplexer. Terminpläne verdichten sich, Lagerflächen werden knapper und gleichzeitig steigt die Zahl der beteiligten Gewerke. Während Planung und Ausführung zunehmend digitalisiert werden, bleibt die Versorgung mit Verbrauchs- und Montagematerialien häufig ein unterschätzter Risikofaktor. Dabei können fehlende Handschuhe, Trennscheiben oder Befestigungsmittel ebenso zu Verzögerungen führen wie eine verspätete Materiallieferung.

Ein aktuelles Beispiel hierfür ist der Bildungscampus Heilbronn. Seit Dezember 2025 unterstützt dort eine BAULOC® Station 24 die Baustellenorganisation und die Materialversorgung der ausführenden Unternehmen. Mehr als 150 verschiedene Artikel werden direkt auf der Baustelle bereitgestellt – von persönlicher Schutzausrüstung über Reinigungsmaterial bis hin zu Trenn- und Schleifmitteln.

Wenn Kleinteile zum Terminrisiko werden

Für Bauleiter gehört die Materialversorgung längst zum Tagesgeschäft. Fehlende Verbrauchsartikel führen häufig dazu, dass Mitarbeiter



BAULOC® Station 24 auf dem Bildungscampus Heilbronn

Material suchen, provisorische Lösungen wählen oder die Baustelle sogar verlassen müssen, um Nachschub zu beschaffen. Gleichzeitig besteht auf größeren Baustellen oft nur eine begrenzte Transparenz darüber, welche Materialien tatsächlich verbraucht wurden, welche Mengen noch verfügbar sind und wo Schwund oder Materialverluste entstehen.

Besonders herausfordernd wird dies bei Projekten mit mehreren Nachunternehmern, wechselnden Mannschaftsstärken und engen Terminfenstern. Hier können bereits kleine Unterbrechungen erhebliche Auswirkungen auf den Bauablauf haben. Die Folge sind Wartezeiten, Produktivitätsverluste und zusätzlicher Koordinationsaufwand für die Bauleitung.

Digitale Materialversorgung direkt auf der Baustelle

Am Bildungscampus Heilbronn wird dieser Herausforderung mit einer dezentralen und digital unterstützten Materialversorgung begegnet. Die BAULOC® Station 24 ermöglicht berechtigten Nutzern einen 24-Stunden-Zugriff auf definierte Verbrauchsmaterialien direkt auf der Baustelle. Die integrierte Wiegezellentechnik erfasst Entnahmen automatisch und dokumentiert diese digital. Dadurch entstehen transparente Verbrauchsdaten ohne zusätzlichen Verwaltungsaufwand.

Für den Bauleiter bedeutet dies vor allem eine höhere Prozesssicherheit. Bestände können nachvollzogen, Verbräuche ausgewertet und Fehlbestände frühzeitig erkannt werden. Gleichzeitig übernimmt Würth die bedarfsgerechte Nachbestückung der Station, sodass kritische Materialien kontinuierlich verfügbar bleiben.

Warum das auch für Planer und Architekten relevant ist

Logistik wird in der Planung häufig erst dann sichtbar, wenn Probleme auftreten. Tatsächlich beeinflusst die Baustellenorganisation jedoch maßgeblich die Wirtschaftlichkeit und Terminsicherheit eines Projekts. Moderne Logistikkonzepte können dazu beitragen, Suchzeiten zu reduzieren, Materialverluste zu minimieren und die Versorgung der Gewerke sicherzustellen.

Für Architekten und Fachplaner ergibt sich daraus die Möglichkeit, Baustellenlogistik bereits in Ausschreibungen und Ausführungskonzepten zu berücksichtigen. Insbesondere bei innerstädtischen Projekten, beengten Baustelleneinrichtungen oder Großprojekten mit zahlreichen Beteiligten können dezentrale Versorgungssysteme einen messbaren Beitrag zur Prozesssicherheit leisten.

Darüber hinaus unterstützen digitale Verbrauchsdaten die Dokumentation und schaffen Transparenz über tatsächliche Materialströme auf der Baustelle. Dies wird vor dem Hintergrund zunehmender Anforderungen an Nachhaltigkeit, Ressourcenmanagement und Projektcontrolling immer relevanter.

Das Projekt am Bildungscampus Heilbronn zeigt, dass Baustellenlogistik heute weit mehr ist als die reine Bereitstellung von Material. Verfügbarkeit, Transparenz und Nachverfolgbarkeit werden zunehmend zu entscheidenden Faktoren für einen störungsfreien Bauablauf. Mit der BAULOC® Station 24 wird die Materialversorgung direkt in den Baustellenprozess integriert und digital unterstützt. Das entlastet die Bauleitung, reduziert organisatorische Aufwände und schafft die Voraussetzungen für eine effizientere Projektabwicklung – ein Ansatz, der auch für Planer und Architekten zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Weitere Informationen erhalten Sie auf wuerth.de/bauloc

WÜRTH

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

WÜRTH

RELAST® BAUWERKS-VERSTÄRKUNG

Ressourcenschonend. Sicher. Schnell.

Mit dem zugelassenen Verstärkungssystem RELAST® von Würth lassen sich Bauwerke kosteneffizient sanieren und verstärken.

MEHR ERFAHREN!

wuerth.de/bauwerksverstaerkung
relast@wuerth.com

RELAST®



Verstärkungssystem mit bauaufsichtlicher Zulassung

- Erhebliche Steigerung der Querkraft- und Durchstanztragfähigkeit
- Geringer Eingriff in die bestehende Struktur
- Schnelle und einfache Installation unter Aufrechterhaltung des Betriebs
- Sofortige Belastbarkeit
- Enorme Kosteneinsparungen im Vergleich zu Neubauten
- Ressourcenschonend