



Deutschlands größtes Bauprojekt aus Holzmodulen

330 Wohneinheiten in Modulbauweise errichtet

Sanierung des St. Pauli Elbtunnels

Herausfordernde Instandsetzung der Weströhre durch bleiverstemmte Tübbingfugen

Mit „ZUMBau“ auf der sicheren Seite

Die Qualifizierung erfüllt die Anforderungen der TRBS 1116

Auf Kopfschutz achten

Wie Unfälle mit Kopfverletzungen und das Tragen von Schutzhelmen zusammenhängen

Ich hab's

geschnallt.

Anschnallen rettet Leben!

Schau dir jetzt
den Film an!



Wenn du den Gurt anlegst, kannst du bei Umsturzunfällen schwere und tödliche Verletzungen verhindern!

Baufahrzeuge verfügen standardmäßig über drei eingebaute Schutzengel:
Überrollbügel, Umsturzschild und Beckengurt. Wer den Beckengurt schließt, ist sicher.

Mehr Informationen auf: www.bau-auf-sicherheit.de/anschnallen



Bild: © PHOTOGRAPHIC Berlin-Vivian Werk

Prävention beginnt mit der Planung

Liebe Leserinnen und Leser,

in Kürze werden wir die Unfallzahlen in der Bauwirtschaft und in den baunahen Bereichen für das Jahr 2023 veröffentlichen. Sie zeigen, dass für sicheres und gesundes Arbeiten auf deutschen Baustellen noch einiges zu tun ist. Häufig wechselnde Standorte, unterschiedliche Gewerke zeitgleich an einem Ort, ein hoher Anteil an nicht Deutsch sprechenden Beschäftigten – diese Bedingungen stellen die Unternehmen vor hohe Herausforderungen, sowohl was den Bauablauf als auch den Arbeitsschutz betrifft. Umso erfreulicher ist es, dass das Bewusstsein für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in unserer Branche stetig wächst. So hat der Deutsche Abbruchverband e. V. auf der Fachtagung Abbruch die von der BG BAU initiierte „Charta für Sicherheit auf dem Bau“ unterzeichnet und sich damit zu sicherem und gesundem Arbeiten in der Abbruchbranche bekannt.

Darüber hinaus informieren und beraten wir Unternehmen zu den Möglichkeiten, den Arbeitsalltag ohne großen Aufwand noch sicherer und gesünder zu gestalten. In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen beispielsweise vor, wie ergonomische Lösungen die Muskel-Skelett-Belastungen in der Bauwirtschaft reduzieren können und welche Aspekte bei der Prüfung von Arbeitsmitteln zu beachten sind, um auf der sicheren Seite zu sein. Besonders am Herzen liegt uns auch das Thema Kopfschutz, denn Unfälle mit Kopfverletzungen sind leider sehr häufig auf Baustellen. Da Schutzhelme das Risiko solcher Unfälle verringern können, unterstützt die BG BAU ihre Mitgliedsunternehmen bei der Auswahl und Anschaffung des passenden Kopfschutzes.

Dass sicheres und effizientes Arbeiten Hand in Hand gehen können, zeigt unter anderem unsere Titelgeschichte. In Bad Cannstatt wurden mehr als 300 Wohneinheiten mit seriell vorgefertigten Modulen in kurzer Montagezeit errichtet. Ebenso beeindruckend ist die Sanierung des historischen St. Pauli Elbtunnels, der sowohl bautechnisch als auch hinsichtlich des Arbeitsschutzes herausfordernd war.

Wie gewohnt, finden Sie zusätzliche Beiträge und Bildstrecken sowie alle Servicethemen (Veranstaltungshinweise, Medien aktuell und Zertifizierungen) zeitnah aktualisiert im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de>.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

Dipl.-Ing. Bernhard Arenz

Hauptabteilungsleiter Prävention der BG BAU

» Viele Unfälle lassen sich durch eine sorgfältige Planung vermeiden. Es ist wichtig, dass die Arbeiten gut koordiniert werden, damit sich die verschiedenen Unternehmen nicht gegenseitig gefährden, und vor allem, dass die Beschäftigten im Arbeitsschutz unterwiesen werden. «

BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Inhalt 2–2024

Ab sofort finden
Sie alle Servicethemen –
**Veranstaltungen, Medien
aktuell und Zertifizierungen** –
nur noch im Web-Magazin unter
<https://bauportal.bgbau.de>



Editorial

Forum

- 06 Deutscher Baupreis 2024
- 06 DIN-Länder-Vertrag
- 07 Nachbericht Schimmelpilzkonferenz
- 07 Preisträger „Auf IT gebaut“
- 08 Auslobung Deutscher Fassadenpreis 2024
- 08 SUSTAINABLE PRECAST: Nachhaltigkeitszertifizierung von Betonfertigteilen
- 09 Neue Maschinenverordnung mit angepassten Vorgaben zur Hand-Arm-Vibration

Zukunft des Bauens

- 10 Busspuren aus Ultra-Hochleistungs-Faser-Beton
- 11 Autonomer Bagger für Dekontaminationsarbeiten getestet

Rund um die BG BAU

- 12 Rückblick auf die DACH+HOLZ
- 13 Musterprüfungsfragen Arbeitsschutz für Zimmerleute jetzt im Lernportal
- 13 Sicherheit für den Radverkehr
- 14 Gewappnet für den Sommer
- 14 Unterweisungspflicht für Isocyanate-Schulungen
- 15 Vereinbarung zur sicheren Installation von Photovoltaikanlagen unterzeichnet
- 15 Charta für Sicherheit am Bau auf der Fachtagung Abbruch unterzeichnet



Titelthema

- 16** Deutschlands größtes Wohnbauprojekt aus Holzmodulen in Stuttgart

Hochbau

- 21** Modulares Bauen: Die Industrialisierung des Bauhandwerks

Tiefbau

- 24** Leistungs- und Effizienzsteigerung von Tunnelbohrmaschinen

Sanierung und Bauwerksunterhalt

- 28** Sanierung der Weströhre des St. Pauli Elbtunnels

Baustelle im Fokus

- 32** Sanierung der denkmalgeschützten Victoriahöfe

Branchenübergreifende Themen

- 36** ZUMBau-Qualifizierung erfüllt TRBS 1116
39 Rechtliche Regelungen und wesentliche Aspekte der Prüfung von Arbeitsmitteln
42 Gesundheitsschädlichen körperlichen Belastungen entgegenwirken
46 Kopfschutz: Zusammenhang von Unfällen mit Kopfverletzungen und dem Tragen eines Schutzhelms

Über den Bauzaun geschaut

- 48** UN-Agenda 2030: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele

Recht

- 50** Keine Rechtsberatung durch Architekten!
51 Impressum

Erfolgreiche Verleihung des Deutschen Baupreises 2024

Leistungsfähigkeit, Innovation, Nachhaltigkeit – aber auch wieder Arbeitsschutz im Fokus der Auszeichnung



→ Am 20. Februar 2024 wurden im Rahmen der Messe digitalBAU die Preisträger des Leistungswettbewerbs „Deutscher Baupreis 2024“ in verschiedenen Kategorien ausgezeichnet. Neben der Ehrung der besten Bauunternehmen in der Kategorie bis 150 Mitarbeitende, bis 500 und über 500 Mitarbeitende wurden Sonderpreise in den Bereichen Digitalisierung, Innovation, Nachwuchs- und Mitarbeiterentwicklung, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sowie Nachhaltigkeit verliehen.

Der Deutsche Baupreis wird seit 2013 vom Bauverlag ausgerichtet und steht unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bau-

wesen. Das Ziel des Wettbewerbs ist es, die leistungsfähigsten und innovativsten Unternehmen der Branche zu identifizieren und auszuzeichnen.

Zur Teilnahme am Wettbewerb müssen Bauunternehmen ein dreistufiges Verfahren durchlaufen, bei dem organisatorische Abläufe, Arbeitsverfahren und Prozesse auf den Prüfstand gestellt werden. Am Ende stehen eine Bewertung und ein Feedback



Prof. Dr.-Ing. Marco Einhaus von der BG BAU übergibt den Preis in der Kategorie „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz“ an Heitkamp & Hülscher.

durch die Bergische Universität Wuppertal und eine kompetente Jury.

Preise für die Kategorie „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz“

In dieser Kategorie werden Arbeitsschutzmodelle und -ansätze aus der Praxis gewürdigt. Michael Kirsch, Hauptgeschäftsführer der BG BAU, war Teil der Jury, welche die Preisträger auswählte. Vor Ort übergab Prof. Dr.-Ing. Marco Einhaus, Leiter des Referats Hochbau bei der BG BAU, die Preise an die diesjährigen Gewinner: Heitkamp & Hülscher (Platz 1), Implenia (Platz 2) und ZECH Bau (Platz 3).



Detaillierte Information zum Preis und zu den diesjährigen Preisträgern unter: www.deutscherbaupreis.de



Neuer DIN-Länder-Vertrag

DIN und Bundesländer stärken die Bau-Normung



→ Anlässlich der Bauministerkonferenz haben das Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN) und die 16 deutschen Bundesländer ihren Vertrag zur Zusammenarbeit im Bereich der bauaufsichtlich genutzten Normen erneuert.

Viele Normen im Baubereich erlangen Rechtsverbindlichkeit, indem Gesetze, wie z. B. Landesbauordnungen, auf sie verweisen. Der neue Vertrag regelt Facetten der Erarbeitung von bauaufsichtlichen Normen

und beschreibt zudem neue Nutzungsmöglichkeiten der bauaufsichtlichen Normen durch Behörden und Öffentlichkeit. Durch Standardisierung und gezielte und sachgerechte Anwendung von Normen können Baukosten gesenkt werden, z. B. durch vereinfachte Angebots- und Ausschreibungspraxis, verminderte Anpassungskosten und die Möglichkeit der Serienproduktion von Bauteilen.

Die rund 600 bauaufsichtlichen Normen sollen zudem nach dem DIN-Länder-Vertrag zukünftig so erstellt werden, dass Mindestanforderungen deutlich von weitergehenden Anforderungen getrennt sind. Ziel ist es, einfaches und kostengünstiges Bauen zu gewährleisten und gleichzeitig durch die Ausweisung weitergehender Anforderungen den Stand der Technik zu beschreiben.

Neues öffentliches Bauportal

Darüber hinaus regelt der DIN-Länder-Vertrag das Angebot eines kostenlosen öffentlichen Bauportals. Über das neue Onlineportal (www.bauen-online.info/de) können Privatpersonen seit Januar 2024 den Volltext der Normen, die in Bauleitplanungsverfahren zur Anwendung kommen, und den Volltext von zehn weiteren Normen pro Jahr, die in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVB TB) gelistet sind, für private Zwecke einsehen.



Mehr Informationen unter: www.din.de



13. Berliner Schimmelpilzkonferenz

Sieben Fachvorträge, zwei Ausstellungsräume und viele Gelegenheiten zum Austausch rund ums Thema Schimmelpilz

→ Die 13. Berliner Schimmelpilzkonferenz am 14. März 2024 im Mövenpick Hotel Berlin zeigte erneut mit unterschiedlichen Vorträgen die Bandbreite des Themas Schimmelpilz – von der Bestimmung und Erprobung von Schimmelschäden über Möglichkeiten der Schimmelprävention bis zu rechtlichen Aspekten bei der Schimmelsanierung.

Den Start machte die Sachverständige Dr.-Ing. Beate Mattuschka, die die Gesundheitsrelevanz von Mykotoxinen herausstellte und dann Beispiele für deren Bestimmung aufzeigte. Mit den Möglichkeiten einer sinnvollen Beprobung von Schimmelpilzbefall setzte sich auch Dipl.-Ing. Adriane Aust vom Labor BiolytiQs in ihrem Vortrag auseinander. Sie stellte die Unterschiede zwischen Folienkontaktproben und Material- und Luftproben an Beispielen vor.

Jörg Kühn vom Lüftungsbüro Berlin/Brandenburg/MV sprach über die Vor- und Nachteile verschiedener Lüftungssysteme

mit Wärmerückgewinnung, die zur Schimmelpilzprävention genutzt werden. Auf die Möglichkeiten und Grenzen, die die Baustoffauswahl und -gestaltung für die Schimmelprävention bieten, ging Dipl.-Biol., Dipl.-Ing. Roland Braun ein, der als Sachverständiger und Fachingenieur für Raumluftqualität seit über 30 Jahren Gutachten, Messungen und Beratungen zum Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz durchführt. Welche besonderen Herausforderungen hinsichtlich Schimmelsanierung und -prävention bei Flutkatastrophen zu meistern sind, war Thema des Vortrags von Julian Gentzsch von der RWTH Aachen. Im Fokus seiner Ausführungen stand die Flut 2021. Rechtsanwalt Lars Christian Nerbel von der Kanzlei Dr. Caspers, Mock & Partner Bonn referierte über den Mangelbegriff und die rechtliche Verantwortung bei der Schimmelsanierung. Zum Schluss sprach Dipl.-Ing. Ekkehard Flohr über die thermische Bekämpfung holzzerstörender Organismen und ging gesondert auf die Bekämpfung des Echten Hausschwamms bei



Bild: © Anke Templiner - BG BAU

der Sanierung des „Chinesischen Teehauses“ in Oranienbaum ein. Begleitet wurde das Vortragsprogramm von einer Fachaustellung, wo aktuelle Lösungen zur Schimmelbeseitigung und -prävention vorgestellt wurden.



Mehr Informationen unter:
www.schimmelpilzkonferenz.de



„Auf IT gebaut – Bauberufe mit Zukunft“

Preisträgerinnen und Preisträger des Wettbewerbs 2024 stehen fest



Bild: © RKW Kompetenzzentrum - Bundesfoto/Aschoff

Gruppenfoto der Preisverleihung im Wettbewerb „Auf IT gebaut – Bauberufe mit Zukunft“ 2024

→ Auf der digitalBAU, die im Februar 2024 in Köln stattfand, wurden die diesjährigen Gewinnerinnen und Gewinner des Wettbewerbs „Auf IT gebaut – Bauberufe mit Zukunft“ 2024 bekanntgegeben.

Seit 2002 werden im Rahmen des Wettbewerbs „Auf IT gebaut – Bauberufe mit Zukunft“ digitale Lösungen junger Bautalente ausgezeichnet – von der Digitalisierung einzelner Prozesse, Einsatz von KI auf Baustellen bis zu Lösungen für eine nachhaltige Transformation der Branche.

Prämiert wurden die besten Arbeiten in den Bereichen Architektur, Bauingenieurwesen, Baubetriebswirtschaft sowie Handwerk und Technik. Darüber hinaus wurden auch in diesem Jahr der „Sonderpreis Start-up“ und der „Sonderpreis der Ed. Züblin AG“ verliehen.

Der Wettbewerb steht unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und wird von der RG-Bau im RKW Kompetenzzentrum durchgeführt und fachlich begleitet.



www.aufitgebaut.de



Deutscher Fassadenpreis 2024 für Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden (FVHF) ausgelobt

Bewerbung für den Preis, der erstmals in vier Kategorien verliehen wird, läuft bis Ende Mai

→ Der Fachverband für Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden (FVHF) würdigt seit 1999 mit dieser Auszeichnung herausragende planerische Leistungen von Architektinnen und Ingenieuren, die im Auftrag ihrer Bauherren- und Investorenschaft innovative und nachhaltige Fassadenlösungen realisiert haben. Bis 31. Mai können in den letzten zwei Jahren fertiggestellte Projekte online eingereicht werden.

Die Fassade eines Gebäudes ist nicht nur dessen äußere Hülle, sondern auch ein Ausdruck seiner Identität und Funktionalität. Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden (VHF) repräsentieren die Zukunft der Architektur: Sie vereinen energetische Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit mit multifunktionalen bauphysikalischen Eigenschaften und intelligenten technischen Funktionen. Die wegweisendsten Lösungen würdigt der 15. Deutsche Fassadenpreis 2024 für VHF. Erstmals werden in diesem Jahr vier gleichwertige Preise in den Kate-

gorien „Das besondere Detail“, „Bauen im Bestand“, „Modulares Bauen“ und „Junge Architekten (U45)“ verliehen, die die Vielfalt und Innovation der modernen Bauart widerspiegeln.

Infos rund um die Bewerbung

Prämiert werden Projekte, die nach dem 1. Januar 2022 und bis zum 31. Mai 2024 in Deutschland fertiggestellt worden sind und Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden (VHF) gemäß DIN 18516-1 aufweisen. Die Einsendung der Unterlagen für den Deutschen Fassadenpreis 2024 für VHF erfolgt

ausschließlich online über www.wettbewerbe-aktuell.de/DeutscherFassadenpreis2024 und ist bis zum 31. Mai 2024 möglich. Das Preisgeld beträgt insgesamt 10.000 € und wird gleichmäßig auf die vier Kategorien verteilt. Die Preisverleihung findet im Oktober 2024 statt.



www.wettbewerbe-aktuell.de/DeutscherFassadenpreis2024



Deutscher Fassadenpreis 2024 für Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden



Bild: © FVHF

Startschuss für „SUSTAINABLE PRECAST“

Neue Nachhaltigkeitszertifizierung von Betonbauteilen jetzt bei zwei Zertifizierungsstellen möglich

Bild: © Bund Güteschutz Beton- und Stahlbetonfertigteile e. V.



→ Der Bund Güteschutz Beton- und Stahlbetonfertigteile e. V. hat die argus CERT BAU GmbH und den BAU-ZERT e. V. als erste Zertifizierungsstellen für die „SUSTAINABLE PRECAST“-Zertifizierung anerkannt. Interessierte Betonfertigteilunternehmen können ab jetzt also eine Zertifizierung beantragen, um ihre Leistungen in Bezug auf die Nachhaltigkeit bewerten zu lassen.

Für eine nachhaltige Herstellung von Betonbauteilen sind Anstrengungen aller Beteiligten entlang der Lieferketten erforderlich. Hier setzt das SUSTAINABLE-PRECAST-System an. Im Rahmen der Zertifizierung wird anhand eines umfangreichen Anforderungskatalogs geprüft, was ein Unternehmen in Bezug auf die Nachhaltigkeit bereits erreicht hat und wo noch Defizite bestehen. Kommt dabei heraus, dass ein Unternehmen überdurchschnittliche Leistung hierbei erbringt, kann es das für seine entsprechenden Produkte (Beton und Betonbauteile) oder Dienstleistungen (Fertigteilmontage) mit dem „SUSTAINABLE PRECAST“-Gütezeichen deutlich machen. Bereits bestehende CSC-Zertifizierungen, die im Wesentlichen die Baustoffseite von Betonbauteilen abbilden, lassen sich als

Baustein in das neue System integrieren und werden darin angerechnet.

Bisher wurden durch den Bund Güteschutz Beton- und Stahlbetonfertigteile e. V. als Initiator und Träger des SUSTAINABLE-PRECAST-Systems die argus CERT BAU GmbH und der BAU-ZERT e. V. als Zertifizierungsstellen anerkannt, an die sich interessierte Betonfertigteilunternehmen für eine Bewertung ihrer Nachhaltigkeit wenden können.



Weitere Informationen unter: www.sustainable-precast.de





Die Vorgaben bezüglich Vibrationen für handgehaltene und handgeführte Maschinen sowie für mobile Maschinen wurden angepasst.

Neue Maschinenverordnung mit angepassten Vorgaben zur Hand-Arm-Vibration

Neue Ermittlung und Bewertung der Vibrationsbelastung des Hand-Arm-Systems

→ Durch die Maschinenverordnung stehen Veränderungen im Bereich Hand-Arm-Vibrationen an. Das Prüflabor für Vibrationen der DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle BAU kann Herstellern helfen, diese Anforderungen zu erfüllen.

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) legt fest, dass Arbeitgeber dazu verpflichtet sind, eine Bewertung der Gefährdung durch Vibrationen durchzuführen. Weil die Maschinenrichtlinie (MRL) durch die Maschinenverordnung (MVO) abgelöst wird, stehen Änderungen in Bezug auf Messwerte bei Vibrationen an.

Gefährdungen durch Vibrationen

Bei anhaltender Vibration bei der Nutzung handgehaltener, handgeführter oder auch mobiler Maschinen, z. B. Abbruchhammer, Bohrhämmer oder Vibrationsstampfer, können Knochen- und Gelenkerkrankungen sowie vibrationsbedingte Durchblutungs-

störungen entstehen. Um Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit zu verbessern, wurden die Vorgaben bezüglich Vibrationen für diese Maschinen angepasst.

Überblick über Änderungen

Im Anhang III der MVO (ehemals Anhang I der MRL) ist festgelegt, dass in der Betriebsanleitung für mobile Maschinen sowie für handgehaltene und handgeführte Maschinen nun grundsätzlich ein Gesamtwert für die kontinuierliche Vibrationsbelastung des Hand-Arm-Systems und zusätzlich der Mittelwert der Spitzenamplitude aus wiederholten Stoßvibrationen angegeben werden muss. Zuvor galt dies nur für Werte $>2,5 \text{ m/s}^2$ (MRL). Diese Regelung entfällt.

Die Definition der Formulierung „wiederholte Stoßvibrationen“ steht noch aus. Normungsgremien haben derzeit die Aufgabe, zu klären, welche Mess- und Berechnungsverfahren hier anzuwenden sind. Außerdem müssen Messunsicherheiten zukünftig

angegeben werden. Mehrfachmessungen ergeben nicht exakt dasselbe Ergebnis. Die Differenz zwischen den verschiedenen Messergebnissen – die Messunsicherheit – muss zukünftig dokumentiert werden.

Mobiles Prüflabor

Die DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle BAU verfügt über ein mobiles Prüflabor, das die Vibrationswerte schnell, genau und bei Bedarf vor Ort erfassen kann. Dadurch können Hersteller dabei unterstützt werden, die neuen Vorgaben der Maschinenverordnung einzuhalten.



Weitere Informationen unter:
www.dguv.de





Bild: © Jungwirth - HM

In einem mehrschichtigen Verfahren wird der Ultra-Hochleistungs-Faser-Beton auf die Fahrbahn aufgetragen.

Busspuren aus Ultra-Hochleistungs-Faser-Beton

Forschungsprojekt soll häufig genutzte Fahrspuren langlebiger machen

Ein Forschungsteam der Hochschule München hat erstmalig in Deutschland die Fahrspuren einer Bushaltestelle aus Ultra-Hochleistungs-Faser-Beton (UHFB) hergestellt. Das Pilotprojekt zeigt damit eine Möglichkeit auf, Fahrrienenbildung zu reduzieren und stark frequentierte Haltestellen deutlich langlebiger zu machen.

→ Fahrspuren von Bushaltestellen sind großer Belastung ausgesetzt und benötigen eine regelmäßige Neuasphaltierung aufgrund von Schäden und Abnutzung. Ein Forschungsteam der Hochschule München (HM) hat nun in Zusammenarbeit mit der Stadt München eine Bushaltestelle am Olympia-Einkaufszentrum mit Ultra-Hochleistungs-Faser-Beton (UHFB) hergestellt, um die Vorteile des Materials für diese Anwendung zu nutzen. Realisiert wurde dieses Forschungsprojekt im Sommer 2023 in enger Zusammenarbeit mit dem Baureferat der Stadt München, dem Planungsbüro Färber und dem Bauunternehmen Implenia.

Langfristig weniger Verschleiß und geringere Kosten

Der eingesetzte UHFB weist eine außergewöhnlich hohe Festigkeit und Dichte auf, was zu einer erheblich längeren Haltbarkeit und geringem Verschleiß führt. Durch die Beimischung von Fasern aus Stahl entstehen nur sehr kleine Risse. Diese Eigenschaft verbessert das Tragverhalten und verlangsamt Fahrrienenbildung. Der Leiter des Transferprojekts, Prof. Dr. Jörg Jungwirth von der Fakultät für Bauingenieurwesen der HM, betont dabei: „Trotz höherer Herstellungskosten im Vergleich zu konventionellen Asphaltbelägen fallen die Gesamtkosten über die Lebensdauer des Bauwerks deutlich geringer aus, denn die Dauerhaftigkeit der Fahrspuren erhöht sich von nur ein bis zwei Jahren auf voraussichtlich mehrere Jahrzehnte.“

Zukunftsweisend für Münchner Nahverkehr

Seitdem die Fahrspur im Sommer 2023 dem Verkehr übergeben wurde, betreibt das HM-Forschungsteam ein Monitoring zu Trag-

verhalten und Dauerhaftigkeit der Fahrbahn. Untersucht werden dabei die Druck- und Zugfestigkeit sowie das Rissbildungs- und Verformungsverhalten. Laut Jungwirth bestätigt sich bisher die erhoffte Dauerhaftigkeit: „Wir sind mit den bisherigen Kontrollergebnissen sehr zufrieden und zudem zuversichtlich, dass eine Übertragung des Systems auf andere hochbelastete Flächen wie Kreisverkehre, Industrieböden oder Flugverkehrsflächen möglich ist.“

Neben der erhöhten Belastungstoleranz überzeugt der Einsatz von UHFB auch durch gesteigerte Frostbeständigkeit, einen hohen Widerstand gegen Tausalze, Wasserdichte sowie hohe Robustheit durch ein großes Verformungsvermögen. Trotz der deutlichen Vorteile wird diese Bauweise in Deutschland bisher kaum eingesetzt, da sie noch nicht baurechtlich geregelt ist. Ziel des Pilotprojekts ist es, anstelle einer aufwendigen Einzelfallzulassung die flächendeckende Nutzung von UHFB zu ermöglichen.

Mehr unter: <https://hm.edu>



Bild: © Strohmann - HM

Ca. 16 mm lange Stahlfasern werden dem Beton beigemischt, u. a. für eine erhöhte Festigkeit und Dichtigkeit.



Bild: © Jungwirth - HM

Die Rillenoberfläche des UHFB sorgt für eine erhöhte Griffigkeit.

Autonomer Bagger getestet

Erster Praxistest für ALICE, den im ROBDEKON entwickelten Bagger

Das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB und ZECH Umwelt haben in einer gemeinsamen Messkampagne den im Kompetenzzentrum ROBDEKON entwickelten autonomen Bagger ALICE bei Dekontaminationsarbeiten in einem Steinbruch getestet.



Bild: © Fraunhofer IOSB

ALICE im Steinbruch bei Exdorf im Testeinsatz

→ Der Steinbruch bei Exdorf bot aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften des Bodens und des Aushubmaterials eine ideale Umgebung für die Erprobung des autonomen Baggers, da hier die Systemrobustheit des Baggers in realen Einsatzbedingungen in kontaminierten Bereichen bewertet werden konnte.

Über ALICE

Der autonome 24-Tonnen-Bagger ALICE wurde im Rahmen von ROBDEKON entwickelt. ROBDEKON steht für „Robotersysteme für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen“ und ist ein Kompetenzzentrum, das autonome und teilautonome Robotersysteme für Dekontaminationsaufgaben erforscht und entwickelt. ALICE verfügt über Hard- und Softwaremodule für Lokalisierung, Umgebungskartierung, Hinderniserkennung und Bewegungsplanung.

Einsatz in der Praxis

Im Praxistest zeigte die Baumaschine, dass sie komplexe Aufgaben unter realen Bedingungen meistern kann. Dank der Ausstattung mit verschiedenen Sensoren, modularer Autonomiesoftware und einem intelligenten Regelungssystem navigierte ALICE selbstständig, vermied dynamische Hindernisse und führte die Arbeitsabläufe präzise durch. Besonders hervorzuheben ist das autonome Beschicken eines Brechers durch den Bagger des Fraunhofer IOSB.

GOOSE-Datenerfassung

Während der Tests wurden umfangreiche Sensordaten aufgezeichnet, die Einzug in den „GOOSE-Datensatz“ erhalten sollen. GOOSE steht für „German outdoor and offroad dataset“ und ist eine Initiative, die darauf abzielt, Realdaten aus unstrukturierten Außenbereichen für die wissenschaftliche Gemeinschaft und Industriepartner frei zugänglich zu machen, um beispielsweise künstliche Intelligenzen darauf zu trainieren.

Die erfolgreichen Tests des autonomen Baggers markieren einen wichtigen Schritt hin zur Implementierung autonomer Technologien bei Dekontaminationsaufgaben in der Bau- und Bergbaubranche. Mehr unter: <https://robdekon.de>



Das Kompetenzzentrum ROBDEKON (Robotersysteme für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen) erforscht und entwickelt neuartige Robotersysteme für Dekontaminationsaufgaben und wird seit Mitte Juni 2018 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms „Forschung für die Zivile Sicherheit“ gefördert. Koordiniert wird ROBDEKON vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB. Als Forschungsinstitutionen sind neben dem Fraunhofer IOSB auch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), das FZI Forschungszentrum Informatik und die Hochschule Karlsruhe beteiligt.

Aktuelle Forschungsprojekte von ROBDEKON, die im Oktober 2023 auf einer Partizipationsveranstaltung vorgestellt wurden, sind neben ALICE ein GammaBot zur Gebäudevermessung kerntechnischer Anlagen, ein Holodeck zur intuitiven Robotersteuerung, der humanoide Roboter ARMAR-DE für die Dekontamination von Anlagenteilen (KIT), das Multi-Roboter-Team für das Bergen von Gefahrstoffen sowie ein Leitstandsystem für Shared Autonomy.

Mehr Infos und Bilder im Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de/robdekon>



Bilder: © Uwe Völkner, Bundesfoto - BG BAU

Messerückblick: Die BG BAU auf der DACH+HOLZ 2024

Auf der Messe wurden die neuesten Trends in Holzbau und Ausbau, Dach-, Wand-, Abdichtungs- und Klempnerertechnik präsentiert. Auch der Arbeitsschutz war ein Thema – dazu trug die BG BAU mit ihren Angeboten bei.

→ Sie ist die größte Branchenschau des Dachdecker- und Zimmererhandwerks und fand vom 5. bis 8. März auf dem Gelände der Stuttgarter Messe statt – die traditionsreiche DACH+HOLZ. Seit 1957 rückt sie aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den Gewerken in den Mittelpunkt. Kein Wunder, dass 2024 Nachhaltigkeit, Digitalisierung und auch der Arbeitsschutz die Topthemen waren.

Für ihren Messeauftritt hatte sich die BG BAU wieder auf einem Gemeinschaftsstand mit zwei Partnern aus dem Handwerk zusammengetan, für die die DACH+HOLZ ein Heimspiel ist: dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) und dem Bund deutscher Zimmermeister im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (Holzbau Deutschland).

Zwischen dem ZVDH sowie dem ZVEH, dem Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke, der BG ETEM und der BG BAU, vertreten durch Hauptgeschäftsführer Michael Kirsch, konnte mit der Vereinbarung zur Installation von Photovoltaikanlagen eine lange angebahnte Kooperation besiegelt werden.



Noch steckt Virtual Reality im Handwerk in den Kinderschuhen.

Die virtuelle Vormontage

Die BG BAU setzte für ihren Teil des insgesamt 630 m² umfassenden Messestands auf bedeutende Trends im Holzbau und bei Dacharbeiten – selbstverständlich immer mit Fokus auf den Arbeitsschutz. Deshalb stellte ein Vormontagetisch als Bühne wie Treffpunkt zugleich das zentrale Standelement. Die Vormontage an sich ist schon ein großer Schritt zugunsten des sicheren und gesundheitsverträglichen Arbeitens und holt viele Tätigkeiten weg von der Absturzkante in die Werkhalle. Verbunden mit einem Augmented-Reality-System aus Brille und Bildschirm konnten die Besucherinnen und Besucher Montageabläufe durchspielen

und einen Blick in die Zukunft am Bau werfen. Im Messehaus, dem offenen Rohbau mit vielen Gerätschaften und Hilfsmitteln rund um den Absturzschutz, war es sogar möglich, die vollständige virtualisierte Montageumgebung mit VR-Brille ganz bequem im Sessel sitzend zu testen. Etwas mehr Bewegung war im Obergeschoss auf den Montageetzen sowie bei der Reinigung von Photovoltaikanlagen gefragt.

Neben der Absturzprävention und dem ergonomischen Arbeiten wurden Gefahrstoffe beim Bauen im Bestand thematisiert. Mehrmals täglich abgehaltene Vorträge von Fachleuten der BG BAU griffen diese Gefährdungen auf.

Handwerk als Leistungssport

Mit der Zimmerer- sowie der Dachdecker-Auswahl hielten gleich zwei deutsche Nationalteams mit den Spitztalenten des jeweiligen Gewerks ihre Trainingslager auf der Messe ab und ließen sich vom Publikum beim Bearbeiten der anspruchsvollen Aufgaben auf die Finger schauen.

Musterprüfungsfragenkatalog zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Musterfragen für Zimmerleute jetzt im Lernportal der BG BAU zur Prüfungsvorbereitung verfügbar

→ Der Musterprüfungsfragenkatalog besteht aus einer Zusammenstellung von Fragen und deren Antworten zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz, die als Prüfungsaufgaben für die Zwischen-/Abschluss- bzw. Gesellenprüfung zur Zimmerin bzw. zum Zimmerer, zur vorarbeitenden Person oder zur Meisterin bzw. zum Meister verwendet werden können.

Die Fragen helfen nicht nur zur Prüfungsvorbereitung, sondern unterstützen z. B. auch Prüfungsausschüsse bzw. aufgabenstellende Personen an überbetrieblichen Ausbildungsstätten bei der Wahl von Prüfungsfragen zur Arbeitssicherheit und dem Gesundheitsschutz.

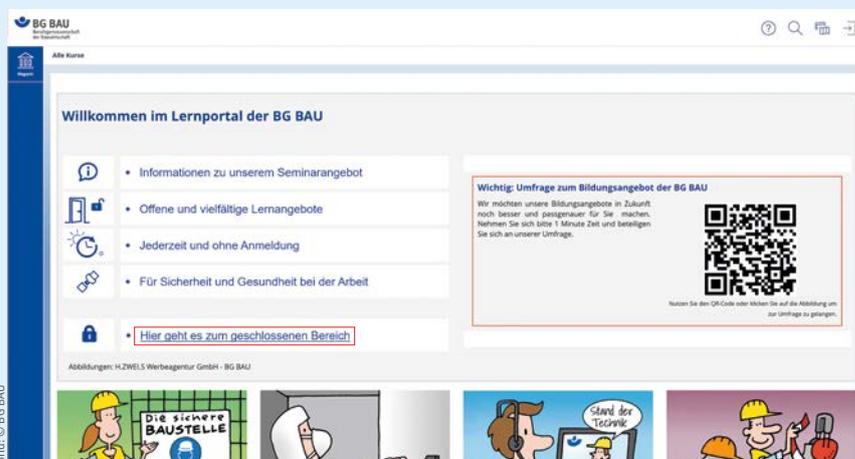
Anmeldung im Lernportal

Wer dieses Angebot nutzen möchte, muss ein Benutzerkonto beim (Online-)Lernportal der BG BAU eingerichtet haben, da die Fragen nur im geschlossenen Bereich ver-

fügar sind. Dafür ist zuerst die Registrierung unter <https://lernportal.bgbau.de> erforderlich. Im zweiten Schritt gelangt man nach der Anmeldung beim Lernportal zur Inhaltsseite der Musterprüfungsfragen und kann den Fragekatalog herunterladen.



Mehr Informationen unter <https://lernportal.bgbau.de>



Fit fürs Fahrrad

BG BAU fördert das Fahrsicherheitstraining „Sicherheit für den Radverkehr“



Das Fahrsicherheitstraining „Sicherheit für den Radverkehr“ soll den Blick für risikoreiche Situationen schärfen.

→ Immer mehr Beschäftigte nutzen für den Weg zur Arbeit oder für arbeitsbedingte Strecken das Fahrrad. Aber auch hier gilt: Vorausschauend fahren und den Blick für risikoreiche Situationen zu schärfen ist wichtig, um Unfälle zu vermeiden. Deshalb bietet die BG BAU jetzt ein Fahrsicherheitstraining für freiwillig versicherte Unternehmerinnen und Unternehmer sowie für Beschäftigte der BG BAU-Mitgliedsunternehmen an.

Das Training wurde vom Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR) entwickelt und wird von Referentinnen und Referenten des DVR durchgeführt. Inhalte sind z. B. Unfallursachen und Gefahrenstellen kennen, das Fahrrad richtig einstellen und verkehrssicher ausstatten sowie Radfahrtraining im Parcours. Das Training wird vor Ort im Unternehmen auf (unternehmens-)eigenem Fahrrad, mit oder ohne Elektroantrieb, und

mit eigenem Fahrradhelm durchgeführt. Es dauert ca. vier Stunden und kostet pauschal 800 € zzgl. 120 € Reisekostenpauschale (USt.-frei gemäß § 4 Abs. 22 a UStG).

Förderung durch die BG BAU

Die BG BAU erstattet grundsätzlich die Kosten, wenn mindestens zehn und maximal 14 Beschäftigte teilnehmen und ein geeigneter Schulungsraum sowie eine Übungsfläche von ca. 15 x 35 m zur Verfügung stehen.



Mehr Informationen unter www.bgbau.de/fahrsicherheits-trainings



Gewappnet für den Sommer

UV-Schutz-Pakete der BG BAU wieder bestellbar

Beschäftigte in der Bauwirtschaft, die viel im Freien arbeiten, sind der UV-Strahlung ausgesetzt. Zu viel Sonne kann sich aufgrund der schädigenden UV-Strahlung jedoch auch negativ auswirken – angefangen bei Sonnenbrand über vorzeitige Hautalterung und Augenschäden bis zum schlimmsten Fall, dem Hautkrebs.

Doch schon mit einfachen Maßnahmen ist ein wirksamer Schutz möglich. Dabei gilt das TOP-Prinzip, also erst technische, dann organisatorische und persönliche Schutz-

maßnahmen. Wie das in der Praxis umgesetzt wird, wird ausführlich auf der Themenseite www.bgbau.de/uv-schutz erläutert.

Darüber hinaus unterstützt die BG BAU beim UV-Schutz mit ihren entsprechenden Arbeitsschutzprämien und dem UV-Schutz-Paket. Dieses Paket besteht aus Sonnencreme, Sonnenbrille mit Beutel, UV-Check-Karte und Informationsmaterial zum UV-Schutz und ist kostenfrei bestellbar unter: www.bgbau.de/uv-schutz-paket

Neu: Hitzeaktionsplan für In- und Outdoor-Baustellen

→ Hitzewellen werden häufiger und intensiver. Beschäftigte, die im Freien arbeiten oder schwere körperliche Arbeit verrichten, sind besonders hitzegefährdet. Aber auch Beschäftigte in Innenräumen sind dem Risiko von Hitzestress ausgesetzt. Dies betrifft insbesondere jene, die in schlecht gedämmten Gebäuden, ungekühlten Maschinenkabinen (z. B. Kränen) oder industriellen Arbeitsumgebungen, in denen produktionsbedingt hohe Hitze entsteht, arbeiten.

Hitze kann zu ernsthaften gesundheitlichen Problemen wie Hitzschlag, Hitzeerschöpfung

und anderen durch Hitzestress verursachten Erkrankungen führen. Hohe Temperaturen erhöhen zudem das Risiko von Unfällen aufgrund von Ermüdung, verminderter Konzentration und eingeschränkter Reaktionsfähigkeit.

Was tun? Der Hitzeaktionsplan!

Maßnahmen für heiße Tage sollten geplant werden, bevor Hitzewetter eintritt. Wichtig ist es, rechtzeitig die Gefährdungsbeurteilung zu überprüfen sowie ein Update des Maßnahmenplans vorzunehmen. Die Rangfolge



Bild: © Photographee.eu - stock.adobe.com

technische – organisatorische – persönliche Schutzmaßnahmen gilt grundsätzlich auch in Bezug auf Sommerhitze an Außen- und Innenarbeitsplätzen. Unterstützung bei der Umsetzung aller Hitzeschutzmaßnahmen bietet der neue Hitzeaktionsplan der BG BAU für In- und Outdoor-Baustellen.



Mehr Informationen unter www.bgbau.de/hitze



Neue Anforderungen bei den Schulungen zu Isocyanaten

Unterweisung nach absolvierter Herstellerschulung jetzt erforderlich

→ Bei der Verwendung von Polyurethan-(PU-)Produkten beim Bauen kommen fast immer Isocyanate bzw. Diisocyanate bei der Herstellung vor Ort zum Einsatz. Diese können vor allem zu einer Sensibilisierung der Atemwege führen. Deshalb wurde der Umgang mit Isocyanaten beschränkt – seit August 2023 dürfen nur noch Personen, die eine (Online-)Schulung zur sicheren Verwendung erfolgreich absolviert haben, Isocyanate nutzen.

Seit August 2023 werden auf der Hersteller-Plattform Isopa Onlinekurse zur sichereren Verwendung von Isocyanaten in Form von Selbstlernmodulen angeboten. Ausgewähl-

te Kurse sind mit dem Freischaltcode der BG BAU kostenfrei.

Jetzt haben die Länderbehörden die Selbstlernmodule der Hersteller mit ihren Anforderungen an Schulungen abgeglichen und bemängeln, dass keine Interaktionsmöglichkeiten bestehen. Aus diesem Grund sollte der Onlinekurs durch ein Gespräch mit einer fachkundigen Person ergänzt werden.

Unterweisung zu Isocyanaten

Dies wäre z. B. in Form einer Unterweisung im Betrieb möglich, bei der dann auch die zusätzlichen Gefahren der Isocyanat-Pro-

dukte wie Treib- und Lösemittel berücksichtigt werden. Basis der Unterweisung kann die Betriebsanweisung des Programms „WINGIS online“ sein. Die Unterweisungen sind als Ergänzung zum Selbstlernmodul zu dokumentieren.

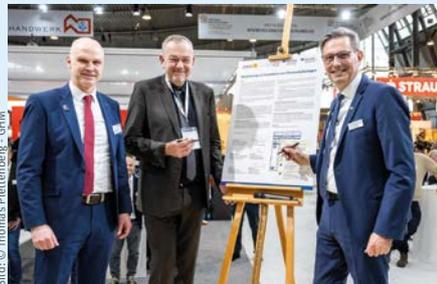


Mehr Informationen unter: www.bgbau.de/isocyanate



Vereinbarung zur sicheren Installation von Photovoltaikanlagen

Unterzeichnung auf den Messen DACH+HOLZ und Light + Building im Rahmen einer Liveübertragung



Unterzeichnung der Vereinbarung zur sicheren Installation von Photovoltaikanlagen – v. l. n. r. Michael Kirsch, Hauptgeschäftsführer BG BAU, Dirk Bollwerk, ZVDH-Präsident, Ulrich Marx, Hauptgeschäftsführer ZVDH

→ Der Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) und der Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) haben gemeinsam mit der BG ETEM und BG BAU eine wegweisende Vereinbarung zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dächern unterzeichnet.

Die Unterzeichnung fand am 7. März 2024 im Rahmen einer Liveübertragung zwischen den Messen DACH+HOLZ in Stuttgart sowie Light + Building in Frankfurt statt. Die Vereinbarung, die am 1. April in Kraft trat, soll die Absturzsicherheit bei der Montage von Photovoltaikanlagen erhöhen und Dachdeckerbetriebe vor elektrischen Gefahren schützen. Bestandteile dieser Vereinbarung sind eine Musterarbeitsanweisung für die Benutzung von Arbeits- und Schutzgerüsten, eine Musterarbeitsanweisung zur Montage von PV-Modulen sowie Schulungsanforderungen für Elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP) für PV-Anlagen. Die Teilnahme an dieser Fortbildung ist Voraussetzung für elektrotechnische Arbeiten für Dachdecker im Sinne dieser Vereinbarung.

Michael Kirsch, Hauptgeschäftsführer der BG BAU, erklärt dazu: „Mit der Vereinbarung haben wir klargestellt, dass Dachdeckerbetriebe unter bestimmten Voraussetzungen

elektrotechnische Arbeiten an PV-Anlagen durchführen dürfen. Des Weiteren wurden Anforderungen an das Arbeiten in der Höhe festgeschrieben. Für alle Gewerke gilt: An PV-Anlagen auf Dächern darf nur gearbeitet werden, wenn Absturzsicherungen wie Arbeits- und Schutzgerüste vorhanden sind.“

Zeitgleich zur Unterzeichnung hat die BG BAU eine neue Themenseite zu Montage und Instandhaltung von Solaranlagen gelauncht, die neben hilfreichen Informationen zu diesem Thema auch die Vereinbarung und die Muster-Arbeitsanweisungen bereithält.



Mehr Informationen unter:
www.bgbau.de/solaranlagen



Deutscher Abbruchverband e. V. unterzeichnet Charta für Sicherheit am Bau

Gemeinsam sicher: klares Bekenntnis zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Abbruchbranche



v. l. n. r.: Peggy Ruchatz (BG BAU), Johannes Schlenter (Vorstandsvorsitzender DA), Bernd Pagel (BG BAU) und Andreas Pocha (Geschäftsführer DA) mit der unterzeichneten „Charta für Sicherheit am Bau“ und dem Bekenntnis „Gemeinsam sicher“

→ Der Deutsche Abbruchverband e. V. hat sich am 22. März im Rahmen der FACHTAGUNG ABBRUCH der Charta für Sicherheit am Bau verpflichtet. Initiiert wurde die Charta von der BG BAU, um sichere und gesunde Arbeitsplätze am Bau zu fördern. Mit der Unterzeichnung setzt der Verband im Namen seiner Mitgliedsunternehmen ein starkes Signal für Arbeitsschutz in der Branche.

Stellvertretend für den Deutschen Abbruchverband e. V. (DA) unterzeichnete Geschäftsführer Andreas Pocha die Charta für Sicherheit am Bau der BG BAU.

Die Charta wurde von der BG BAU im Rahmen des verhaltensorientierten Präventionsprogramms BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH. initiiert und soll dazu beitragen,

die Sozialpartner der Bauwirtschaft stärker in den Arbeitsschutz einzubinden und Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Bewusstsein aller Akteure am Bau zu verankern.

Die Unterzeichnenden der Charta setzen sich dafür ein, dass auf ihren Baustellen Arbeitsschutzstandards eingehalten, Beschäftigte geschützt und Unfallrisiken vermieden werden. Das ist die Triebfeder für alle Unterzeichnenden der Charta für Sicherheit.

Zu den bisherigen Unterzeichnenden der Charta gehören u. a. der Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (ZDB), der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB), die Bundesvereinigung Mittelständischer Bauunternehmen (BVMB) und die BG BAU.



Mehr Informationen unter
www.bau-auf-sicherheit.de





Deutschlands größtes Wohnbauprojekt aus Holzmodulen

Mitten in Stuttgart wurde ein neues Gebäudeensemble mit 330 Wohneinheiten in Modulbauweise errichtet – innerhalb von zwei Jahren von der Baugenehmigung bis zur Übergabe. Die Häuser bestehen überwiegend aus nachwachsenden Materialien und erzeugen mehr Energie, als sie verbrauchen.

Stephan Imhof

Mit den Attributen „energieeffizient, ressourcenschonend, zeitsparend, recycelbar“ ist das Wohnbauprojekt „Quartier am Prießnitzweg“ bis Ende 2023 im Herzen von Stuttgarts altehrwürdigem Stadtteil Bad Cannstatt entstanden – sogar mit überpünktlicher Übergabe an den Bauherren. Der Traum eines jeden Projektentwicklers muss doch einen Haken haben. Haben die in Schwaben etwa beim Arbeitsschutz gespart? In gewisser Weise ja, aber anders als gedacht.

→ In Stuttgart-Bad Cannstatt entstand im Auftrag der Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft (SWSG) bis Ende 2023 das Quartier am Prießnitzweg – eines der größten Wohnprojekte in Holzmodulbauweise deutschlandweit. Es besteht aus insgesamt sechs Gebäuden, die jeweils aus einzelnen Holzmodulen zusammengesetzt sind. Auf vier bzw. fünf Geschossen liegen je nach Konfiguration der auf einer Etage kombinierten Module in großer Mehrzahl Ein-, aber auch Zwei-, Drei- oder Vier-Zimmer-Wohnungen mit Wohnflächen zwischen 23 m² bis zu 89 m². Die reine Nettowohnfläche beträgt 10.057 m², die gesamte Bruttogeschossfläche erstreckt sich auf 24.478 m².



Bild: © AH Aktiv-Haus

Durch Kombination der Modultypen konnten die Wohnungen auf den Bedarf des Bauherrn zugeschnitten werden.

Arbeitsteilung bei Modulbau und konventionellen Bauabschnitten

Bei dem Bauvorhaben handelte es sich bis zum Zeitpunkt der Vergabe 2019 um den bislang größten Auftrag nach dem Rahmenvertrag des Spitzenverbandes der Wohnungswirtschaft GdW. Der Verband hatte 2018 für seine Mitgliedsunternehmen, nach vorausgegangenem Wettbewerb, eine Rahmenvereinbarung für mehrgeschossige Wohnbauten in serieller und modularer Bauweise geschlossen. AH Aktiv-Haus gehört zu den ausgewählten Vertragspartnern und wurde von der SWSG beauftragt, die Wohnanlage in Bad Cannstatt nach seinem Modulkonzept zu planen und zu bauen. Das Unternehmen wurde von dem Architekten und Bauingenieur Prof. Werner Sobek mit dem Ziel gegründet, nachhaltige serielle Wohnungsbau-lösungen zu entwickeln und anzubieten.

Für die Tiefbauarbeiten und andere feststehende Gebäudeteile wie die Treppenhäuser und die Tiefgarage holten sich die Modulbau-Spezialisten mit WOLFF+MÜLLER einen kompetenten Partner an Bord. Das Stuttgarter Traditionsunternehmen brachte sowohl für die Endmontage der modularen Elemente als auch die Bauleitung die nötigen Kapazitäten mit und ist als Teilhaber bei AH Aktiv-Haus eng mit dem Unternehmen verzahnt. In der neugebildeten Arbeitsgemeinschaft übernahm AH Aktiv-Haus die Projektplanung inklusive der Kommunikation mit dem Bauherrn sowie vor allem die Konzeption und Ausstattung der Module. Die Partner auf Seiten von WOLFF+MÜLLER sorgten für die Erschließung und die Fundamente, errichteten die Tiefgarage, die Aufzüge und installierten die Gebäudeausrüstung.

Planung und Projektentwicklung im BIM-Modell

Der Neubau wurde vollständig mit der BIM-Methode (Building Information Modeling) realisiert. Gerade für die angesprochene Arbeitsteilung zwischen den Planern von AH Aktiv-Haus, den mit den Tief- und Ausbau-Arbeiten betrauten Partnern und dem mit der Modulausführung beauftragten Hersteller hatte das viele Vorteile. Alle Informationen zum Bauprojekt waren von Beginn an in einem virtuellen Modell hinterlegt, auf das alle Planungs- und Baubeteiligten jederzeit zugreifen konnten.

Damit begünstigte BIM die Abstimmung im Projektteam erheblich; das gilt auch für den Austausch mit dem Bauherrn, etwa bei den Bemusterungsverfahren und Baustandsmeldungen. Auch auf den Arbeitsschutz lässt sich das ausdehnen. Allein die örtlich und zeitlich aufgeteilte Ausführungsplanung über den Tiefbau, die Modulherstellung bis zur Endmontage und den Innenausbau sowie die dabei klar definierten Verantwortlichkeiten erleichterten die Gefährdungsanalyse und die Wahl geeigneter Schutzmaßnahmen. Nicht zuletzt beschleunigt der unmittelbare Zugriff auf den Informationspool im BIM-Modell sowohl die Planung als auch den Kommunikationsfluss. Das ist auch ein Grund, der zur erheblichen Zeitersparnis gegenüber vergleichbaren Bauprojekten, die in konventioneller Bauweise zeitlich linear errichtet werden, beiträgt.

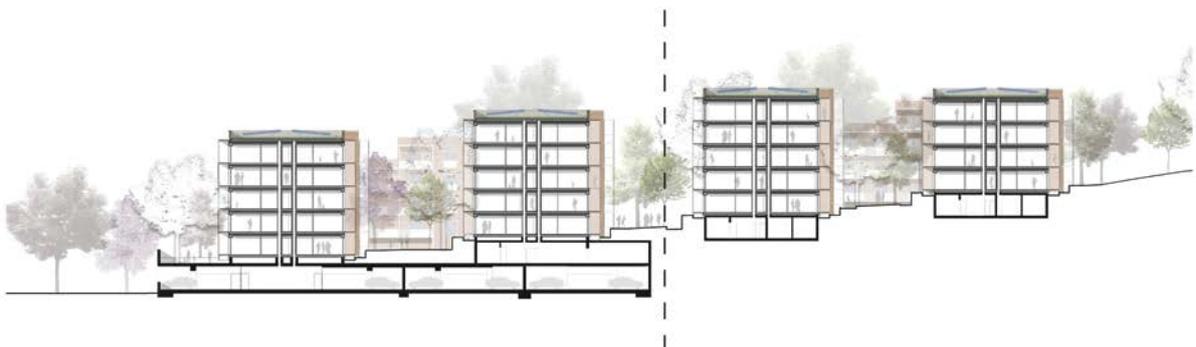


Die gesamte Planung des Wohnkomplexes erfolgte im BIM-Modell.

Terminsicherheit senkt Kosten

Während in Stuttgart die Gründungs- und Tiefbauarbeiten begannen, lief parallel die serielle Modulfertigung im Werk in Polen an. Zu dem Zeitpunkt, als der Unterbau der ersten drei von insgesamt sechs Mehrfamilienkomplexe fertiggestellt war, trafen die Module aus dem polnischen Bielsk Podlaski in Bad Cannstatt ein und konnten ohne Verzug zeitnah, wie Bausteine auf betonierten Unterbau aufgeschichtet, miteinander verbunden werden.

So entstanden insgesamt 330 Wohnungen für die Beschäftigten des auf der gegenüberliegenden Straßenseite gelegenen Klinikums Stuttgart. Und das in vergleichsweise kurzer Zeit: „Wir konnten die ersten drei Wohngebäude in nur sechs Monaten von der Anlieferung des ersten Moduls bis zur Fertigstellung errichten“, sagt Thomas Schmierer, Projektleiter beim Bauunternehmen WOLFF & MÜLLER. Von Beginn der Planung 2020 bis zur vollständigen Fertigstellung Ende 2023 verging ein Zeitraum von gerade mal 40 Monaten. Würde ein Bauprojekt dieser Größenordnung als konventioneller Stahlbetonbau umgesetzt werden, wäre die Bauzeit einige Monate, wenn nicht um mehr als ein Jahr länger. Doch bei diesem Bau ging es nicht ausschließlich um Geschwindigkeit.



Schema des Projekts im Profil

Bild: © Zeeey Braun



Triple Zero-Prinzip

Zero Fossil Energy

Ein Gebäude verbraucht nicht mehr Energie, als es im Jahresdurchschnitt aus nachhaltigen Quellen selbst erzeugt.

Zero Emission

Es erzeugt keine schädlichen Emissionen.

Zero Waste

Alle Bauteile können vollständig in biologische oder technische Kreisläufe überführt werden.

Die nach Süden ausgerichteten Giebelwände wurden jeweils mit PV-Paneeelen ausgestattet.

Klimaneutral und materialsparend

Die Entwicklungsvorgabe für das gesamte Bauvorhaben wie auch der einzelnen Module basierte auf Werner Sobeks „Triple Zero“-Vision: Den marketinggerecht formulierten Anspruch übersetzten die Planerinnen und Planer in die Zielsetzung, den Wohnkomplex mit nachwachsenden Rohstoffen zu errichten. Vor allem wollten sie den vollständigen Bauprozess und auch die nachfolgende Nutzung stringent auf CO₂-Einsparung trimmen. Mit dem einkalkulierten Investitionsvolumen und den erwartbaren Fördermitteln wurde das Quartier am Prießnitzweg nach der Energieeinsparverordnung

(EnEV2016) als Plusenergie-Effizienzhaus projektiert und ist damit energetisch günstiger als der Energieeffizienzstandard 40 Plus.

Das Projekt zeigt, wie ressourcenschonendes und energieeffizientes Bauen möglich ist: Durch die Vorfertigung der Module in Holzständerbauweise wurden gegenüber dem konventionellen Wohnungsbau 75 % Materialmasse eingespart. Auf das Gesamtvolumen des Bauprojekts bezogen bedeutet das in Zahlen, dass beispielsweise 5.500 m³ Beton mit einem CO₂-Äquivalent von 1.815 t eingespart werden konnten – pro Modul etwa 26 m³. Der Materialmix besitzt ökologische wie ökonomische Vorzüge:

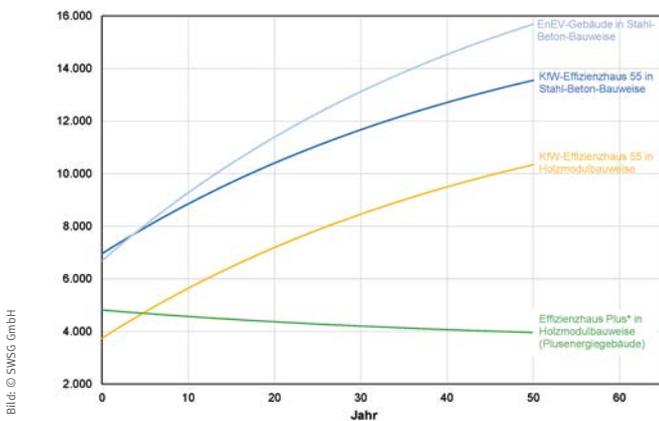


Bild: © SWWSG GmbH

Die jährlichen CO₂-Emissionen von unterschiedlichen energetischen Gebäudetypen im Vergleich zu den Modulbauten der Plusenergie in Bad Cannstatt



Gebäuderessourcen*

- Mineralwolle macht ca. **60 %** der verwendeten Materialien aus, mehr als **23 %** sind aus Holz, nur **1,5 %** mineralische Baustoffe sowie ca. **2 %** gemischte Materialien wurden verbaut
- **62 %** der Bauteilschichten haben eine Lebensdauer von mehr als 50 Jahren
- **66 %** aller Bauteile lassen sich zerstörungsfrei und sortenrein zurückbauen
- Fast **83 %** Prozent lassen sich nach dem Rückbau unmittelbar wieder verbauen, der Rest fast vollständig recyceln

* alle Angaben beziehen sich auf das Volumen

Die Module bestehen hauptsächlich aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz und lassen sich am Ende des Gebäude-Lebenszyklus wieder vollständig in technische oder biologische Kreisläufe zurückführen. Das gilt auch für die Fassadenhölzer aus Lärche, die technisch vorvergraut sowie geölt und damit für lange Zeit wartungsfrei sind. Vor allem sind der Aufbau und die Zusammenstellung der Baustoffe für die Energiebilanz vorteilhaft. Tatsächlich erzeugt P18 als Plus-Energie-Quartier im Jahresmittel mehr Energie aus nachhaltigen Quellen, als es selbst benötigt. Und die Planer setzen großes Vertrauen in ihr Konzept, einen Fernwärmeanschluss besitzt der modulare Gebäudekomplex erst gar nicht.

Damit die Bauten den energetischen Standard eines Plus-Energie-Quartiers erfüllen, wurde jedes Gebäude mit einer Abluft-Wärmepumpe zur Wärmerückgewinnung und einer Sole-Wärmepumpe ausgerüstet. Auf den Dächern sowie Balkondächern sind Photovoltaikmodule und Solar-Hybridkollektoren zur Stromgewinnung und Wassererwärmung installiert. Nach Süden ausgerichtete Hauswände sind zusätzlich mit fassadenintegrierten PV-Modulen bestückt. Mit Batteriespeichern lässt sich so im Jahresmittel ein Energieüberschuss aus regenerativen Energiequellen erzeugen.

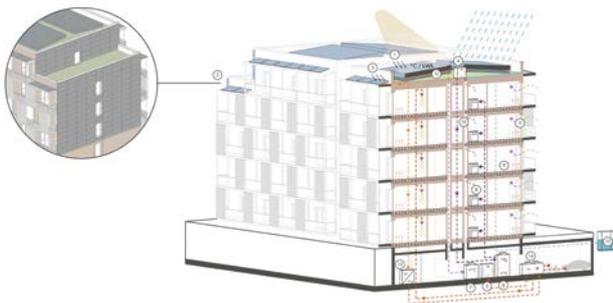


Bild: © AH Aktiv-Haus

Die Elemente der Gebäudeausrüstung, die den Gebäudekomplex zum Plus-Energie-Quartier werden lassen.

Modulentwicklung und -fertigung

Für die Wohnungen in Bad Cannstatt konnte AH Aktiv-Haus auf einen inhouse entwickelten Modultyp zurückgreifen. Sie haben sich mittlerweile in mehreren vergleichbaren Bauprojekten bewährt und verfügen über die vorgegebenen ökologischen und energetischen Eigenschaften. Der Vorfertigungsgrad von annähernd 95 % erspart den zeit- und kostenaufwendigen Innenausbau fast gänzlich. Die Fertigung erfolgt jeweils parallel zur Baufelderschließung und den Fundamentarbeiten. Der Bauherr kann bereits mit Erteilung der Baugenehmigung die Ausstattung bestimmen und erhält dafür eine Festpreisgarantie. Die SWSG hatte sich mit Blick auf das in ihren Verantwortungsbereich fallende Immobilienmanagement für eine Vollausstattung abgestimmt auf den eigenen Wohnungsbestand entschieden und eine Produktliste vorgegeben. Die Module wurden ab Werk vollständig mit Steckdosen, Schaltern, Lampen bis hin zu Einbauküchen und Toilettenbürsten ausgerüstet. „Modulbauten sind auch deshalb attraktiv, weil sie sich wie Autos konfigurieren lassen. Auftraggeber können aus einer Vielzahl unterschiedlicher Modultypen, Fassaden, Materialien, Farben und Ausstattungen die jeweils passende



Bild: © AH Aktiv-Haus

Auch die Küche wird ab Werk eingebaut. Nach der Endmontage sind nur noch die Fugen an den Kopplungsstellen zweier Module (im Bild der Durchgangsbereich links neben der Tür) zu schließen.

Ausstattung wählen“, erklärt Hubert Nopper, Geschäftsführer der AH Aktiv-Haus GmbH.

Mit einer Grundfläche von 16 m x 4,5 m, einer Höhe von 3,2 m und je einem Gewicht von bis zu 25 t richten sich die Abmaße nach den Kapazitäten der Fertigungsstraße sowie der Transportfahrzeuge. Das Gewicht ist abhängig vom Wohnungstyp und den vorgesehenen Räumen, wobei Bäder und Küchen das Gesamtgewicht erhöhen. Die serielle Vorfertigung startet auf einer Montagelinie zunächst mit der Herstellung der Modulhülle aus Bodenplatte, dem Holzständergerüst inklusive Dämmung und den tragenden Seitenwänden.

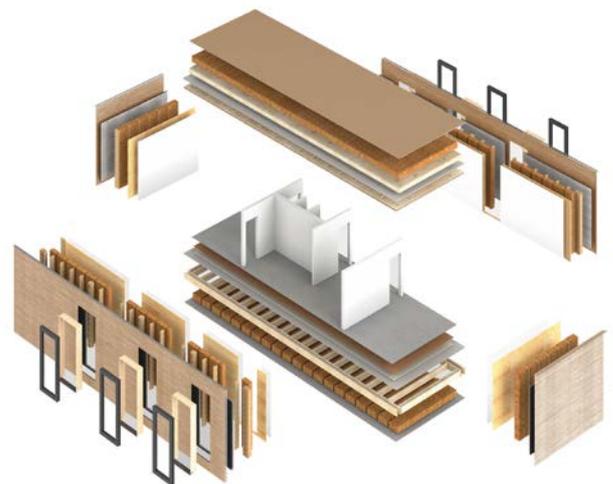


Bild: © AH Aktiv-Haus

Alle Module sind in Holzständer-Bauweise aus recycelfähigen, weitestgehend nachwachsenden Materialien aufgebaut.

Nach Abschluss der Zimmererarbeiten erfolgen die Verlegung der Elektrik und sowie die Heizungs- und Sanitärinstallation. Durch die festgelegten Montagestationen kommen sich die verschiedenen Gewerke nicht in die Quere. Für die Qualität, Fertigungszeit und die Arbeitsbedingungen, auch den Arbeitsschutz, sind das im Vergleich zur Ausführung auf der Baustelle hervorragende Rahmenbedingungen. Die Kooperation mit dem Modulhersteller beinhaltet auch ein schlüssiges Arbeitsschutzkonzept, zu dem Montagetechnische, PSA und eine absturzsichere Deckenmontage gehören.

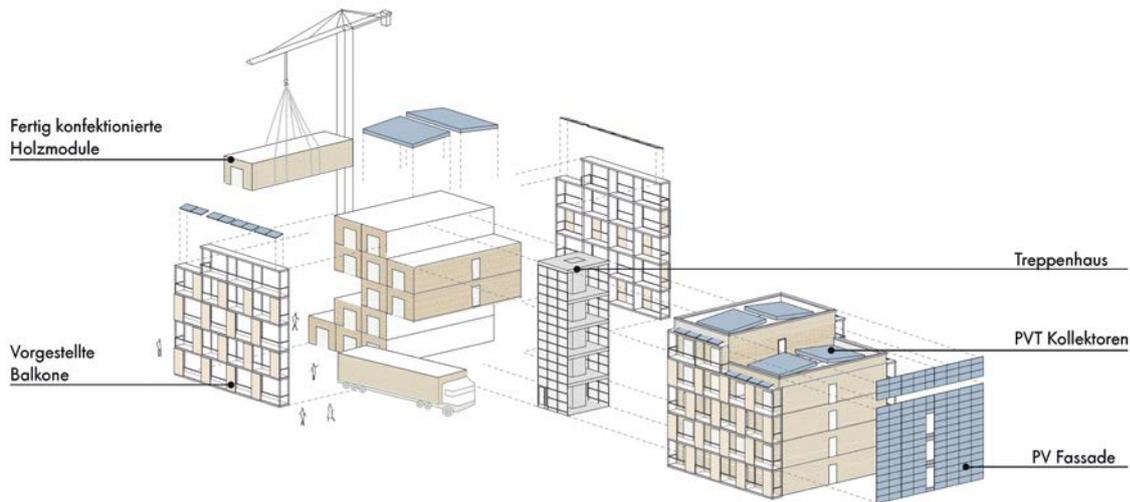


Bild: © AH Aktiv-Haus

Durch die Modulbauweise möglich: fünf Geschosse in fünf Tagen

Auf den Punkt: die Endmontage

Die mehr als 1.000 Kilometer weite Überführung der schlüsselfertigen Module per Sattelschlepper nach Stuttgart benötigte einen gut getimten logistischen Vorlauf. Die für Schwerlasttransporte dieser Art notwendigen Fahrgenehmigungen müssen eingeholt, Oberleitungen angehoben, Brückenüberfahrten und Tunneldurchfahrten geplant und koordiniert werden. Schon allein deshalb erfolgt der Transport ausschließlich in der Nacht. Dazu kommt die Innenstadtlage der Baustelle. Das heißt, die Lagerkapazitäten für Bauteile dieser Dimension sind stark begrenzt. Kein Wunder, dass die Endmontage im Akkord erfolgen musste. Dank des Baukastensystems gelang das mit bemerkenswerter Geschwindigkeit. Für jedes Wohnhaus hatte Wolf+Müller das Treppenhaus mit Fahrstuhlschacht aus Ortbeton errichtet und rechts und links davon zwei Bodenplatten mit Medienanschlüssen sowie jeweils vier Betonsockeln erstellt. Darauf wurden im 30-Minuten-Takt Modul für Modul von den einrollenden Sattelschleppern per Kran geschossweise aufeinandergestapelt und festgekoppelt.

Auch der Arbeitsschutz musste auf dieses Tempo getimt werden. Die Module wurden bereits ab Werk in Polen mit Gurten versehen, um das schnelle und exakte Anschlagen vom Modul am Kran zu ermöglichen. Von Geschoss zu Geschoss wurde das umlaufende Schutzgerüst zwischen den Montagegängen höhergebaut, um einen lückenlosen Absturzschutz zu garantieren.

Die Gebäudeausrüstung, vor allem die PV-Fassade auf den südwärts gerichteten Giebelwänden sowie die Installation der Solar-Hybridkollektoren auf den Flachdächern, konnte anschließend vorgenommen werden. Die vorgestellten, aus Stellelementen gefertigten Balkone vervollständigen die Häuserfronten und bieten einen architektonisch gelungenen Kontrast zu den Holzfassaden der Module. Auch aus diesem Grund wurde das Modulbauprojekt in Bad Cannstatt für den Bundespreis Ecodesign nominiert und mit dem BIM Award und dem Immobilien Award ausgezeichnet.

Vergleichbare Wohnhäuser realisiert AH Aktiv-Haus derzeit in Potsdam, Kriftel sowie Künzelsau und zeigt damit, dass diese Art der Modulbauweise auf dem Markt angenommen wird.



Die Wohnungsmodule auf ihrer Reise aus dem Nordosten Polens nach Schwaben

Autor
Stephan Imhof
Redaktion BauPortal



Weitere Information zum Holzmodulbau und dem SWSG-Projekt am Prießnitzweg:
<https://www.ah-aktivhaus.com>



<https://www.youtube.com/watch?v=LHGy9i-alo>

Innerhalb von fünf Tagen konnte so jeweils ein kompletter Wohnhaustrakt aufgestellt werden. Insgesamt wurden von der Baufeldübergabe bis zur Fertigstellung nach diesem Muster 212 Module für 330 Wohneinheiten verbaut – und das innerhalb von zwölf Monaten.





Bild: © Max Bögl Modul AG

Modulares Bauen: Die Industrialisierung des Bauhandwerks

Hohe Kosten und Wohnungsnot sorgen für eine Renaissance des Modulbaus. Die Errichtung von Gebäuden aus vorgefertigten Einheiten punktet zudem in Sachen Arbeitssicherheit und Nachhaltigkeit.

Dipl.-Ing. Bernd Merz, Stephan Imhof

→ Kosten? Qualität? Sicherheit? Keine Frage, modulares Bauen in seinem idealtypischen Ablauf eröffnet der Baubranche viele vorteilhafte Perspektiven. Ein weiterer Treiber ist das gesamtgesellschaftliche Interesse. Die steigende Nachfrage nach bezahlbarem Wohnraum lässt sich mit dem gegenwärtigen Baugeschehen nicht mehr decken.

Der politische Wille ist da, der Wohnungsbau stockt, denn die Baukosten sind hoch, und die Verbände einhellig im Boot. Der Bundesverband deutscher Wohnungswirtschaft (GdW) hat 2023 mit Unterstützung des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie (HDB) unter Einbeziehung des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) eine neue Rahmenvereinbarung „Serielles und modulares Bauen 2.0“ an den Start gebracht.

Die 20 erfolgreichen Bieter erhielten im Oktober 2023 den Zuschlag für insgesamt 25 serielle bzw. modulare Wohnungsbaukonzepte, die Mitgliedsunternehmen des GdW künftig realisieren können.

Modulares Bauen aus Perspektive des Arbeitsschutzes

Die wetterunabhängige Vormontage unter gleichbleibenden räumlichen Gegebenheiten verspricht zum einen eine kostensparende, planbare Herstellung, zum anderen Arbeitsplätze, die – einmal nach dem Stand der Technik eingerichtet – , sowohl sicher als auch gesundheitlich verträglich und damit attraktiv sind. Denn moderne Montagehallen lassen sich gut lüften und sind den Sommer- wie Wintertemperaturen entsprechend klimatisierbar, bieten Schutz vor den UV-Strahlen der Sonne sowie vor Niederschlägen. Bereiche, in denen es verfahrensbedingt zu kritischer Staub- oder Lärmbelastung kommt, können mit technischen Installationen dauerhaft gekapselt bzw. abgetrennt werden. Nicht nur das durchgängig mögliche Vorfertigen steigert die Produktivität. Auch die täglichen Rüstzeiten und ständigen An- und Abfahrten von und zur Baustelle würden reduziert. Der Transport, das zeitaufwendige Auf- und Abladen oder Wegschließen von Arbeitsmitteln auf der Baustelle würden ebenso wie die Kran- und Gerüststandzeiten auf die Montagearbeiten vor Ort begrenzt. So gut wie jeder andere Industriezweig produziert unter solchen Bedingungen, in der Baubranche halten diese Verfahren vermehrt Einzug – jedoch nicht zum ersten Mal.

Am Anfang war die Platte

Der immer wieder grassierende Bedarf an Wohnraum und Produktionsstätten führte schon zu früheren Zeiten zu Bauweisen nach dem Fließband-Prinzip. In dem von einer beispiellosen Einwanderungswelle ergriffenen New York City, vor allem auf Manhattan, mangelte es an Bauflächen, um die Wohnungsnot zu lindern. Vor diesem Hintergrund wurden um 1910 die ersten aus vorgefertigten Platten zusammengesetzten Bauten errichtet. Der neue Gebäudetypus beruhte wie auch Brückenbauwerke zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf Stahlbauteilen, die wiederum das Tragwerk für Betonteile bildeten. Die neue Bauweise profitierte von den technischen Innovationen der Epoche, die mit den Wechselwirkungen der enormen Nachfrage und den rasant wachsenden Kapazitäten an (einwandernden) Arbeitskräften in der Schwerindustrie und der Erschließung von Rohstoffen einhergingen.

In Deutschland hielt die Bauweise erstmals 1925 in Frankfurt am Main Einzug, wo ein neuer Stadtteil entstand („Neues Frankfurt“). Eine erste Plattenbausiedlung entstand ab 1926 in Berlin-Friedrichsfelde. Zum Vorbild moderner Plattenbauten wurde das von dem Architekten Le Corbusier entworfene Unité d’Habitation („Wohneinheit“) zwischen 1947 und 1965 in Frankreich sowie in Berlin. In der DDR wurde die Plattenbauweise zur Blaupause im Wohnungsbau und Idealtypus einer sozialistischen Siedlung. Statt Stein auf Stein ein Haus zu mauern, verbaut man beim „Einheits-system Bau“ genannten Plattenbau ganze Wände und Decken in einem Stück.

Die Bauelemente werden in Fabriken in industriellem Maßstab vorgefertigt und dann zur Baustelle gebracht. Dort müssen die Decken und Wandtafeln dann schließlich noch zusammengefügt werden. Die sozialistische Revolution benötigte zunächst Wohnraum für ihre Werk tätigen. Die im Zweiten Weltkrieg zerstörten Altstädte in traditioneller Bauweise wieder aufzubauen, hätte ungleich länger gedauert als das serielle Zusammensetzen vorgefertigter streng standardisierter Betonsegmente. Sie passten zur planwirtschaftlichen Maxime, denn es stand vorher fest, wo jede



Der Rohbau des Woolworth Building in New York City 1912

Steckdose sitzt oder wo ein Rohr entlangläuft. So entstanden gleichförmige Bauten, was aber dem politischen Ideal dieser Zeit durchaus entsprach.

Vom Platten- zum Modulbau

Im Gegensatz zum Plattenbau bzw. Fertigteilbau werden beim Modulbau nicht einzelne Strukturelemente (Boden, Decke oder Wand) vorgefertigt, sondern ganze Raumeinheiten (mit Verrohrung, Elektroinstallationen) fertiggestellt und in einem Stück auf die Baustelle transportiert. Dabei erfolgen viele Arbeiten, die üblicherweise auf der Baustelle stattfinden, innerhalb der Fabrik. Das Wetter als ein wesentlicher Faktor für Zeitverzögerungen fällt praktisch weg. Durch die planbaren Prozesse unter kontrollierbaren, gleichbleibenden Rahmenbedingungen (z. B. gleiche, eingespielte Projektpartner, gleiches, gut eingearbeitetes Personal, fixe technische Schutzvorrichtungen, eine auch auf Arbeitsschutzbelange optimierte Arbeitsorganisation) lässt sich ein höheres Arbeitsschutzniveau erreichen als auf Baustellen mit einem sich ständig verändernden Umfeld.



Transport von Großtafeln in Karl-Marx-Stadt (heute Chemnitz) 1975

Vorteile des modularen Bauens

Modulare Gebäude sind vielseitig und flexibel. Am besten eignen sie sich für Großbauten wie Wohnsiedlungen, Hotels, Studentenwohnheime und andere Immobilienprojekte, die typischerweise aus vielen sich wiederholenden Nutzungs- und Funktionseinheiten bestehen.

Die Vorteile des modularen Bauens liegen auf der Hand:

1. Effizienteres Bauverfahren
2. Verbesserte und sichere Arbeitsbedingungen
3. Bessere Kontrolle über Kosten und Qualität
4. Nachhaltigere Bauweise

Dank verkürzter Baustellenzeiten und zeitlich gestrafter Produktionsabläufe (60–90 Prozent der Bauarbeiten werden am Fließband erledigt) können Gebäude früher bezogen werden, was zu einer schnelleren Kapitalrendite führt. Aufgrund der witterungsunabhängigen Produktion können Bauten (mit Einschränkung in der Phase der Endmontage) zu jeder Jahreszeit errichtet werden. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil der seriellen Herstellung: Aufgrund der hohen Anforderungen an die Genauigkeit werden

fixe und gut eingespielte Arbeiterpartien eingesetzt. Die standardisierten Arbeitsabläufe führen dazu, dass der Einarbeitungseffekt bei Teams schneller eintritt.

Modulares Bauen ermöglicht maximale Kosten- und Terminalsicherheit: Während die Investitionskosten im Vergleich zu konventionell errichteten Gebäuden bei vielen Projekten ähnlich sind, sind modulare Bauten bezüglich Kosten- und Terminalsicherheit attraktiver. Modular hergestellte Gebäude entsprechen den gleichen Bauvorschriften und -standards wie vollständig vor Ort errichtete Bauten. Sie werden mit denselben architektonischen Spezifikationen geplant und festgelegten Materialien erbaut. Das in der Montagehalle hergestellte Gebäude erzeugt signifikant weniger Abfall. Der in der Herstellung erzeugte Abfall ist durch das Recycling von Materialien und ständige Kontrollen des Lagerbestandes viel besser verwalt- und steuerbar. Einzelne Module können sogar zerlegt und für eine neuerliche Nutzung verwendet oder renoviert werden.

Der Bedarf an Rohstoffen wie auch der Energieverbrauch sinken somit sowohl in der Produktion als auch für den gesamten Lebenszyklus wesentlich. Es gibt kaum eine andere Bauweise, mit welcher Kosten und Qualität zu so einem hohen Grad kontrollierbar und planbar sind. Insbesondere die Kontinuität des Herstellungsprozesses und des sich daraus ergebenden Skalierungseffektes machen modulares Bauen günstiger und nachhaltiger.



Einsparung und Wiederverwendung von Baumaterialien

- Präzision und Vorfertigung:** Module werden in einer Fabrikumgebung präzise vorgefertigt, was zu geringeren Materialverlusten führt. Im Vergleich dazu können traditionelle Bauverfahren vor Ort zu mehr Verschwendung aufgrund von Maßabweichungen und zusätzlichem Materialbedarf führen.
- Optimierung von Materialien:** Da die Module in einer kontrollierten Umgebung hergestellt werden, können Materialien effizienter verwendet und Reststücke für andere Projekte recycelt werden. Dies reduziert den Gesamt-Abfall.
- Wiederverwendung und Recycling:** Modular gebaute Elemente können leicht demontiert und wieder verwendet werden. Dies ermöglicht es, Materialien wie Stahl, Beton, und Holz zu recyceln, anstatt sie nach der Demontage wegzuerwerfen.
- Effiziente Transport- und Montageprozesse:** Durch die Modulbauweise können Bauteile effizienter transportiert und vor Ort montiert werden. Dies minimiert die Abfallmenge während des Transports und reduziert den Bedarf an zusätzlichen Materialien vor Ort.

Bezahlbares Wohnen

Die zu investierenden Kosten für modulare Bauten sind bei vielen Projekten ähnlich wie bei konventionell errichteten Gebäuden. Modulare Gebäude sind für Bauunternehmer und Immobilienentwickler allerdings in puncto Kosten- und Terminalsicherheit besonders attraktiv. Unvorhergesehene hohe Kosten kommen beim modularen Bauen seltener vor, als dies beim traditionellen Hausbau der Fall ist. Dank kontrollierbarer Kostenfaktoren bringt das Bauen in Modulbauweise deutliche Vorteile gegenüber traditionellen Bauweisen. Die Vorteile der Modulbauweise werden von privaten

Entwicklern, Genossenschaften und der Politik zusehends erkannt. Um möglichst schnell bezahlbares Wohnen zu schaffen, wurde in dem bereits erwähnten europaweiten Ausschreibungsverfahren ein Katalog von 25 verschiedenen universell einsetzbaren Musterbauten erstellt. Diese Musterbauten können je nach Immobilie und Umgebung an die örtlichen Bedürfnisse angepasst werden. Auf diese Weise soll der Preis pro Quadratmeter langfristig stabilisiert werden. Somit können modulare Bauten dabei helfen, bezahlbare Wohnungen in Deutschland und in der gesamten Europäischen Union zu schaffen.

Im Durchschnitt ist ein Modulbau bis zu 30 Prozent günstiger als ein herkömmliches Gebäude. So muss man für ein Modulgebäude aus Stahl zwischen 300 und 500 € pro Quadratmeter rechnen. Modulare Gebäude aus Holz kosten spürbar mehr (1.500–3.000 €/m²), da das Ausgangsmaterial Holz ein teureres Material ist. Hinzu kommen Kosten für die Arbeit des Zusammenbaus. Für die Arbeitskraft ist unabhängig von den Ausgangsmaterialien ein Budget von etwa 700 bis 900 € pro Quadratmeter einzuplanen. Alle genannten Preise sind jedoch nur als Richtwerte zu verstehen. Zur Kostenkalkulation sind verschiedene Kriterien zu berücksichtigen, wie die geografische Lage des Grundstücks, die Wahl des Herstellers des Modulbaus oder auch die für die Endbearbeitung gewählten Materialien. Das Modulgebäude ermöglicht es, auf viele der heutigen Herausforderungen wie Reaktionsfähigkeit, Flexibilität und Kostenkontrolle zu reagieren.

Grenzen des modularen Bauens

Für die Ausmaße der Module oder ihrer Teile ist der Transport der limitierende Faktor. Schließlich müssen sie von der Vorfertigung zur Endmontage gelangen. Meist geschieht das per Sattelschlepper, auf Zwischenetappen auch per Bahn. Maßgebend sind die Vorgaben der Verkehrssicherheit und die Kapazitäten der Verkehrswege, insbesondere Kurvenradien und Brücken- bzw. Tunnelmaße. Auf der Baustelle, dem Ort der Endmontage, sind den Dimensionen und Gewichten der Module entsprechend leistungsgerechte Lastaufnahmemittel bereitzustellen. Zur Lastenaufnahme geeignete Anschlagpunkte fallen in die Verantwortung des Modulherstellers, der für die Endmontage zudem eine Montageanweisung bereitzustellen hat.

Die serielle Produktion geht zum Teil zu Lasten uneingeschränkter Gestaltungsmöglichkeiten. Wobei sich bereits zeigt, dass mit der steigenden Nachfrage auf Anbieterseite eine zunehmende Spezialisierung und Diversifizierung der Modellpalette zu beobachten ist. Das Baukastenprinzip lädt Bauherren geradewegs dazu ein, ihre Ausstattungswünsche konfigurierbar zu machen.

Autoren

Dipl.-Ing. Bernd Merz

BG BAU Prävention

Stephan Imhof

Redaktion BauPortal



Bilder: © Gerhard Wehrmeyer - Herrenknecht AG

Mit Sensoren und Abstandsanzeigen ausgestattete Erektorausplatte als Unterstützung für den Ringbau

Leistungs- und Effizienzsteigerung von Tunnelbohrmaschinen

Automatisierung, Digitalisierung und kontinuierlicher Vortrieb

Dr. Gerhard Wehrmeyer

→ Die Entwicklung der Tunnelbohrmaschinen (TBM) für Lockerwe Hartgestein war in den letzten Jahrzehnten geprägt von höheren Drücken, größeren Durchmessern und Multimode-Funktionalität. Neben dem Trend zur Digitalisierung sind aufgrund des Fachkräftemangels und des Wunsches nach mehr Qualität und Systemleistung Automatisierung, bedienerunterstützende oder autonome Systeme zu wichtigen Entwicklungszielen geworden. Neben diesen Aspekten werden das permanente Ziel einer verbesserten Arbeitssicherheit und die anstehende Überarbeitung der europäischen TBM-Sicherheitsnormen die TBM-Technologie zusätzlich stark in Richtung Automatisierung und ferngesteuerten Betrieb lenken. Der Beitrag stellt den aktuellen Stand der Technik vor dem Hintergrund dieser besonderen Bedingungen dar.

Treiber der TBM-Entwicklung

In den vergangenen Jahrzehnten waren die Entwicklungsziele im maschinellen Tunnelbau geprägt durch schwierigere Bodenverhältnisse, höhere Stützdrücke, größere Durchmesser und Tunnelängen sowie Leistungs- und Effizienzsteigerungen. Zu diesen Trends, die weiter wirksam bleiben, rücken Nachhaltigkeit und Personalmangel neben dem fortwährenden Ziel höherer Arbeitssicherheit in den Fokus. Intelligente Datenmanagementsysteme,

künstliche Intelligenz und Automatisierung führen zu einem neuen Ansatz für den industrialisierten, mechanisierten Untertagebau, der weitere Schritte zu mehr Sicherheit, Qualität und Wirtschaftlichkeit ermöglicht.

Automatisierung

Als industrieller Prozess bietet der maschinelle Tunnelvortrieb grundsätzlich gute Voraussetzungen zur Automatisierung. Für die Arbeitsabläufe im Bereich der TBM sind derzeit zwei Tendenzen zu beobachten: bedienerunterstützende Systeme und vollautomatische Teilsysteme.

Bedienerunterstützende Teilsysteme

Bedienerunterstützende Systeme zielen darauf ab, wiederkehrende Arbeitsabläufe zu teilautomatisieren. Damit wird zum einen der Bedienende entlastet, zum anderen bietet sich die Chance, Fehlbedienungen zu vermeiden und eine Interpretationshilfe für den jeweiligen Betriebszustand des Teilsystems zu integrieren. Aktuelle Beispiele sind etwa die Steuerung der Vortriebsmaschine mit Darstellung des Druckschwerpunkts der Vortriebszylinder als Center of Trust (CoT) und Nutzung desselben als Steuergröße

oder die bedarfsgerechte Befüllung der Dichtkammern der Schildschwanzdichtung (Adaptive Tailskin Sealing System). In dem Zusammenhang sind ebenfalls die vielen heute von den Betreibern als selbstverständlich angesehenen Abfragen, Verriegelungen und Warnhinweise in den SPS-Programmen der TBM-Steuerung zu nennen.

Vollautomatische Teilsysteme

Neben dem Tübbing-Einbau sind die Lieferung von Tübbings und Verbrauchsmaterialien, der Abtransport des Ausbruchsmaterials und die Wartung der Geräte wiederkehrende Tätigkeiten im TBM-Vortrieb.

Tübbing-Handling

Der am häufigsten wiederkehrende Vorgang im maschinellen Schildvortrieb ist der Tübbing-Transport und -Einbau. Daher ist der Ansatz zur Automatisierung dieser Prozessschritte sowohl aus wirtschaftlichen wie aus Sicherheitsgründen in den Fokus gerückt. Insbesondere bei langen Tunneln mit entsprechend vielen Tübbings kann sich eine Investition in vollautomatische oder bedienerunterstützte Systeme lohnen. Vollautomatische Teilsysteme können alle Vorgänge des Tübbing-Handlings vom Entladen des Transportfahrzeugs bis zum Aufnehmen des Tübbings durch den Erektor und den Ringbau selbst umfassen (Abb. 1). Für die Einführung automatisierter Umschlagssysteme müssen die Tübbings, die Ladekonfiguration und der Tübbing-Stapel auf dem Lieferfahrzeug für die Automatisierung geeignet sein. Während es sich bei den Tübbings um hochpräzise Bauteile handelt, die bereits mit Hilfsmitteln zur automatischen Identifizierung ausgestattet sein können, erhöhen sich durch die Automatisierung die Anforderungen an die geometrische Genauigkeit der Stapel, der Stapelhölzer und der Stapelposition auf dem Versorgungsfahrzeug. Das Greifsystem für die Tübbing-Aufnahme durch einen Übergabekran oder Erektor kann kein manuelles Einschrauben von Tübbing-Spindeln mehr beinhalten und wird daher durch Vakuumheber oder andere Greifvorrichtungen realisiert.

Unabhängig vom Tübbing-Handling vor dem Tunnelportal ist auf der TBM eine Sichtkontrolle der einzelnen Tübbings beim Entladen und vor der Übergabe an den Erektor sinnvoll. Die visuelle Kontrolle und eventuelle Einleitung von Korrekturmaßnahmen umfassen die Erkennung von Transportschäden, die korrekte Position der Tübbing-Dichtungen und anderer Einbauten oder die Verunreinigung der Oberfläche durch Schmutz oder Eis bzw. Schnee, die zu einer Fehlfunktion der Vakuumaufnahme führen können. Um eine Störung des Ringbaus zu vermeiden, bei dem der Erektor-Fahrer Probleme erst zum Zeitpunkt des Ringbaus erkennt, sollte ein automatisierter Tübbing-Umschlag auch automatische Inspektionssysteme durch Kameras umfassen. Dabei kann die Bildanalyse mittels künstlicher Intelligenz unterstützen. Eine präventive Reinigung der Tübbing-Innenkontur ist ebenfalls ratsam. Je nach Tübbing-Design und den Vorbereitungsprozessen kann ein automatisierter Tübbing-Umschlag auch eine automatische Dübelmontage umfassen. Auch bei einem vollautomatischen System muss die Möglichkeit bestehen, die Tübbings sicher von Hand zu transportieren. Dazu gehört die Möglichkeit, sie von ihrer Einbauposition im Schildschwanz zurück auf das Transportfahrzeug und schließlich aus dem Tunnel zu bringen. Mehrere 10-m-TBM mit automatisiertem Tübbing-Handling im Nachläufer wurden im vergangenen Jahr ausgeliefert und in Betrieb genommen.

Ringbauunterstützung

Für den Ringbauprozess können Sensortechnologien zusätzliche Informationen für den Ringbau generieren, die auf dem mobilen Erektor-Tableau angezeigt werden wie z. B. die Ringbauluft oder die relative Position des Segments zu seinen Nachbarsegmenten (Abb. 2). Mit der Bereitstellung solcher Daten für den Erektor-Fahrer müssen keine manuellen Messungen von den Plattformen des Erektors mehr durchgeführt werden. Auf diese Weise können Sicherheitsrisiken beseitigt und die Anzahl der Mitarbeiter für den Ringbau reduziert werden.

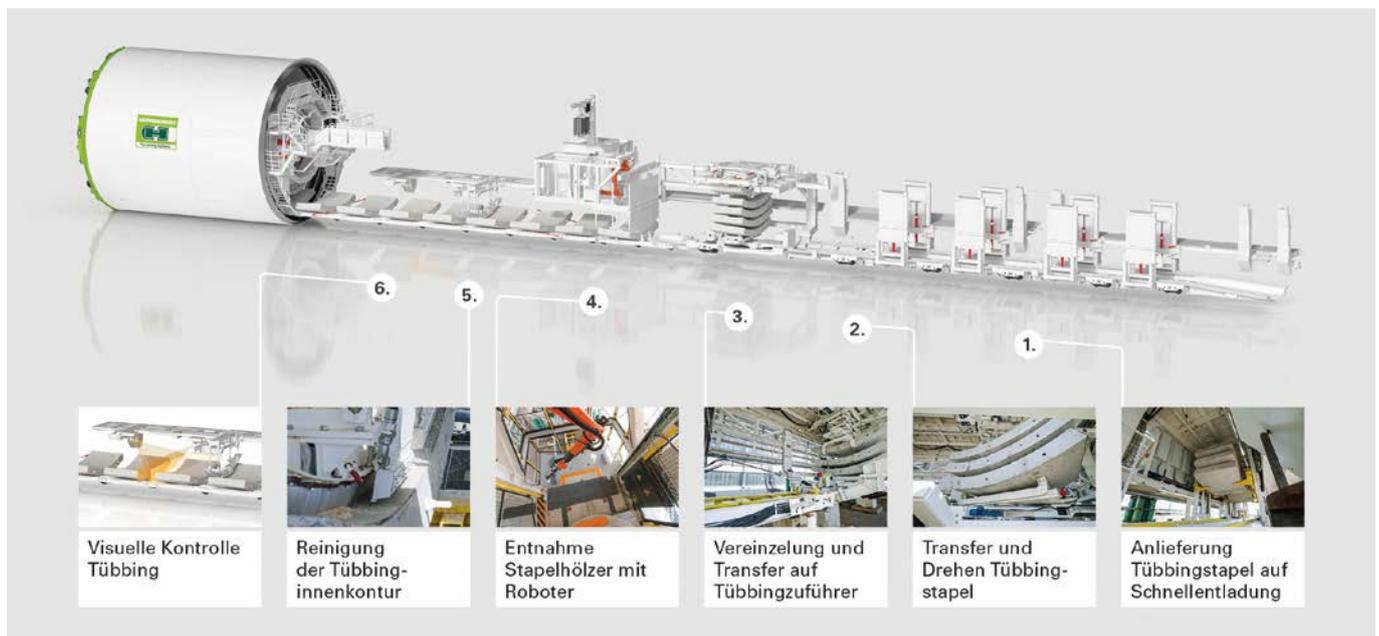


Abb. 1: Automatisierter Tübbing-Umschlag im Nachläufer

Automatischer Ringbau

Der nächste Schritt, der über die Bereitstellung von Informationen hinausgeht, ist der vollautomatische Ringbau, bei dem kein Personal im Ringbaubereich anwesend ist. Der Ringbau beinhaltet die Handhabung schwerer Betonfertigteile in einem Bereich, der insbesondere bei kleinen TBM als beengter Arbeitsraum angesehen werden kann. Schwieriger Zugang und eingeschränkte Sicht sind typische Herausforderungen. Daher sind Sicherheitsaspekte neben Qualität und Wirtschaftlichkeit die wichtigsten Argumente für den automatisierten Ringbau. Die Hauptkomponente des zu automatisierenden Ringbausystems ist der Erektor. Wie bei allen Automatisierungsprozessen muss die genaue Position aller beteiligten Komponenten bekannt sein. Alle beweglichen Teile des Erektors, die Vortriebszylinder und der Tübbing-Zuführer sind deshalb mit Positionsmesssystemen auszurüsten. Für einen automatisierten Ringbauprozess ist nicht nur die exakte Position aller Erektor-Funktionen und anderer beweglicher Teile, sondern auch die exakte Position und Ausrichtung der Segmente auf dem Tübbing-Zuführer erforderlich. Bei Verwendung von optischen Sensoren ist eine ungehinderte Sicht der Sensoren unerlässlich, weshalb z.B. bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten an den Verpressleitungen im Schildschwanz eine unnötige Verschmutzung der Sensoren zu vermeiden ist.

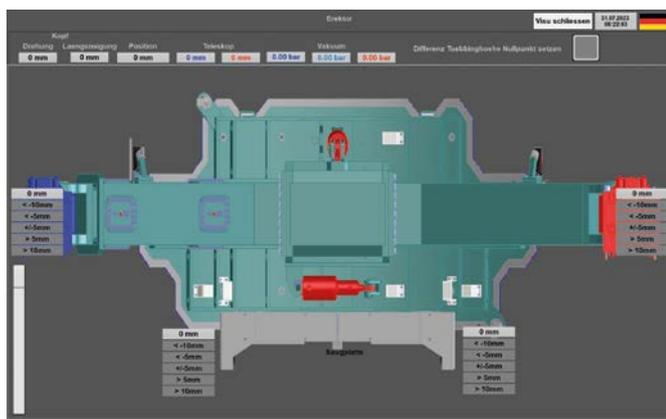


Abb. 2: Zusätzliche Visualisierung der Einbauposition und Abstandsmaße der Sensoren am Erektortableau

Bei Herrenknecht in Schwanau wurden automatische Ringmontagesysteme für eine 3-m- und eine 8-m-TBM entwickelt und mit Versuchsanordnungen in realer Größe getestet (Abb. 3).

Sobald automatisierte Systeme installiert werden, müssen physische Barrieren mit verriegelten Zugangstüren installiert werden,



Abb. 3: Test automatischer Ringmontagesysteme in Schwanau: Vakuumsaugplatte eines Feldprototyps für die automatische Ringmontage an einem 3-m-EPB-Schild (links) und Versuchsanordnung einer 8-m-TBM (rechts)

um den Zugang zu dem Bereich mit automatisierten Bewegungen- und/oder Handhabungsvorgängen auszuschließen. Folglich sind solche Bereiche innerhalb des Nachläufers oder des Ringbaubereichs nur während des manuellen Betriebs oder zu Wartungszwecken zugänglich. Automatisierte Systeme haben somit Auswirkungen auf das Arbeitsumfeld und die Arbeitsabläufe. Automatisierte Systeme werden mehr Sensorik und computergesteuerte Kontrollsysteme erfordern. Insbesondere die rauen Umgebungsbedingungen in einem Tunnelvortrieb müssen bei der Auswahl und Auslegung der Komponenten berücksichtigt werden. Ebenso muss das Wartungspersonal vor Ort entsprechend qualifiziert werden.

Semikontinuierlicher Vortrieb

Neben der Automatisierung der Teilprozesse lohnt sich für die Leistungs- und Effizienzsteigerung der Blick auf den Gesamtprozess des Schildvortriebs mit der wiederkehrenden Abfolge von Vortrieb und Ringbau. Wenn es gelingt, die Vortriebsmaschine so zu gestalten, dass während des Vortriebs der Einbau der Tübbings erfolgen kann, ohne dass die TBM angehalten werden muss, und dennoch eine Richtungssteuerung entlang des Trassenverlaufs gelingt, kann die Vortriebsleistung gerade bei langen Vortrieben merklich gesteigert werden. Dabei steht die Zeitspanne des Ringbaus nun ebenfalls für den Vortrieb zur Verfügung. Mit diesem Ansatz werden Vortriebe mit eher geringerer Vortriebsgeschwindigkeit deutlich beschleunigt, da aufgrund der erforderlichen Gesamtdauer für den Vortrieb ausreichend Zeit für den Ringbau zur Verfügung steht, sobald die Vortriebspresen so weit ausgefahren sind, dass das Einbaumaß im Schildschwanz den Tübbing-Einbau zulässt. Auf Seiten der Maschinenteknik bedingt dies Vortriebszylinder mit mehr Hub und einen entsprechend längeren Mittelschuss und Schildschwanz sowie erhöhte Anforderungen an Sensorik und Hydraulik. Beim Konzept des bereits ausgeführten semikontinuierlichen Vortriebs stoppt die Vortriebsmaschine mit Erreichen des erforderlichen Pressenhubes zunächst für den Einbau der ersten beiden Tübbings, ehe die weiteren Tübbings und der Schlussstein während des verbleibenden Vortriebs versetzt werden. Die Tübbings erfahren aufgrund des Einbaus während des Vortriebs eine höhere Belastung, die beim Design hinsichtlich der Spaltzugbewehrung und der Nachweise zu berücksichtigen sind. Ebenso sollte die gesamte Logistikkette des Vortriebs entsprechend der höheren Leistung und des Wegfalls der klassischen Ringbauphase mit stillstehender Vortriebsmaschine geplant werden. Diese Ringbauphase entfällt als zumindest teilweise mögliche (Puffer-)Zeit für die Versorgungsfahrzeuge oder für einfache schnell-



le Wartungsarbeiten. Mehrere 10-m-TBM wurden nach dem Ersteinsatz für den Chiltern-Tunnel mit dem System ausgerüstet und werden 2023 als weitere Anwendung in Betrieb genommen.

Separationsanlagen

Separationsanlagen kommen als nachgeschaltete Trenneinrichtung für den Bodenaushub bei Mixschilden und Variable-Density-TBM zum Einsatz. Um auch hier die Automatisierung und Digitalisierung voranzutreiben, ist es unumgänglich, die Separationstechnik schrittweise weiterzuentwickeln.

Eine dieser Innovationen ist das Density Regulation System (DRS), das im Bypass zum Kreislauf der Primärseparation mit Siebmaschinen und Hydrozyklonstufen installiert wird, um zusätzlich die Dichte der Feinsttrennung der Sekundärseparation zu regulieren. Die dabei eingesetzte dritte Zyklonstufe zeichnet sich durch einen noch kleineren Trennschnitt aus, der die Standzeit der Suspension erheblich erhöht. Durch den Eindickungseffekt des Unterlaufs und des Austrags für die Feinsttrennung mit Zentrifugen oder Filterpressen wird weiter deren Effizienz durch die Reduzierung des Wassergehalts der ausgetragenen Feststoffe erheblich verbessert und die Prozesskapazität in Tonnen pro Stunde erhöht, was die Investitionskosten senkt.

Weiter wurde das sogenannte Noise and Vibration Cancelling System (NVCS) zur akustischen Optimierung der Anlage entwickelt, um die Auswirkungen auf die Umgebung der Baustelle zu reduzieren. Es reduziert durch Phasenverschiebung mittels Software effektiv Lärm und Vibrationen, die von den Siebmaschinen erzeugt werden. Die Beeinträchtigung von Anwohnern wird ebenso minimiert wie die allgemeinen Arbeitsbedingungen für das Personal verbessert. Die effiziente Einbindung der Separationsanlagen mit ihren Betriebsdaten in das Datenerfassungs- und -managementsystem der TBM ermöglicht die Visualisierung und Analyse aller relevanten Prozessparameter und ist die Basis für die weitere Automatisierung der Anlagen.

Datenmanagement

Während des TBM-Betriebs laufen viele Prozesse gleichzeitig ab. Jeder Teilprozess wird durch Sensoren überwacht und durch Aktoren gesteuert. Alle Prozessgrößen und Steuerungsvorgänge sowie Parameter und Störmeldungen werden über die gesamte Projektdauer in einem Datenmanagementsystem aufgezeichnet. Bei durchschnittlich 2.000 Sensoren, einer Datenaufzeichnungsrate von einer Sekunde und einer Projektlaufzeit von zwei Jahren müssen deutlich mehr als 100 Mrd. Datenpunkte erfasst und gespeichert werden. Beim Einsatz mehrerer oder komplexerer Maschinen und längeren Projektlaufzeiten kann sich diese Zahl schnell verdoppeln. Die Menge der TBM-Vortriebsdaten wird durch Daten aus der Peripherie, der geotechnischen Instrumentierung und anderen baubetrieblichen Prozessen weiter vergrößert.

Ferner muss das Datenmanagement sowohl mit strukturierten als auch mit unstrukturierten Daten umgehen. Strukturierte Daten umfassen Zeitreihen, Metadaten für Sensoren oder aggregierte Werte für einzelne Prozesse, während Bilder, Berichte oder geotechnische Daten als unstrukturierte Daten bezeichnet werden.

Ein geeignetes Datenmanagementsystem ist in der Lage, die unterschiedlichen Datentypen und -formate zu verarbeiten, miteinander zu verknüpfen und Beziehungen und Bezüge herzustellen. Derart verarbeitete Daten stellen einen enormen Wert für bedienerunterstützende Systeme und zur Leistungsoptimierung des Vortriebs, der Dokumentation und für zukünftige Anwendungen und Entwicklungen dar.

Ein weiterer Aspekt der Betriebsdatenverarbeitung bezieht sich auf die TBM-Wartung. Eine Wartungssoftware kann die Daten überwachen, mögliche Fehlfunktionen frühzeitig erkennen und notwendige Schritte einleiten, bevor ein ungeplantes Ereignis eintritt. Durch automatisierte Auswertungen, z. B. der Betriebsstunden von Komponenten, werden notwendige Wartungsaufgaben frühzeitig erkannt und dem Betreiber gemeldet. Dies schafft Planungssicherheit, da die notwendigen Komponenten rechtzeitig bestellt und die Arbeiten entsprechend eingeplant werden können.

Ein konkreter Anwendungsfall für einen Predictive Service ist z. B. die Zustandsüberwachung der Abbauwerkzeuge, kombiniert mit einer Werkzeugwechselprognose in Verbindung mit den real vorhandenen Bodenverhältnissen. Ziel ist es, auf Basis der aktuellen und vergangenen Vortriebsbedingungen eine frühzeitige Prognose für notwendige Werkzeugwechsel zu erstellen und diese dynamisch mit der Vortriebslänge anzupassen.

Der Wiedereinsatz aufbereiteter TBM-Baugruppen und -komponenten oder ganzer TBM hat einen großen Einfluss auf die Verringerung des CO₂-Fußabdrucks der Ausrüstung. Die Verfügbarkeit der Betriebsdaten und der Wartungshistorie einer TBM oder ihrer Unterbaugruppen ist eine Schlüsselinformation, um die verbleibende Lebensdauer und/oder die erforderlichen Schritte der Wiederaufarbeitung zu bewerten. In Bezug auf Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft kann für das nächste Projekt ein qualitativ hochwertiges und zuverlässiges Produkt erstellt werden.

Schlussfolgerung

Automatisierung und intelligentes Datenmanagement haben Einzug in den maschinellen Tunnelbau gehalten und werden das Arbeitsumfeld unter Tage weiter verändern und die Tendenz zu nachhaltigeren Lösungen unterstützen. Die ersten automatisierten Systeme sind im Einsatz. Mit den Baustellenerfahrungen dieser Systeme und den daraus resultierenden weiteren Entwicklungsschritten werden weitere Verbesserungen in Richtung eines sicheren und effizienteren Betriebs und nicht zuletzt attraktiver Arbeitsplätze erzielt werden.



Mehr Infos und Bilder finden Sie im Web-Magazin unter :
<https://bauportal.bgbau.de/tbm>



Autor
Dr. Gerhard Wehrmeyer,
Produktmanagement TT, Herrenknecht AG

Sanierung der Weströhre des St. Pauli Elbtunnels

Nach der erfolgreichen Instandsetzung der Oströhre wird jetzt die zweite Röhre saniert – auch hier stellen die bleiverstemmten Tübbingfugen eine Herausforderung dar

Anke Templiner, Konstantin Stammnitz



Bild: © HPA, Jan Sieg

Einbau einer Flächendränage und einer Abdichtung oberhalb des Sockelbereichs

Rund 100 Jahre nach seiner Errichtung stand für den St. Pauli Elbtunnel eine Grundinstandsetzung an. Das Herzstück dieser Maßnahme ist die Sanierung der beiden Tunnelröhren und hier speziell die Dichtung der bleiverstemmten Tübbingfugen, mit der die ARGE aus HC Hagemann und Züblin durch die Hamburg Port Authority (HPA) als Eigentümerin des Tunnels beauftragt wurde. Neben den technisch anspruchsvollen Tätigkeiten in sehr beengten Verhältnissen liegt eine besondere Herausforderung im Arbeits- und Gesundheitsschutz, da man im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen mit diversen Schadstoffen wie mineralischen und bleihaltigen Stäuben sowie polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) umgehen muss.

→ Der St. Pauli Elbtunnel unterquert im Hamburger Hafen die Norderelbe und verbindet so die Stadtteile St. Pauli am Nordufer der Elbe und Steinwerder auf der Südseite. Errichtet wurde der 426 m lange, aus zwei Röhren bestehende Tunnel zwischen 1907 und 1911, um eine schnelle witterungsunabhängige Verbindung zwischen den nördlich der Elbe gelegenen Wohngebieten und den südlich auf Steinwerder gelegenen Industriegebieten, vornehmlich der Schiffbauindustrie, zu schaffen. Im Laufe der Zeit erfolgten verschiedene Umbauten. Hierzu zählen u. a. 1928 eine Ver-

breiterung der ursprünglich nur für Pferdefuhrwerke konzipierten Fahrbahnen, ab 1950 die Reparatur diverser Kriegsschäden, 1955 der Einbau von Lüftungssystemen, 1959 der Einbau einer Rolltreppenanlage und 1982 die Auftriebssicherung durch einen Betondeckel im Zuge von Elbvertiefungen. Seit 2003 steht der St. Pauli Elbtunnel unter Denkmalschutz, 2011 wurde er mit dem Titel „Historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“ ausgezeichnet.

Über den Tunnel

Der historische Tunnel mit zwei Röhren hat einen Innendurchmesser von ca. 5,9 m, eine Länge von 426 m und eine Tiefe von 23,5 m unter Normalnull (NN). Aufgrund der beengten Verhältnisse auf beiden Seiten des Tunnels wurde dabei auf die Ausbildung von Rampen verzichtet und eine Lösung mit senkrechten Schachtbauwerken und entsprechenden Aufzugsanlagen gewählt.

Zwei Treppen mit je 132 Stufen, vier hydraulisch betriebene Fahrkabinen für Fahrzeuge und zwei kleine Personenaufzüge führen 24 m in die Tiefe. Dort befindet sich der Eingang zu zwei hell gefliesten Röhren. Sie führen 426 m unter dem Wasser entlang nach Steinwerder auf die südliche Elbseite.



Die Fliesenschäden in der Weströhre vor Beginn der Sanierungsarbeiten

Die Tunnelröhren

Die Tunnelröhren sind eine mehrschalige Konstruktion aus einer äußeren, kreiszylindrischen Tragschale aus vernieteten Stahl-tübbings von 250 mm Breite, deren Fugen zur Abdichtung mit Blei verstemmt wurden, und aus einer innenseitigen Betonschicht zur Ausformung der Tunnelinnenröhre mit lotrechten Wänden und halbkreisförmigem Gewölbe.

Die Tunnel sind innen mit Fliesen und Schmuckornamenten ausgekleidet. In der Betoninnenschale befinden sich beidseitig Leerrohre.

100 Jahre Betriebszeit erforderten Sanierung

Nach inzwischen mehr als 100 Jahren Betriebszeit zeigten sich bereits seit den 1990er-Jahren in zunehmendem Maße Schäden in den Tunnelröhren. Vor allem an den Bleifugen sowie teilweise an den Niet- und Schraubverbindungen der äußeren Tragschale traten Schäden auf, wodurch es zu Undichtigkeiten mit Wassereintritt kam. Dieser Wassereintritt führte zu Abplatzungen des inneren Fliesenbelags, sodass sich die Hamburg Port Authority (HPA) als Bauherrin und Betreiberin des Tunnels zu einer Grund-

instandsetzung des Bauwerks entschloss. Finanziert wird das Projekt aus dem Haushalt der Stadt Hamburg sowie durch Fördergelder des Bundes in Höhe von ca. 21 Mio. €.

Sanierung im Überblick

Ziel der 1994 begonnenen Grundinstandsetzung des St. Pauli Elbtunnels sind die Wiederherstellung des Tunnels in Anlehnung an das historische Erscheinungsbild und der Einbau moderner Technik.

In ersten Baulosen wurden ab 2005 verschiedene Arbeiten an den Betriebs- und Schachtgebäuden ausgeführt und dann ab 2010 eine Arbeitsgemeinschaft (ARGE) der Unternehmen HC Hagemann GmbH & Co. KG aus Hamburg und der Ed. Züblin AG mit der Grundinstandsetzung der Oströhre des eigentlichen Tunnelbauwerks beauftragt. Diese wurde 2019 abgeschlossen. Die ARGE bekam dann 2020 auch den Auftrag für die Sanierung der Weströhre.

Herzstück der Baumaßnahme ist die Instandsetzung der Tübbings, um die erforderliche Dichtigkeit der Tunnelröhre wieder herzustellen.

Ablauf der Sanierung

Aufgrund der festgestellten Schadensbilder wird die Tunnelröhre auf gesamter Länge in zwei Hauptbauphasen komplett entkernt, um die sanierungsbedürftige Tübbing-Konstruktion in standzusetzen. In der ersten Phase wird der Bereich des Gewölbes, der Wände und der Sockelbereiche bearbeitet. Nach dem anschließenden Wiederaufbau dieses oberen Bereiches wird der untere Tunnel im Fahrbahnbereich entkernt, die Tübbing-Konstruktion saniert und anschließend wiederhergestellt.

Für die Tübbing-Sanierung wird zunächst die Tunnelinnenschale zurückgebaut, um die Tübbings freizulegen. Nach Sanierung der Bleifugen und Nietverbindungen erfolgt anschließend eine Spritzbetonauskleidung, die auch als Korrosionsschutz dient.



Nahaufnahme der zu sanierenden Tübbings

Parallele Sanierungsarbeiten und Schwarzbereich

Um zeitlich einen möglichst effektiven Bauablauf dieser Maßnahme gewährleisten zu können, werden die Arbeiten auf dieser „Linienbaustelle“ parallel ausgeführt. Für gewisse Gewerke werden die Arbeiten aufgrund unterschiedlicher Kontaminationen unter „Schwarzbereichsbedingungen“ ausgeführt.

Start: Freilegen der Tübbings durch Rückbau und Abbruch der Tunnelinnenschale

Da die Stahltübbings für die Sanierung vollständig freizulegen waren, musste die Tunnelinnenschale komplett zurückgebaut werden. Dies betraf sämtliche Fliesenbeläge nach Ausbau und Sicherung der besonders wertvollen Ornamente sowie den gesamten innenseitigen Beton einschließlich der Betonausfachungen zwischen den Stegen der U-förmigen Tübbings. Im Zuge dieser mittels Roboter- und Handabbruch ausgeführten Arbeiten blieb nur die eigentliche Fahrbahn mit dem darunterliegenden Betonblock als Arbeitsebene erhalten. Insgesamt wurden 5.000 t Abbruchgut (teilweise belastet) abgebaut und über die Fahrkörbe der Aufzugsanlagen abtransportiert.



Handabbruch im Gewölbe

Fugensanierung

Nach dem Freilegen konnte mit dem Kern der Arbeiten, nämlich der Sanierung der zum Teil undichten und korrodierten Tübbing-Fugen und Verbindungsmittel begonnen werden. Hierzu wurden in einem ersten Arbeitsschritt die freigelegten Stahltübbings gereinigt, sodass korrosive und abgängige Bestandteile vollständig entfernt wurden.

Sämtliche dieser Arbeiten waren wegen der hohen Belastung mit mineralischen Stäuben und Bleistäuben mit „Persönlicher Schutzausrüstung“ einschließlich Atemschutz auszuführen. Das heißt konkret, dass die Beschäftigten mit gebläseunterstützten Helmen mit Partikelfilter und Schutzanzügen Kategorie III Typ 5 sowie Nitrilhandschuhen gearbeitet haben. Darüber hinaus wurde u. a. auch die Tunnelröhre zu den Portalen hin durch temporäre Schleusenanlagen abgetrennt.

Personen- und Materialschleuse als Schutzmaßnahme

Im Ein- und Ausgangsbereich wurden jeweils eine Personen- und Materialschleuse eingerichtet. Um den Bleistäuben effektiv zu begegnen, wurde stark auf die Hygiene geachtet: Zunächst wurden den Anzug und Handschuhe ausgezogen und entsorgt, danach

wurde der Atemschutz abgelegt. Nun erfolgte die Reinigung von Gesicht, Nacken und Händen mit Wasser und Seife. Dann wurde der Mund ausgespült. Der arbeitsmedizinische Dienst der BG BAU war regelmäßig auf der Baustelle und führte ein Biomonitoring durch, um die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu überprüfen.

Einstemmen der Bleidichtung

In die gereinigten und vorbereiteten Fugen wurde nun eine neue Bleidichtung in Form von Stabblei oder Bleiwolle mit druckluftbetriebenen Geräten eingestemmt. Obwohl die Verarbeitung von Blei mit erheblichen Gesundheitsrisiken verbunden sein kann, entschied man sich wieder für dessen Verwendung, weil bisher nicht klar ist, wie die verbleibende Bleiabdichtung auf neue Baustoffe reagieren würde, und sich diese Bauweise offensichtlich bewährt hat. Außerdem wurden lediglich beschädigte oder fehlende Bleifugen erneuert, noch intakte Fugen erforderten keine Sanierung.



Verstemmen der Bleifugen unter Vollschutz

Starke Vibrationsbelastung beim Einstemmen

Die Handstemmarbeiten wurden zwischenzeitlich so umfangreich, dass diese mit Bezug auf die Lärm- und Vibrations-Arbeitschutzverordnung in dieser Form nicht mehr weitergeführt werden konnten. Da die Außenhülle des Tunnels jedoch so weich war, dass maschinelle Verfahren im direkten Bereich der Außenhülle nicht in Betracht kamen, musste man weiterhin händisch abbrechen – aber zur Begrenzung der schädigenden Einflüsse auf den einzelnen Mitarbeiter wurde die Stemmzeit reduziert. Insgesamt wurden so 14.000 m Fugen neu gedichtet. Parallel hierzu wurden Schrauben und Nieten kontrolliert und bei Bedarf ausgetauscht. Dieser Austausch umfasste insgesamt 9.000 Schrauben und Nieten.

Betonarbeiten

Nach Aufbringen einer Schutzbeschichtung sämtlicher Fugen und gründlicher Reinigung der Tübbingkonstruktion konnte der Schwarzbereich aufgehoben werden und die Weiterführung der anschließenden Arbeiten war im normalen Baustellenbetrieb möglich. Im nächsten Schritt wurden die Spritzbetonarbeiten im oberen Tunnelquerschnitt durchgeführt.

Die Decke und die Wände (Innenschale) werden als Stahlbetonkonstruktion unter Verwendung von selbstverdichtendem Beton ausgeführt und stellen abschließend die alte Tunnelgeometrie wieder her.

Herstellung der Betoninnenschale

Nachdem die erste Spritzbetonlage aufgebaut wird, erfolgt die Betonage des Sockelbereichs, der im unmittelbaren Verbund zu den Tübbings steht und als Auflager für den Wand- und Gewölbebeton dient. Anschließend wird eine Flächendränage und eine Abdichtung oberhalb des Sockelbereichs zur planmäßigen Abführung eventuell eindringenden Wassers eingebaut. Dann folgt die Betonage der senkrechten Wandbereiche einschließlich Einbau der erforderlichen Leerrohre. Zum Schluss wird das tonnenförmige Gewölbe betoniert.



Bild: © HPA, Jan Sieg

Spritzbetonarbeiten in der Betoninnenschale

Dränage zwischen äußerer und innerer Schale

Die sanierte Tübbing-Konstruktion bildet im oberen Tunnelquerschnitt – mit der Spritzbetonfüllung der Tübbingtäler als Abdichtungsträger – die äußere Schale. Die innere, tragende Schale besteht aus einer bewehrten Stahlbetonkonstruktion sowie dem keramischen Belag.

Zwischen der äußeren und inneren Schale wird eine Flächendränage sowie eine Abdichtung angeordnet, um Sickerwässer, die durch Undichtigkeiten der Tübbingkonstruktion an Fugen oder Verbindungsmitteln auftreten können, sicher bis in die Umlendränage abzuleiten. Der untere Tunnelquerschnitt beinhaltet neben dem mehrschichtigen Fahrbahnaufbau ebenfalls neu herzustellende Einrichtungen zur Dränage und Entwässerung.

Einsatz von selbstverdichtendem Beton

Als Beton wird ein selbstverdichtender Beton mit einer Festbetonrohddichte von 2.250 kg/m^3 verwendet. Der Beton wird neben der Herstellung der Innenschale auch als Ballastmaterial zur Auftriebsicherung des Tunnels verwendet. Aus diesem Grund bestehen hohe Anforderungen an die Rohddichte des Betons. In der Innenschale wird eine umfangreiche technische Ausstattung integriert. Die technische Ausstattung umfasst u. a. eine neue Notbeleuchtung sowie eine Brandmeldeanlage.

Als Schalungen für die Wand- und Gewölbebereiche werden Schalwagen eingesetzt, die an die sehr beengten Verhältnisse der Tunnelröhre mit nur rd. 5 m Innendurchmesser dahingehend angepasst wurden, dass neben den notwendigen Konstruktionen zur Aufnahme der Betonierlasten auch die erforderlichen Arbeits-, Pumpleitungs- und Fluchtwege vorhanden waren.

Sanierung des unteren Tunnelbereichs mit Fahrbahnblock

Zum Sanierungsumfang gehört auch die Sanierung des Fahrbahnblocks im unteren Tunnelbereich. Dafür muss zunächst auch hier die alte Fahrbahn abgebrochen werden, um die darunterliegenden Tübbings freizulegen.

Die Abbrucharbeiten am vorhandenen Fahrbahnblock sind durch zwei Erschwernisse geprägt. Einerseits sind im Fahrbahnblock stark PAK-haltige Materialien verbaut, die bei Errichtung des Tunnels als Bettungspolster zur Dämpfung der Durchfahrt von eisenschlagenen Pferdefuhrwerken dienten, und andererseits sind im Konstruktionsbeton unterhalb der Fahrbahn diverse Stahlbrammen verbaut worden, die bereits seinerzeit zur Ballastierung des Tunnels im Hinblick auf die Auftriebsproblematik dienten. Dadurch sind auch beim Abbruch des Fahrbahnblocks diverse Anforderungen an den Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen zu beachten.

Ausblick

Bis 2025 soll das Tunnelinnere fertig saniert sein, auf der St.-Pauli-Seite werden noch eine Fluchttreppe gebaut sowie die neue technische Ausstattung des Tunnels installiert. 2026 soll die gesamte Sanierung abgeschlossen sein und der Tunnel wieder komplett eröffnet werden.



Weitere Bilder und Infos im Web-Magazin unter:
<https://bauportal.bgbau.de/aet>



Baudaten

- **5.000 t** Abbruchgut (teilweise belastet)
- **700 t** alte Stahlballastierung
- **8.500 m²** Strahlarbeiten
- **9.000 Stk.** Schrauben-/Nietentausch
- **14.000 m** Bleifugensanierung
- **4.500 m²** Spritzbetonfläche
- **5.000 m²** Abdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn
- **8.000 m** Kabelschutzrohre
- **2.000 m** Entwässerungsleitungen
- **1.800 m³** selbstverdichtender Beton
- **1.000 m³** Schwerbeton
- **1.500 m²** Stahlbetonfertigteile
- **1.000 m²** Abdichtung und Gussasphalt im Straßenbereich
- **Projektkosten: 75,8 Mio €**

Autorin/Autor

Anke Templiner

Redaktion BauPortal

Konstantin Stammnitz

BG BAU Prävention



Visualisierung der restaurierten Fassade des Hauptgebäudes mit neuer Dachkuppel nach Fertigstellung

„Victoriahöfe“ bald im modernen Gewand

Sanierung der denkmalgeschützten Gründerzeitbauten mit Herausforderungen

Bei der Sanierung der denkmalgeschützten „Victoriahöfe“ in Berlin erwies sich – wie oft bei Sanierungsprojekten – die denkmalgerechte Umsetzung als sehr anspruchsvoll und zeitintensiver als gedacht. So mussten nicht nur die speziellen Fassaden- und Stuckelemente des Bauensembles behutsam saniert werden, sondern sollte auch moderne Gebäude- und Klimatechnik in den Bau integriert werden. Vor allem die Aufstockung eines fünften Obergeschosses war mit umfangreichen und teilweise sehr aufwendigen Maßnahmen verbunden, um den statischen Anforderungen zu entsprechen.

Bärbel Rechenbach

→ Die Victoriahöfe zwischen Berlin-Mitte und Kreuzberg gehören zu den ein Jahrhundert alten Baudenkmalen Berlins. Einst Stammsitz der Victoria-Versicherungsgesellschaft mit 70.000 Angestellten deutschlandweit, umfasste der Gebäudekomplex zu Gründerzeiten um 1900 insgesamt zwölf Höfe. Infolge von Kriegswirren, einem verheerenden Brand und Zerstörung blieben bis heute neben dem wunderschönen Vorderhaus noch drei Höfe und Seitenflügel erhalten. Sie werden bis Mitte 2024 denkmalgerecht saniert und für eine multifunktionale gewerbliche Nutzung hergerichtet. Auftraggeber für dieses Projekt ist die Cresco, Capital Victoriahöfe Berlin, S.á.r.l.

Hohe Anforderungen verzögerten die Sanierungsausführung

Baubeginn war 2017. Eigentlich sollten die Bauarbeiten bereits erledigt sein. Doch wie oft beim Sanieren im Bestand hielt auch dieses Sanierungsprojekt viele Überraschungen parat. So fehlte es teilweise an ursprünglichen, dokumentierten Bauplänen. Zudem war es beispielsweise gar nicht so einfach, moderne Gebäudetechnik mit Ansprüchen des Denkmalschutzes zu verbinden. Besondere Vorsicht war bei Wandgemälden oder Stuck geboten. Die durften u. a. bei Wand- und Deckendurchbrüchen keinesfalls beschädigt werden. Jedes Farbtüpfelchen musste abgestimmt sein.

Akribische Restaurierung der Fassade

Heute lässt die 130 m lange restaurierte Natursteinfassade des Hauptgebäudes kaum noch erahnen, was hinter ihren Mauern ablief und derzeit läuft. Noch ist sie hinter Baugerüsten und -netzen versteckt. Architekt Lars Hernler von GPG Architekten Berlin erläutert: „Die Zierbereiche aller Fassaden wurden so restauriert, dass Kriegsspuren als Zeitzeugen erhalten bleiben. Jedes demon-



Teil der Sanierung ist die Restaurierung der Fassade.

Projektinformationen

- **Auftraggeber:** Cresco, Capital Victoriahöfe Berlin, S.á.r.l.
- **Architektur:** GBP-Architekten
- **Tragwerksplanung Lph 1–6, Konstruktiver Brandschutz, Bauzustände der Gebäudegesamstabilität, Lastermittlungen für Nachgründungsarbeiten:** Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH
- **Ausführende Firma:** Dresdner Industrie- und Wohnungsbaugesellschaft mbH

tierte Teil erhielt eine Nummer, damit es später wieder an den angestammten Platz montiert werden kann. Ebenso sorgsam blieben technische Raffinessen erhalten – wie z. B. die große Uhr an einer der hinteren Fassaden. Ihr Uhrwerk wurde ausgebaut, geschützt gelagert und kommt nach Fertigstellung wieder an Ort und Stelle. Um die Instandsetzung der massiven Metalltore im Gebäude kümmerten sich fünf verschiedene Schlosser, um jedes künstlerische Detail zu erhalten. Es ist heutzutage kompliziert, erfahrene Schlosser zu finden, welche die traditionellen Techniken noch in 1A-Qualität beherrschen. Doch wir haben sie gefunden.“

Gemeinsam mit den Tragwerksplanern von Schüßler Plan und den ausführenden Unternehmen, u. a. der Dresdner Industrie- und Wohnungsbaugesellschaft mbH, setzte das Architektenteam im Inneren eine Lösung um, die massives Mauerwerk und preußische Kappendecken mit neuen Betonbauteilen, Unterzügen und Stahlträgern kombiniert. Treppenhäuser wurden saniert und erweitert, Stuckelemente vorsichtig demontiert und wieder montiert sowie ein neuer Aufzug eingebaut.

Schallisolierte Fenster und neue Kuppel

Da sich der Gebäudekomplex im stark frequentierten innerstädtischen Verkehrsbereich befindet, wurden die inneren der originalen Kastenholzfenster durch schallisolierte ausgetauscht. Auch



Ingenieure und Studenten besichtigen, organisiert von der Baukammer Berlin, die Baustelle im Innenhof.

Baustelle im Fokus



Bilder: © Barbel Rechenbach

Aufstockung mit einem fünften Obergeschoss und Dachterrasse

dadurch wird künftig viel Energie im Gebäude gespart. Den Haupteingang zierte jetzt eine neue Kuppel mit etwa 20 m Spannweite. Um die in das Gebäude einzuleitenden Lasten gering zu halten, wurden beide Kuppelenden mit Zugankern gekoppelt und der Geometrie des neuen Dachtragwerks angepasst.

Hohe Ansprüche an Bauphysik und Klimatechnik

Wie der GPG-Architekt hervorhebt, war der damalige Architekt, Wilhelm Walther, mit seiner Konstruktionsidee seiner Zeit weit voraus. Zentralheizung, hydraulische und elektrische Aufzüge gehörten bereits seinerzeit zur Ausstattung des Verwaltungstraktes – waren jedoch auch im Laufe der Jahre modernisierungsbedürftig geworden.

Um die Luftvolumina in dem riesigen Bestandsgebäuden heute zu bewältigen, waren neue Lösungen der Bauphysik und Klimatechnik gefordert. Raumlüftung und Kühlung werden jetzt über ein großes Kühlsystem auf dem Dach gewährleistet. Vom Auftraggeber gefordert war auch, den alten Aufzugsschacht zu bewahren. Daher musste aufgrund der Statik ein völlig neues freistehendes Schachtgerüst in den alten Schacht eingebaut werden. Um alle Absturzsicherungen zu erfüllen, wurde der innere Schacht zudem noch mit Lochblech versehen.

Für eine sehr hohe Personensicherheit und optimalen Schutz der Technik in dem riesigen Bau sorgt eine neu verlegte Mittelspannungsanlage, die Strom aus dem Mittelspannungsnetz des Energieversorgers auf verschiedene Abnehmer aufteilen wird.

Statische Besonderheiten für das neue Dachgeschoss

Die größte Herausforderung für alle bestand in der Aufstockung eines fünften Obergeschosses. Dem Gebäude wurde eine Art Betonsarkophag aufgesetzt, der auf etwa 60 Stahlstützen steht. Diese wurden im Schlitzverfahren in die Außenwände eingelassen und reichen bis in den Keller. Für die neue Lastabfangung durch das gesamte Gebäude erhielt das Untergeschoss eine HDI-Unterfangung, um den Baugrund zu stabilisieren. Allein dafür brauchte es eineinhalb Jahre. Etage für Etage wurde das innere Mauerwerk entfernt und dann wieder neu aufgebaut und verankert. Jetzt sitzt das gesamte Obergeschoss auf einer getrennten statischen Konstruktion, bestehend aus Stahl und Stützen in den Wänden. Um die Dimension zu verdeutlichen, seien zwei Zahlen genannt: Etwa 650 t Bewehrungsstahl und etwa 300 t konstruktiver Stahl für die Stützen und Pfähle wurden verbaut. Bauleiter Joseph Hablik: „Ein riesiger Aufwand, der uns viel Zeit kostete, aber nötig



Modernes und Ursprüngliches in Kombination



war, weil das Gebäude statisch nicht mehr nachweisbar war und deshalb alle Fundamente mit Hochdruckinjektionen unterfüttert werden mussten.“

Angepasstes Brandschutzkonzept umgesetzt

Zum Erhalt und Nutzen des Kulturdenkmals spielen erhöhte Brandschutzmaßnahmen ebenfalls eine entscheidende Rolle. Mit Standardlösungen war da nicht viel zu machen, weiß Joseph Hablik. Die Brandschutzsanierung im Sinne des Denkmalschutzes unter Einhalten aktueller Normen erforderte fast immer Sondergenehmigungen, die in Abstimmungen mit Sachverständigen, Feuerwehr und Denkmalschutz erarbeitet wurden. Mithilfe eines denkmalgerechten Brandschutzkonzeptes ließen sich genaue Brandabschnitte, Aufhängungen von Brandmeldeanlagen, Aufschalten der Feuerwehr, neue Türen mit Feuerwiderstandsklasse 60 und 90 und Rettungswege integrieren, ohne groß in die historische Substanz einzugreifen.

Sicherheit und Gesundheit im Vorfeld mitdenken

Wenn ein Baudenkmal wie die Victoriahöfe saniert wird, gelten besondere Sicherheitsanforderungen für die Bauteams. Joseph Hablik weiß aus Erfahrung, dass beim Sanieren von Bestandsgebäuden immer mit nicht erkannten oder nicht erkennbaren Gefahren gerechnet werden muss. Damit diese nicht zum Problem werden, müssen potenzielle Risiken von vornherein ausgeschlossen sein. „Wir achten streng auf regelmäßige Unterweisungen und das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung. Leider müssen wir trotzdem den einen oder anderen immer wieder darauf hinweisen, alle Schutzmaßnahmen einzuhalten. Nur den Bauhelfern



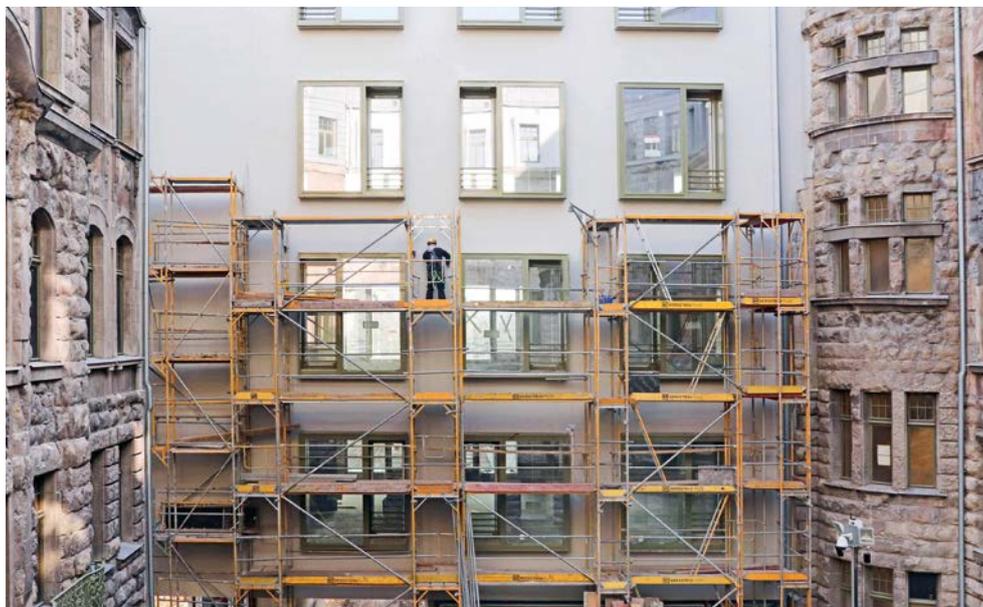
Schutzvorrichtung im historischen Foyer

Bild: © Barbel Rechenbach

aufzusetzen, reicht nicht. Ich denke dabei vor allem an das Tragen von Atemschutzmasken oder Arbeitshandschuhen. Staubgefährdung bei trockenem Bohren, Flächenreinigen oder Schleifarbeiten in Bestandsgebäuden wird oft unterschätzt.“

Staubarmes Arbeiten

Beim Bauen im Bestand entstehen hohe Staubbelastungen. Daher gilt es, alle Schutzmaßnahmen bereits in die Planung der Projekte mit einzubeziehen und ihre Umsetzung auch zu verfolgen. Dazu gehört zum einen, dass nicht nur PSA getragen wird, sondern auch, diese regelmäßig zu reinigen und zu prüfen, ob die Filter gewechselt werden müssen. Zum anderen sollten die Arbeitsmittel und -prozesse auf staubarmes Arbeiten ausgelegt sein, z. B. sollten Absaugungen und Luftreiniger nahe der Entstehungsstelle eingesetzt und die Abluft möglichst ins Freie abführt werden. Des Weiteren ist es wichtig, die Reinigung des Arbeitsplatzes regelmäßig und konsequent staubarm zu erledigen. Das heißt, dass Staubablagerungen (z. B. auch Staub auf der Arbeitskleidung) nicht



Sicheres Arbeiten im Gerüst

trocken gekehrt und nicht abgeblasen werden, sondern mit Absaugen und Feuchtreinigung entfernt werden. Darüber hinaus sollte man die üblichen Hygienemaßnahmen beachten, z. B. vor den Pausen die Hände waschen und keine Nahrung am Arbeitsplatz aufnehmen und nicht rauchen.

Sicheres Arbeiten auf Gerüsten

Schutzmaßnahmen gelten auch für andere mögliche Gefahren wie z. B. bei Arbeiten auf den Gerüsten. Hier gilt es unbedingt, auch die ab Januar 2019 geltenden neuen Vorgaben zum Schutz vor Absturz von Gerüsten einzuhalten. Diese sind in den Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS 2121, Teil 1) zusammengefasst. Philipp Saackel von der BPG Building Partners Group (vormals B+P Gerüstbau Wandlitz) weist darauf hin, dass die aufgestellten „Rux super“-Fassaden- und Innengerüste mit Kragkonsolen die Sicherheitsanforderungen des Deutschen Instituts für Bautechnik und der BG BAU erfüllen: „Sie lassen sich flexibel an die Geometrie des Gebäudes mit seinen Vorsprüngen anpassen, sodass jeder sicher an die Stelle gelangt, wo er arbeiten muss, und so Unfälle vermieden werden.“



Baustellenabsicherung an stark frequentierter Straße ist oberstes Gebot.



Demontierte Fassadenelemente werden für die Wiederverwendung sorgfältig gelagert.

Ausblick

Schon Mitte 2024 soll das Gebäude an die neuen Mieter übergeben werden. Der Bauherr strebt ein Green Building sowie die Zertifizierung in LEED „Gold“ an und besitzt dafür beste Voraussetzungen. So weist er z. B. auf eine Einsparung von über 10 t CO₂ pro Arbeitsplatz hin, die allein dadurch eingespart werden, weil das Bestandsgebäude nicht abgerissen und durch ein neues ersetzt wurde. Dies entspräche etwa 2.200 Hin- und Rückflügen zwischen Berlin und dem kanadischen Victoria.

Autorin

Bärbel Rechenbach

Freie Baufachjournalistin



Bild: © Thomas Lucks - BG BAU

ZUMBau-Qualifizierung erfüllt TRBS 1116

Mit der ZUMBau-Ausbildung lernen Beschäftigte Arbeitsmittel wie Bagger, Krane oder Radlader und andere große Baumaschinen sicher zu führen. Dafür sorgen Bauverbände und BG BAU gemeinsam. Wenn Unternehmen ihre Beschäftigten mit ZUMBau qualifizieren, erfüllen sie den Standard der Betriebssicherheitsverordnung.

Auf öffentlichen Straßen stellt sich die Frage gar nicht. Jede Person, die ein Fahrzeug führt, besitzt eine Fahrerlaubnis für das Kraftfahrzeug, das sie steuert – wenn nicht, stellt das eine Straftat dar: „Fahren ohne Führerschein“! Auf Baustellen wie auch anderen Flächen, die nicht der Straßenverkehrsordnung unterliegen, ist das anders geregelt.

Stephan Imhof, Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Michael Krell M.Sc.

→ Um Arbeitsmittel sicher und wirtschaftlich verträglich, also verschleißarm und materialschonend, zu verwenden, benötigen Maschinenführende ein entsprechendes theoretisches Vorwissen und praktische Übung. Da jedoch keine gesetzliche Fahrerlaubnispflicht existiert, wird hier ein anderes rechtliches Prinzip angewandt. Auf Baustellen und anderen Betriebsflächen greift die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV). Sie regelt unter anderem auch die Benutzung von Arbeitsmitteln. Konkretisiert wird sie durch die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS), damit Arbeitgeber wissen, was Stand der Technik ist und welche gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse etwa für die Verwendung von Arbeitsmitteln vorliegen. Sie werden vom Ausschuss für Betriebssicherheit ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBL) bekanntgegeben.

Mit einer TRBS auf der sicheren Seite

Daran gemessen können die Verantwortlichen in Unternehmen konkrete Maßnahmen ableiten und somit ihrer Verantwortung sowie den damit verbundenen rechtlichen Verpflichtungen nachkommen. Bei Einhaltung einer Technischen Regel kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Diese Eigenschaft einer TRBS wird „Vermutungswirkung“ genannt. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit im Vergleich zur in einer TRBS beschriebenen Lösung mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen. Die Einhaltung einer TRBS ist demnach eine Empfehlung, jedoch kein „Muss“.

Technische Regel für Arbeitsmittel

Für den Betrieb von Großgeräten wie z. B. Bagger oder Radlader gilt die Technische Regel für Betriebssicherheit „Qualifikation, Unterweisung und Beauftragung von Beschäftigten für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln“ (TRBS 1116). Seit diese neu gefasst und daraufhin im März 2023 veröffentlicht wurde, ist darin für den Geltungsbereich der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) erstmals ein Verfahren mit Vermutungswirkung beschrieben, das es Unternehmern ermöglicht, rechtskonform Beschäftigte zu bestimmen und zu qualifizieren, wenn sie diese mit der Verwendung von Arbeitsmitteln beauftragen wollen. Zuvor waren Arbeitgeber angehalten, solche Maßnahmen selbst zu ermitteln und festzulegen.

Eignung und Qualifizierung

Beschäftigte müssen demnach in der Lage sein, das jeweilige Arbeitsmittel so zu verwenden, dass sie dabei nicht sich selbst oder andere gefährden. Dazu müssen sie zum einen das notwendige Verantwortungsbewusstsein mitbringen und zum anderen ausreichend qualifiziert sowie unterwiesen sein. Das Erstere muss der Arbeitgeber beurteilen. Hierbei können sich die Verantwortlichen an den für verschiedene Arbeitsmittel aufgelegten DGUV Grundsätzen orientieren:

Haben sich Beschäftigte nach den in den Grundsätzen genannten Kriterien qualifiziert, kann der Arbeitgeber im Sinne der Vermutungswirkung davon ausgehen, dass die Anforderungen an die Qualifizierung gemäß TRBS für das jeweilige Arbeitsmittel erfüllt sind. Das gilt beispielsweise für die Ausbildung nach dem ZUMBau-Standard.

TRBS-Vorgaben mit ZUMBau erfüllen

Der Zulassungsausschuss für Prüfungsstätten von Maschinenführer*innen in der Bauwirtschaft, kurz ZUMBau, ist eine gemeinsame Qualifizierungsinitiative der Spitzenverbände der Bauwirtschaft – des Zentralverbands des Deutschen Baugewerbes (ZDB) und des Hauptverbands der Deutschen Bauindustrie (HDB) in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU). Bereits seit 2006 bietet die als GbR geführte Initiative ein Schulungsangebot mit einer freiwilligen Prüfung zum Nachweis, ob eine Person befähigt zum Führen verschiedener Baumaschinen, z. B. Turmdrehkränen oder Erdbaumaschinen und Straßenbaumaschinen, bzw. zum Fahren von Teleskopstaplern oder Abbruchbaggern ist. In diesem Zeitraum konnten sich rund 18.000 „Geprüfte Baumaschinenführer*innen“ nach dem ZUMBau-Standard qualifizieren. Insgesamt werden nach derzeitigem Stand bereits Prüfungen für 14 Maschinentypen in bundesweit 24 Ausbildungsstätten abgenommen.



Bild: © ZUMBau

- DGUV Grundsatz 308-001 „Qualifizierung und Beauftragung der Fahrerinnen und Fahrer von Flurförderzeugen außer geländegängigen Teleskopstaplern“
- DGUV Grundsatz 308-009 „Qualifizierung und Beauftragung der Fahrerinnen und Fahrer von geländegängigen Teleskopstaplern“
- DGUV Grundsatz 308-008 „Ausbildung und Beauftragung der Bediener von Hubarbeitsbühnen“
- DGUV Grundsatz 309-003 „Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern“
- DGUV Grundsatz 301-005 „Qualifizierung und Beauftragung von Fahrern und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und Radladern“



Dafür haben die beiden Spitzenverbände der deutschen Bauwirtschaft unter Mitwirkung der BG BAU folgende Standards festgelegt:

- Anforderungen an die Zulassung zur Anerkennung als zugelassene Prüfungsstätte
- Festsetzung des Prüfungsniveaus für die Qualifizierung als „Geprüfter/geprüfte Baumaschinenführer*in in der Bauwirtschaft“;
- Bundeseinheitliche Registrierung der „Geprüften Baumaschinenführer*innen in der Bauwirtschaft“

Alle zugelassenen Prüfungsstätten werden alle zwei Jahre von externen Experten auditiert.



Bild: © ZUMBau

ZUMBau[®]
Geprüfte Baumaschinenführer*innen



Den Führerschein als „Geprüfter/geprüfte Baumaschinenführer*in“ gibt es in folgenden Maschinenkategorien:

- Turmdrehkrane,
- Bagger und Lader,
- Teleskope,
- Großdrehbohrgeräte und Rammen,
- Abbruchbagger und Longfrontbagger (in Kooperation mit dem Deutschen Abbruchverband),
- Verdichtungsgeräte,
- Straßenfertiger,
- Aufschluss- und Brunnenbohrgeräte,
- Grader,
- Seilbagger,
- LKW-Ladekrane sowie Untendreherkran

Die ZUMBau-Qualifizierung kann für 14 Maschinentypen erworben werden.

Lehrgänge für 14 Maschinentypen

Das Ablegen einer Prüfung in einer von ZUMBau zugelassenen Prüfungsstätte und der Erwerb einer Bescheinigung als „Geprüfter/geprüfte Baumaschinenführer*in in der Bauwirtschaft“ ist kein Selbstläufer. Um die Vorgaben der TRBS 1116 zu erfüllen, sind die fachlichen Anforderungen entsprechend ausgeprägt und standardisiert. Diese Qualifikation dient vor allem der Unfallprävention, d. h. der Vermeidung von Personen- und Sachschäden, fördert aber auch den wirtschaftlichen Einsatz der Baumaschinen. Innerhalb einer Ausbildungsmaßnahme werden daraufhin gerichtete fundierte Kenntnisse bei der Umsetzung der gesetzlichen Regelungen zur Baumaschinentechnik, bei Wartung, Inspektion, Instandhaltung, Instandsetzung, Arbeitskunde und Arbeitsorganisation vermittelt. Der zur Abnahme von Prüfungen bestellte Prüfungsausschuss besteht aus mindestens drei ordentlichen, fachkundigen Mitgliedern, von denen die BG BAU jeweils eines stellt. Die Prüfungsordnung sieht einen theoretischen und einen praktischen Prüfungsteil vor. Zum Bestehen müssen mindestens 65 Prozent der Prüfungsinhalte korrekt absolviert werden. Zur weiteren Standardisierung über alle Ausbildungsstätten hinweg wurde ein Prüfungsserver eingerichtet. All diese Aspekte tragen zur Sicherheit, Effizienz, Produktivität und Nachhaltigkeit auf der Baustelle bei.

Die erfolgreichen Prüflinge erhalten einen Befähigungsnachweis und eine Checkkarte, die sie praktischerweise bei der Arbeit mit sich führen und Auftraggebern sowie Sicherheits- und Gesundheitskoordinatoren (SiGeKo) vorlegen können.

Die BG BAU engagiert sich fortwährend in der Qualifizierungsinitiative. Bis zu 40 Aufsichtspersonen beraten bei der Ausbildung und sind in den Prüfungsausschüssen aktiv. Regelmäßig nehmen sie an Treffen zum Erfahrungsaustausch mit den ZUMBau-Partnern teil.

Die BG BAU fördert Mitgliedsunternehmen die Teilnahme an ZUMBau-Lehrgängen im Rahmen einer Arbeitsschutzprämie mit 50 % der Lehrgangskosten, max. 900 € je qualifizierten Beschäftigten.



Arbeitsschutzprämie
www.bgbau.de/zumbau-qualifikation

Detaillierte Informationen zur TRBS 1116:
<https://bauportal.bgbau.de/bauportal-32023/thema/tiefbau/die-neue-trbs-1116>

<https://bauportal.bgbau.de/bauportal-32023/thema/tiefbau/baggerfuehrerschein-baggerschein-beauftragung>

Mehr über ZUMBau:
<https://zumbau.org>

<https://bauportal.bgbau.de/bauportal-42020/thema/meldungen/forum/zumbau-feiert-jubilaum>



Autoren
Stephan Imhof
Redaktion BauPortal

Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Michael Krell M.Sc.
Referat Tiefbau
BG BAU Prävention



Bild: © Michael Meyer - BG BAU

Prüfung von Arbeitsmitteln

Überblick über rechtliche Regelungen sowie wesentliche Aspekte der Prüfung

Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) regelt seit dem Wegfall verschiedener Unfallverhütungsvorschriften den Umgang mit Arbeitsmitteln – u. a. auch die Bestimmungen zur regelmäßigen Prüfung von Arbeitsmitteln.

Dipl.-Ing. Volker Münch

→ Mit dem Erscheinen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) im Oktober 2002 wurde die Europäische Richtlinie 89/654/EWG (kurz: Arbeitsmittelrichtlinie) in deutsches Recht umgesetzt. Damit wurde, bedingt durch die Verträge der Europäischen Union, erstmalig die Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch den Arbeitgeber und die Benutzung von Arbeitsmitteln durch die Beschäftigten bei der Arbeit durch den Staat geregelt. Anforderungen an die Sicherheit von Maschinen, die von Herstellern zu beachten sind, wurden in der Maschinenrichtlinie geregelt.

Regelungen in Unfallverhütungsvorschriften

Diese Aspekte des Arbeitsschutzes wurden bis dahin durch zahlreiche Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und weitere Schriften der Unfallversicherungsträger geregelt. Im Jahr 2004 wurde eine Vielzahl von UVV, die sich vor allem mit Bau- und Ausrüstungsanforderungen und dem Betreiben von Maschinen befassten, zurückgezogen. Im Baubereich waren davon die UVV „Erdbaumaschinen“ (VBG 40) und die UVV „Rahmen“ (VBG 41) betroffen. Andere, wie z. B. die UVV „Krane“ (DGUV Vorschrift 52), wurden aus verschiedenen Gründen beibehalten. Die Betriebsvorschriften der zurückgezogenen UVV wurden in die BG-Regel 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (jetzt DGUV Regel 100-500) zusammengefasst. Die Anforderungen an die regelmäßige Prüfung wurden dabei gestrichen und mit einem Verweis auf die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) versehen.

Betriebssicherheitsverordnung maßgeblich

Die Bestimmungen zur regelmäßigen Prüfung von Arbeitsmitteln werden seit dem Erscheinen der Betriebssicherheitsverordnung dort geregelt. Begriffe wie „UVV-Prüfung“ oder „die UVV“ werden noch heute im Zusammenhang mit der Prüfung von Maschinen verwendet, haben aber die ehemalige Rechtsgrundlage verloren. Auch die inhaltlichen Anforderungen haben sich in einigen Punkten geändert.

Die Betriebssicherheitsverordnung ist eine staatliche Verordnung, die das Arbeitsschutzgesetz bezogen auf den Umgang mit Arbeitsmitteln konkretisiert. Mit „Arbeitsmittel“ ist dabei alles gemeint, was einem Beschäftigten als Werkzeug oder Maschine für die Erledigung der anfallenden Arbeiten zur Verfügung gestellt wird.

Konkretisierung in den TRBS

Zur Konkretisierung der Betriebssicherheitsverordnung wiederum gibt es die „Technischen Regeln für Betriebssicherheit“ (TRBS). In diesen wird für verschiedene Aspekte des Umgangs mit Arbeitsmitteln beschrieben, wie die Betriebssicherheitsverordnung eingehalten werden kann. Eine TRBS entfaltet die sog. „Vermutungswirkung“. Hält sich ein Arbeitgeber im jeweiligen Fall an eine solche TRBS, kann er davon ausgehen, dass er damit die Betriebssicherheitsverordnung eingehalten hat.

Aspekte der Prüfung

Im Folgenden werden die für den Betrieb von Baumaschinen wesentlichen Aspekte der Prüfung dargestellt.

Kontrolle vor Verwendung

Der Arbeitgeber muss regeln, dass Arbeitsmittel vor ihrer jeweiligen Verwendung auf offensichtliche Mängel, die die sichere Verwendung beeinträchtigen können, kontrolliert werden und dass Schutz- und Sicherheitseinrichtungen einer regelmäßigen Kontrolle ihrer Funktionsfähigkeit unterzogen werden (§ 4 (5) BetrSichV). Das bedeutet, dass Nutzerinnen und Nutzer Mängel wie z. B. fehlende Außenspiegel an Erdbaumaschinen oder fehlende Hakenfallen an Anschlagketten auch zwischen zwei regulären Prüfungen erkennen und die Reparatur beauftragen sollen. Die „Betriebssicherheit“ eines Arbeitsmittels soll so dauerhaft gewährleistet werden. Diese Aufgabe kann an die jeweilige nutzende Person eines Arbeitsmittels delegiert werden. Diese kann als erste offensichtliche Mängel feststellen. Auch die Kontrolle der Schutz- und Sicherheitseinrichtung kann an die Nutzerin oder den Nutzer eines Arbeitsmittels delegiert werden. So kann z. B. der „Not-Aus“-Schalter (Reiß-Leine) an einem Horizontalbohrgerät regelmäßig auf Funktion geprüft werden. Solche Kontrollen erfolgen ohne oder mit einfachen Hilfsmitteln.



Unterstützung durch die BG BAU

Die BG BAU bietet an ihren Schulungsstätten Lehrgänge für „zur Prüfung befähigte Personen“ an, die von Unternehmern mit der Prüfung von Arbeitsmitteln beauftragt wurden. In den Lehrgängen werden wichtige gesetzliche Grundlagen und Regeln sowie Prüfungsschwerpunkte und Dokumentationsmöglichkeiten für die Tätigkeit als zur Prüfung befähigte Person vermittelt.

Darüber hinaus gibt es unter www.bgbau.de Medien zum Herunterladen bzw. zum Bestellen (für Mitgliedsunternehmen kostenfrei), die für die Prüfung von Maschinen genutzt werden können, wie etwa Prüfhinweise für verschiedene Maschinentypen (die als Grundlage für die Festlegungen des Unternehmers zur Art und Umfang der Prüfung herangezogen werden können), Prüfplaketten für Arbeitsmittel sowie Karteikarten für die Prüfung von Arbeitsmitteln.

Regelmäßigkeit der Prüfung von Arbeitsmitteln

Zu den Pflichten des Arbeitgebers gehört die Prüfung von Arbeitsmitteln (§ 3 (6) Betriebssicherheitsverordnung). Dazu hat er im Rahmen seiner Gefährdungsbeurteilung Art und Umfang erforderlicher Prüfungen von Arbeitsmitteln sowie die Fristen von wiederkehrenden Prüfungen zu ermitteln und festzulegen (soweit in der BetrSichV nicht bereits entsprechende Vorgaben enthalten sind). Näheres dazu ist in der TRBS 1201 „Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ zu finden.

Anforderungen an „zur Prüfung befähigte Personen“

Darüber hinaus hat der Arbeitgeber zu ermitteln und festzulegen, welche Voraussetzungen die „zur Prüfung befähigten Personen“ erfüllen müssen, also die Personen, die mit der Durchführung von Prüfungen beauftragt werden. Die Prüfart wird in Ordnungsprüfungen, z. B. Vorhandensein der für die Prüfung erforderlichen Unterlagen, und technische Prüfungen, z. B. Prüfung der Funktionsfähigkeit der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen, unterschieden. Dabei müssen Vorgaben zu den Prüfverfahren, z. B. Sichtprüfung oder Prüfung mit Messmitteln, gemacht werden. Gegenüber den oben beschriebenen Kontrollen dürfen solche Prüfungen nur von einer „zur Prüfung befähigten Person“ durchgeführt werden. Bei der Auswahl und Beauftragung einer solchen Person hilft die TRBS 1203 „Zur Prüfung befähigte Person“. Demnach muss der Arbeitgeber sicherstellen, dass die zur Prüfung befähigte Person so ausgewählt und qualifiziert ist, dass sie die ihr übertragenen Prüfaufgaben dem Stand der Technik entsprechend und mit dem entsprechenden Prüfumfang zuverlässig und sorgfältig durchführt. In Abhängigkeit von der Prüfaufgabe können die Anforderungen an die Befähigung variieren.

Umfang der Prüfung

Die Prüfung eines Arbeitsmittels umfasst die Ermittlung des Istzustandes, den Vergleich des Istzustandes mit dem Sollzustand sowie die Bewertung der Abweichung des Istzustandes vom Sollzustand.

Arten von Arbeitsmitteln

Diese Anforderungen an Prüfungen sind im Zusammenhang mit dem § 14 „Prüfung von Arbeitsmitteln“ zu sehen. Dort werden verschiedene Fallgestaltungen unterschieden, wie Arbeitsmittel definiert bzw. bewertet werden.

Arbeitsmittel, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängt

Solche Arbeitsmittel sind z. B. Gerüste, Schalungen oder Krane. Diese sind vor der erstmaligen Verwendung zu prüfen und danach vor jeder Inbetriebnahme nach einer Montage. Ein Gerüst, das gestern an einem Bauwerk abgebaut und heute an einem anderen Bauwerk wieder aufgebaut wird, ist demnach nach der Fertigstellung und vor der Benutzung zu prüfen. Diese Aufgabe kann z. B. auf den Vorarbeiter der Gerüstbauerkolonne übertragen werden, wenn dieser die vom Arbeitgeber festgelegten Anforderungen an die „zur Prüfung befähigten Person“ erfüllt.

Arbeitsmittel, die Schäden verursachenden Einflüssen ausgesetzt sind, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können

Solche Arbeitsmittel sind wiederkehrend zu prüfen, in den vom Unternehmer festgelegten Fristen. Schäden verursachende Einflüsse ergeben sich aus der Nutzung eines Arbeitsmittels. Dieses unterliegt im Betrieb verschiedenen Belastungen, z. B. Schwin-

gungen, Überlast oder Korrosion. Das kann dazu führen, dass Schäden am Arbeitsmittel auftreten, wie z. B. Versagen von Bremsen oder fehlende Außenspiegel, die in der Folge die Sicherheit der Beschäftigten gefährden.

Prüfung nach prüfpflichtigen Änderungen und außergewöhnlichen Ereignissen

Werden Arbeitsmittel verändert, also umgebaut, sind sie zu prüfen, wenn die Änderung z. B. eine Folgewirkung auf die Sicherheit des Arbeitsmittels hat. Auch nach außergewöhnlichen Ereignissen müssen Arbeitsmittel vor der weiteren Verwendung geprüft werden. Außergewöhnliche Ereignisse können insbesondere Unfälle, längere Zeiträume der Nichtverwendung der Arbeitsmittel oder Naturereignisse sein.

Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren. Die Dokumentation ist mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren. In der Dokumentation müssen dabei mindestens Angaben zu den folgenden Punkten gemacht werden: Art der Prüfung, Prüfungsumfang, Ergebnis der Prüfung und Name und Unterschrift der zur Prüfung befähigten Person. Die Dokumentation kann elektronisch erfolgen. Werden Arbeitsmittel an unterschiedlichen Betriebsorten verwendet, ist am Einsatzort ein Nachweis über die Durchführung der letzten Prüfung vorzuhalten. Das bedeutet, dass es für einen

Bagger, der auf Baustellen eingesetzt wird, ausreicht, wenn der Prüfaufkleber an der Maschine vorhanden ist. Die Unternehmerin oder der Unternehmer muss aber die Dokumentation der Prüfung auf Nachfrage einer Behörde vorlegen können.

Ausblick

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) erarbeitet zurzeit zwei neue Verordnungen. Die eine regelt das Betreiben von überwachungsbedürftigen Anlagen, die andere das Benutzen von Arbeitsmitteln. Sobald beide Verordnungen erschienen sind, wird die Betriebssicherheitsverordnung zurückgezogen. Damit wird die Prüfung von Arbeitsmitteln auf eine neue rechtliche Grundlage gestellt.

Autor

Dipl.-Ing. Volker Münch

Referat Tiefbau

BG BAU Prävention

Der Newsletter der BG BAU

Aktuelles aus der Welt des Arbeitsschutzes und der BG BAU für Unternehmerinnen und Unternehmer, Sicherheitsfachkräfte und alle Interessierten – jeden Monat direkt und komfortabel in Ihr Postfach.

Auf Wunsch versenden wir auch Sonder-Newsletter zum Erscheinen unserer Zeitschriften BauPortal und BG BAU aktuell.

Jetzt anmelden:
www.bgbau.de/newsletter





Bild: © Sonja Werner - BG BAU

Gesundheitsschädlichen körperlichen Belastungen entgegenwirken

Tipps und Lösungen fürs ergonomische Arbeiten

Muskel-Skelett-Erkrankungen sind in der Bevölkerung weit verbreitet und haben unterschiedliche Ausprägungen und Ursachen. Da diese Erkrankungen auch durch zu hohe Belastungen bei der Arbeit verursacht werden und langfristig zu gesundheitlichen Schäden führen, ist zu überlegen, bei welchen Tätigkeiten welche Belastungen auftreten und welche Möglichkeiten es für gesundheitschonendes – ergonomisches – Arbeiten gibt.

Anke Templiner, Hendrik Horn

→ Prinzipiell ist der menschliche Körper für körperliche Belastungen gerüstet. Bewegung ist lebenswichtig, damit der Körper und die Organe gesund funktionieren können. Jedoch können Fehlbelastungen und Überbelastungen dem Körper schaden und zu Muskel-Skelett-Erkrankungen führen.

Hohe Anzahl an Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE)

Nach Erkenntnissen des Robert Koch-Instituts leiden vier von fünf Deutschen einmal in ihrem Leben darunter. Bei den meisten Betroffenen entstehen die Schmerzen durch eine verkrampfte oder verspannte Muskulatur – also nicht durch altersbedingten Verschleiß oder eine Verletzung der Wirbelsäule, sondern durch falsche, zu hohe oder zu geringe Belastung, untrainierte Muskeln, Stress, psychische Belastungen und/oder zu wenig Bewegung. Das gilt ebenso für andere Muskel- und Gelenkbeschwerden. Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems verursachen nicht nur Schmerzen bei den Betroffenen, sie belasten auch den Arbeitsplatz: Rund 17,4 % aller durch Arbeitsunfähigkeit bedingten Ausfalltage gehen auf Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) zurück.

MSE in der Baubranche und in der Gebäudereinigung

Laut Fehlzeitenreport 2023 sind in der Baubranche 21,7 % aller Arbeitsunfähigkeitstage (AU-Tage) durch Muskel-Skelett-Erkrankungen begründet. Sie bilden seit Jahren die größte Diagnosegruppe. Einen besonders hohen Anteil haben sie im Fliesenlegerhandwerk mit 26,1 %, gefolgt vom Maurerhandwerk mit 25,8 % und der Gebäudereinigung mit 22,4 %.

Ergonomische Arbeitsgestaltung kann Fehlbelastungen vermeiden

Belastungsfaktoren wie die Handhabung schwerer Lasten, statische Haltearbeit, Zwangshaltungen, Vibrationen – um einige Beispiele zu nennen – gehören zum Arbeitsalltag vieler Berufsgruppen am Bau und in der Gebäudereinigung. Einschränkungen der Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit verursachen oft Arbeitsunfähigkeit und führen nicht selten in die Berufsunfähigkeit bzw. Erwerbsminderung. Deshalb sind Arbeitgeber gut beraten, für attraktive und gesunde Arbeitsbedingungen zu sorgen – sprich ein ergonomisches Arbeiten ermöglichen, um so die Beschäftigten möglichst lange fit im Beruf zu halten.

Ergonomisches Arbeiten: Tipps und Lösungen

Der ergonomische Ansatz bietet vor allem für körperliche, aber auch für physikalische und psychische Belastungen entsprechende Lösungen. Diesen Ansatz unterstützt auch das Serviceangebot der BG BAU zum ergonomischen Arbeiten: <https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/ergonomisches-arbeiten>. Auf dieser Informationsplattform findet man Informationen zu ergonomischen Hilfsmitteln, Geräten und Maschinen – den „Ergonomischen Lösungen“ – sowie Ideen, die das Arbeiten erleichtern und die körperlichen Belastungen reduzieren, z. B.: Wie können schwere Lasten transportiert werden? Wie können kniende Tätigkeiten zu stehenden werden? Wie können Arbeiten über Kopf erleichtert werden?

Ergonomische Lösungen

Ergonomische Lösungen gibt es für die unterschiedlichsten Gewerke bzw. Tätigkeitsbereiche und körperlichen Belastungen. Die BG BAU bietet unter <https://www.bgbau.de/service/angebote/ergonomische-loesungen> eine Übersicht zu den am Markt verfügbaren ergonomischen Lösungen, die nach den unterschiedlichen Gewerken und Belastungen sowie von A bis Z gesucht werden können. Allerdings wird der standardisierte Einsatz von technischen (ergonomischen) Lösungen etwas erschwert, da – anders als an stationären Arbeitsplätzen – auf Baustellen wechselnde Bedingungen und Arbeitssituationen existieren.

Förderung durch die BG BAU

Die ergonomischen Lösungen werden im Regelfall nicht durch die BG BAU im Rahmen ihrer Arbeitsschutzprämien gefördert. Es gibt allerdings ein paar Ausnahmen. Welche Arbeitsschutzprämien gleichzeitig auch ergonomische Lösungen sind, erfahren Sie hier: www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien



Um Schäden an Rücken, Knien und Hüfte vorzubeugen oder sie zu lindern, bietet die BG BAU ihren Versicherten spezielle Trainingsprogramme – die sogenannten Kollegs – an.

Ergonomische Lösungen in der Praxis

Wie der Fehlzeitenreport 2023 gezeigt hat, treten MSE in einigen Branchen bzw. Gewerken gehäuft auf, darum lohnt es sich, die körperlichen Belastungen und die Möglichkeiten des ergonomischen Arbeitens in diesen Bereichen besonders anzuschauen:



Das GDA-Arbeitsprogramm MSE

Die Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA) ist eine auf Dauer angelegte, im Arbeitsschutzgesetz und im SGB VII verankerte Plattform von Bund, Ländern und Unfallversicherungsträgern. Ziel dieses Bündnisses ist es, das Arbeitsschutzsystem in Deutschland kontinuierlich zu modernisieren und Anreize für Betriebe zu schaffen sowie die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten weiter zu stärken. Umgesetzt werden die gemeinsam entwickelten Arbeitsschutzziele, die für drei bis fünf Jahre festgelegt sind, in bundesweiten Arbeitsprogrammen. Ein Arbeitsschutzziel der derzeitigen 3. GDA-Periode ist „Miteinander und systematisch für gute Arbeitsgestaltung bei Muskel-Skelett-Belastungen“. Das daraus resultierende Arbeitsprogramm „Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE)“ hat zum Ziel, die betrieblichen Akteure umfassend zu informieren und zu qualifizieren, um arbeitsbedingte Gesundheitsgefährdungen und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems zu senken. Im Fokus des Arbeitsprogramms stehen Belastungen durch schweres Heben und Tragen, sich wiederholende Arbeitsabläufe oder Bewegungsmangel. Mehr Infos unter: <https://gdabewegt.de/gda>

Beispiel: Arbeiten mit schweren Steinen

Transport und Einbau von Steinen mit hohen Gewichten, etwa im Straßenbau oder bei Steinmetzarbeiten, können körperlich sehr belastend sein. Da Turmdrehkrane als Transportmittel oft nicht zum Einsatz kommen, werden diese Steine dann per Hand bewegt, was zu erheblicher Belastung des unteren Rückens, des Finger-Hand-Armbereichs und der Schultern führt. Zudem erfordert das Bewegen solcher Lasten hohe bis sehr hohe Ganzkörperkräfte, die schnell den Bereich der maximal möglichen Kräfte erreichen. Das kann körperlichen Verschleiß und Verletzungen begünstigen. Beim Tragen wird zudem das Herz-Kreislauf-System der Beschäftigten erheblich belastet – kombiniert mit erschwerenden Bedingungen wie etwa unbefestigtem Gelände oder Nässe, Hitze oder Kälte führt das häufig zu körperlichen Beschwerden.

Ergonomisches Arbeiten mit schweren Steinen

Generell gilt auch beim Arbeiten mit schweren Steinen das TOP-Prinzip, also technische Maßnahmen (z. B. Einsatz von Transport-, Versetz- und Hebehilfen) haben Vorrang vor organisatorischen (z. B. Pausen nach Belastungsspitzen, kurze Transportwege zum Einbauort) und persönlichen. Hier wären vor allem die Knie-, Hüft-, Schulter- und Rückenkollegs der BG BAU zu nennen. In diesen Kursen werden nicht nur Beschwerden und Bewegungseinschränkungen verbessert – und so weiterem Verschleiß entgegengewirkt –, sondern werden auch präventive Maßnahmen zum Schutz des Muskel-Skelett-Systems vermittelt.

Mehr Informationen zum Umgang mit schweren Steinen finden Sie unter: <https://bgbauaktuell.bgbau.de/schwere-steine>



Bild: © H.ZWEL'S Werbeagentur GmbH - BG BAU

Versetzgeräte für Bordsteine

Beispiel: Arbeiten mit großen Fliesen

Neben den schwierig zu handhabenden Dimensionen solcher Platten kommt noch deren Gewicht hinzu. Die hohen Lastgewichte führen zu erheblicher Mehrbelastung des unteren Rückens, des Finger-Hand-Arm-Bereichs und der Schultern. Die großformatigen Platten müssen häufig durch enge und steile Treppenaufgänge transportiert werden. Das kann zusätzlich das Herz-Kreislauf-System der Beschäftigten belasten. Der Zuschnitt, das Auftragen des Klebers und die Verlegearbeit geschehen partiell in ergonomisch bedenklichen Zwangshaltungen. Das schädigt die Knie und der Kraftaufwand nimmt insgesamt zu. In kleinteiligen Räumlichkeiten mit knapper Arbeitsfläche potenziert sich all das noch einmal. Ohne Schutzmaßnahmen drohen langfristig gesundheitliche Schäden.

Ergonomisches Arbeiten mit großen Fliesen

Auch bei diesen Arbeiten sollte das TOP-Prinzip berücksichtigt werden – das heißt, z. B. Transport- und Hebehilfen oder Fliesenregler einsetzen, höhenverstellbare Tische und elektrische Saugheber mit Griff verwenden und Nivelliersysteme nutzen. Auch hier folgen dann organisatorische Maßnahmen wie z. B. die Planung von Erholzeiten nach Belastungsspitzen. Mehr Informationen zum Umgang mit großformatigen Fliesen finden Sie unter: <https://bgbauaktuell.bgbau.de/riesen-fliesen>



Bild: © BG BAU, Laptop: fobolia

Wie die Kollegs zur Linderung und Prävention von Schulter-, Rücken-, Knie- und Hüftbeschwerden ablaufen, zeigt ein kurzer Videoclip unter: <https://www.youtube.com/watch?v=ZX4LXgxykyk>

Beispiel: Gebäudereinigung

Die Gebäudereinigung umfasst viele Bereiche – von der Glasreinigung, der Innenreinigung mit Feuchtwischen bis zur Reinigung von Fassaden, Dach- und Photovoltaik-Anlagen, Dachrinnen etc. Besondere Anforderungen bestehen darüber hinaus noch bei Rei-



Treppensteiger als Raupe



Treppensteiger mit Rädern

Bilder: © H.ZWEL'S Werbeagentur GmbH - BG BAU

nigungstätigkeiten in sensiblen Bereichen wie z. B. in Krankenhäusern. Bei der Innenreinigung werden die Böden gelegentlich mit Robotern, aber immer noch sehr häufig mit einem klassischen Bodenwischer gereinigt.

Neben der Absturzgefahr – vor allem bei der Glas- und Fassadenreinigung – und den Risiken von SRS (Stolpern, Rutschen, Stürzen) sind Reinigungskräfte – je nach Einsatzbereich – häufig Belastungen an Schultern, Nacken, Armen, Handgelenken und Rücken ausgesetzt.

Durch das langandauernde Bewegen von Geräten mit häufig ungünstiger Lage des Lastschwerpunktes, körperfernen und angehobenen Armen (Hand über Schulterhöhe), verdrehtem Rumpf, eingeschränkter Bewegungsfreiheit durch Halten und Führen einer Stange kann von einer kritischen Lastenhandhabung gesprochen werden. Insbesondere gilt das für die Glas- und Fassadenreinigung mit wasserführenden Teleskopstielen.

Ergonomisches Arbeiten in der Gebäudereinigung

Ergonomische Arbeitsmittel sowie rücken- und gelenkschonendes Arbeiten können die Belastungen reduzieren und zum effizienten Arbeiten beitragen. Nachfolgend finden Sie eine Auswahl.

Die tägliche Unterhaltsreinigung ist schwere Arbeit. Oft wird von schmerzenden Handgelenken am Ende eines Arbeitstages berichtet, weil die Hände beim Wischen ständig in alle Richtungen bewegt werden müssen. Die Schultern tun weh, weil der Stiel sehr weit nach außen geschoben und mit der Achse auch noch die hintere Ecke erreicht werden muss. Und auch wenn der Stiel zu kurz eingestellt ist, schmerzt irgendwann der Rücken. Das muss nicht sein!

Im BG BAU Lernportal: 1x1 im Arbeitsschutz – Körper-schonendes Bodenwischen zeigen wir Ihnen, wie die alltäglichen Belastungen für die Hände, Arme, Schultern und den Rücken reduziert werden können. <https://www.youtube-nocookie.com/embed/SIZRoKujOuA>

Weitere Informationen finden Sie auch im „Informationsblatt ergonomisches und körpergerechtes Arbeiten: Feuchtwischen“ (https://www.bgbau.de/fileadmin/Medien-Objekte/Medien/Merkblaetter/Merkblatt_Stiele.pdf)

Teleskopstiele in der Bodenreinigung



Bild: © H.ZWEL'S Werbeagentur GmbH - BG BAU

Durch den Einsatz eines teleskopierbaren Stiels, welcher an die Körpergröße der Beschäftigten angepasst wird, können der Kraftaufwand der Arme und die Belastungen im unteren Rücken verringert werden. Verschiedene Greifmöglichkeiten bei Stielen mit einem drehbaren Knauf bzw. Griff reduzieren durch Haltungs- und Greifwechsel die Belastungen des Hand-, Arm- und Schulterbereiches.

Rucksacksystem für wasserführende Teleskopstangen zur Glas- und Fassadenreinigung

Das Prinzip eines Unterstützungssystems beruht darauf, dass der wasserführende Teleskopstiel nicht mehr allein durch Hand- und Armkraft gehalten werden muss, sondern über ein Rucksackgestell mit Balancer den Armen, den Schultern und dem Rücken das Gewicht über Zugentlastung zu einem Großteil abnimmt, sodass die Kraft teilweise auf Hüfte und Beine „umgeleitet“ wird. Das rucksackähnliche Rückengestell liegt am Oberkörper an und mit einem breiten Gurt auf den Hüften auf. Es wird über dem Kopf mit einem Ausleger verlängert, an dem sich ein Balancer (Stellkraft „leicht“ bzw. „schwer“) befindet. Über den im Balancer befindlichen Federzug werden das Arbeitsgewicht der wasserführenden Stange bei den Auf- und Ab-Bewegungen sowie die Auswirkungen der Haftreibung und die Hebelkräfte durch die seitlichen Bewegungen reduziert.

Durch eine zusätzlich den Anforderungen entsprechende Prismenbrille kann die Halswirbelsäule entlastet werden. Mit einer guten Prismenbrille kann man die Arbeit oben an der Fassade sehen und gleichzeitig bleibt die seitliche Arbeitsumgebung sichtbar.



Bild: © H.ZWEL'S Werbeagentur GmbH - BG BAU

Rucksacksystem für Stangensysteme zur Fenster- und Fassadenreinigung



Bild: © H.ZWEL'S Werbeagentur GmbH - BG BAU

Kleinst-Hubarbeitsbühne

Kleinst-Hubarbeitsbühne

Der Einsatz von Kleinst-Hubarbeitsbühnen und Liften erleichtert die Durchführung von Arbeiten in der Höhe. Die Plattform als Arbeitsplatz entlastet die Fußgelenke und Beine und verzögert dadurch die Ermüdungserscheinungen. Durch das entspanntere Stehen auf der Plattform werden die Rückenbelastungen reduziert. Dank der stufenlosen Höhenverstellbarkeit kann die Arbeitsplattform immer auf die optimale ergonomische Arbeitshöhe eingestellt werden. Ungünstige Körperhaltungen werden vermindert. Der niedrige, direkte und kraftschonende Einstieg entlastet die Gelenke. Die Geräte sind leicht verfahrbar bzw. handverschiebbar und können aufgrund ihres geringen Gewichtes und der schmalen Bauweise in Personen- und Lastaufzügen transportiert werden.

Flexibler Handwischer in der Unterhaltsreinigung

Mit einem flexiblen Pad können Ecken, Rundungen und Übergänge mit nahezu geradem Handgelenk gereinigt werden. Dies macht sich insbesondere bei der Häufung solcher Arbeiten im professionellen Bereich schnell entlastend für Hände und Arme bemerkbar. Die Muskulatur ermüdet nicht so schnell.



Bild: © Michael Meyer - BG BAU

Flexibler Handwischer



Bild: © Andrea Hauck - BG BAU

Wassereinfüllhilfe

Wassereinfüllhilfen in der Unterhaltsreinigung

Wassereimer müssen häufig vom Servicewagen heruntergehoben und auf ein hoch angebrachtes Waschbecken gehoben und von dort wieder zurückgetragen werden. Eine Wassereinfüllhilfe in der Form eines Schlauchs erleichtert oder ersetzt das Heben und Tragen. Der Wassereimer kann somit ohne körperliche Belastung vom Boden aus oder auf dem Wagen stehend befüllt werden.

Autorin/Autor
Anke Templiner
Redaktion BauPortal

Hendrik Horn
BG BAU Prävention

Auf Kopfschutz achten

Zusammenhang von Unfällen mit Kopfverletzungen und dem Tragen eines Schutzhelms

Obwohl Schutzhelme heutzutage ein stylisches Aussehen haben und es auch mehr Möglichkeiten gibt, funktionelle Anbauten an den Schutzhelm zu montieren, ereignen sich immer noch häufig Unfälle mit Kopfverletzungen aufgrund eines fehlenden, nicht passenden oder fehlerhaft genutzten Kopfschutzes. Welche Schlussfolgerungen muss man aus dem Unfallgeschehen ziehen?

Dr. Claudia Waldinger



Bild: © Gorodeikorf Productions OU - stockadobe.com

fälle verzeichnet, bei denen Unfallgeschädigte gar keinen Schutzhelm getragen hatten.

Warum wird kein Helm getragen?

Typische Ausreden, warum jemand seinen Schutzhelm nicht getragen hat, wurden in einer – nicht repräsentativen – Umfrage gesammelt: „Der Helm drückt.“, „Ich habe ihn vergessen.“, „Mich stört der Schirm.“, „Die Kapselgehörschützer passen dann nicht.“, „Ich kriege keinen besseren, diesen will ich nicht aufsetzen“, „Mir wird zu heiß unter dem Helm.“ oder auch „Ach, hier brauche ich einen Helm?“ und „Tragen Sie doch mal den ganzen Tag den Schutzhelm, der wird immer schwerer!“.

Erhöhung des Tragekomforts als Ansatz

Da offensichtlich der Tragekomfort oftmals Begründung dafür war, den Schutzhelm nicht zu tragen, hat die BG BAU im Januar 2015 begonnen, Schutzhelme mit besonderem Tragekomfort im System der Arbeitsschutzprämien (www.bgbau.de/pruemien) zu fördern. Schutzhelme sollten in gebrauchsfertigem, also zusammengebautem Zustand mit Kinnriemen ausgeliefert werden, was zu diesem Zeitpunkt nicht gegeben war. Weiterentwickelte Industrieschutzhelme sollten zudem durch ein ansprechendes „dynamisches“ Design und Innenschalen aus Schaumstoff das Trageverhalten positiv beeinflussen.

Als dann auch ein Nackentuch als Schutz vor UV-Strahlung bei Schutzhelmen gefordert wurde, setzte die Industrie die Anforderung auch schnell um. Das Nackentuch ist zudem auch ein guter Schutz bei Regen, da Wasser nicht in die Kleidung tropft. Einige Hersteller bieten zum Schutz vor schädlicher UV-Strahlung inzwischen nicht nur Nackentücher, sondern auch breite Krempe aus Stoff oder Kunststoff an, sodass Industrieschutzhelme wie Cowboyhüte anmuten.

→ Das Arbeitsschutzgesetz fordert bereits seit 1996 eine Gefährdungsbeurteilung (GB) für die Gefährdungen, die im Rahmen der auszuführenden Tätigkeiten zu erwarten sind. Für viele Tätigkeitsbereiche einer Baustelle ergibt sich aus der GB, dass bestimmte persönliche Schutzausrüstungen (PSA) „quasi“ obligatorisch zu verwenden sind, um Restrisiken zu minimieren, die durch technische oder organisatorische Maßnahmen nicht vollständig abgestellt werden können. Daraus ergibt sich in aller Regel mindestens die Notwendigkeit zur Benutzung von Fuß- und Kopfschutz.

Das Unfallgeschehen im Rückblick

In den Jahren 2010 bis 2014 wurde bei einer Unfallauswertung ermittelt, dass ca. 15 % der Unfälle durch herabfallende oder pendelnde Gegenstände erfolgten: Das heißt, ein Gegenstand fiel aus größerer Höhe und traf eine Person am Kopf, jemand war mit seinem Kopf angestoßen oder etwas traf aus der Bewegung heraus eine Person, wie z. B. eine am Kran pendelnde Last.

Objekte, die bei diesen Unfällen aus größerer Höhe heruntergefallen waren, waren Gesteinsbrocken bei Abbrucharbeiten, Gerüstteile beim Auf- oder Abbau von Gerüsten oder Schrauben oder gar Werkzeuge.

Unfallursachen

Bei den Unfalluntersuchungen wurde festgestellt, dass Kopfschutz entweder nicht bestimmungsgemäß, nicht richtig oder gar nicht verwendet wurde. Es wurden Helme getragen, die bereits abgelegt waren, oder Baseballkappen verwendet, obwohl Industrieschutzhelme notwendig gewesen wären. Leider wurden auch Un-

Unterstützung bei der Anschaffung von Schutzhelmen

Mitgliedsunternehmen der BG BAU, welche die Voraussetzungen erfüllen, werden bei der Anschaffung dieser speziellen Schutzhelme bei den Kosten bis zu einem Maximalbetrag unterstützt. In



Hinweise zur Auswahl des Kopfschutzes

- Wenn die obligatorische Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass ein Kopfschutz notwendig ist, muss dieser auch Schutz gegen Gefährdungen bieten, mit denen auf der Baustelle zu rechnen ist.
- Wenn regelmäßig auch ein Augenschutz notwendig ist, sollte ein Helm mit Gesichtsvision oder einzuklappender Schutzbrille angeschafft werden. Damit ist sichergestellt, dass der Schutz für die Augen immer vorhanden und schnell zur Hand ist.
- Wenn zudem noch regelmäßig Atemschutz erforderlich ist, ist ein Helm mit Gesichtsvision die erste Wahl, damit sowohl der Schutz für die Augen gegeben ist als auch das Gesichtsvision durch das Tragen der Atemschutzmaske nicht beschlägt.
- Kopfschutz ist eine persönliche Schutzausrüstung, daher sind die Beschäftigten bei der Auswahl des Kopfschutzes zu beteiligen, z. B. im Rahmen von Trageversuchen. Zumindest aber in der Frage, ob der Helm passt, müssen die Beschäftigten beteiligt werden.

Einen ausführlichen Artikel zum Thema „Auswahl des passenden Kopfschutzes“ finden Sie im Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de/kopfschutz>

den vergangenen Jahren wurden 144.000 Anschaffungen von Schutzhelmen gefördert. Die positiven Rückmeldungen der Mitgliedsunternehmen zeigen, dass die Tragequote der modernen Schutzhelme im Bergsteiger-Design höher ist und dass die Beschäftigten sich damit gut „behelmt“ fühlen. Zum heutigen Erscheinungsbild des auf dem Bau Tätigen gehört der Schutzhelm in einer stylischen Variante eher dazu als noch vor zehn Jahren.

Auswirkungen auf die Unfallstatistik?

2014 – also, bevor die BG BAU die Förderung als Arbeitsschutzprämie startete – wurden 4.235 Unfälle verzeichnet, bei denen der Kopf verletzt wurde. Hiervon gab es in insgesamt 313 Fällen schwere, zum Teil tödliche Unfallfolgen. 2018 war die Gesamtzahl auf 3.461 Unfälle gesunken und die schweren oder tödlichen Unfälle lagen bei 302. Vier Jahre später wurden 3.259 Unfälle mit Kopfverletzungen verzeichnet und 212 hatten schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge. Das bedeutet insgesamt einen Rückgang um knapp 25 % und bei den schweren Unfallfolgen sogar um 30 %.

Immer noch Unfälle mit Kopfverletzungen

Leider gibt es auch heute noch Unfälle, bei denen die Beschäftigten angeben, geeignete Helme getragen zu haben, die allerdings im Verlauf des Unfalls nicht auf dem Kopf verblieben, sondern u. a. bei Stolper- und Absturzunfällen verloren wurden.

Beim Stolpern oder Hinfallen über ungesichert abgelegte Baumaterialien oder beim unachtsamen Gehen wird der Schutzhelm vom Kopf verloren, wobei der Kopf auch noch an etwas anschlagen oder gar auf dem Boden aufschlagen kann. Absturzunfälle ereignen sich oft auch aus geringen Höhen, wie z. B. von einer Leiter

oder einem kleinen Arbeitsgerüst. Versuche mit Dummies haben in verschiedenen Absturzszenarien gezeigt, dass eine abstürzende Person keinen Einfluss auf den Verlauf des Absturzes nehmen kann. Der Mensch kann sich nicht wie eine Katze in der Luft drehen und auf den Füßen landen. Zudem verloren die Dummies den Schutzhelm oftmals vor dem eigentlichen Aufprall auf dem Boden, da er sich aufgrund der Drehungen um die Körperachse vom Kopf löste.

Wenn ein Kinnriemen oder eine andere Tragesicherung am Schutzhelm nicht verwendet wurde, waren die Unfallfolgen meist schwer und teilweise tödlich. Ein bestimmungsgemäß benutzter 3- bzw. 4-Punkt-Kinnriemen hätte diese Unfälle glimpflicher ausgehen lassen. Der Kinnriemen kann den Verlust des Schutzhelms während des Absturzes sicher verhindern. Zugegebenermaßen muss ein Kinnriemen gut eingestellt sein, damit er am Hals nicht drückt, aber dann ist er das einfachste Mittel, um den Schutzhelm auf dem Kopf zu behalten.



Die BG BAU fördert Schutzhelme mit Kinnriemen und UV-Schutz-Nackentuch.

Bild: © H.ZWELIS Werbeagentur GmbH - BG BAU

Darum: Bitte benutzen Sie Ihren Schutzhelm auch bei Arbeiten in geringer Höhe! Bitte benutzen Sie Ihren Kinnriemen! Das Tragen eines Schutzhelms mit angelegtem Kinnriemen muss einfach selbstverständlich sein, wenn eine Baustelle betreten wird oder wenn Arbeiten auch in geringer Höhe durchgeführt werden.

Autorin

Dr. Claudia Waldinger

Referat Baunahe Dienstleistungen und besondere

Arbeitsschutzthemen

BG BAU Prävention



Richtiger Umgang mit Schutzhelmen

In der Unterweisung ist darauf hinzuweisen, dass der Schutzhelm als persönliche Schutzmaßnahme pfleglich zu behandeln, zu benutzen und bei Schäden als schadhafte zu melden ist. Aufkleber und Beschriftungen dürfen nur nach Herstellerangaben aufgebracht werden, denn sie können unter Umständen den Kunststoff der Helmschale beschädigen.

Schutzhelme sollen im Fahrzeug im Kofferraum gelagert oder transportiert werden und nicht auf der Ablage liegen. Zum einen können UV-Strahlung und Hitze im Sommer das Material der Helmschale beeinflussen, zum anderen kann ein Helm bei einem Bremsmanöver bis nach vorne fliegen und Fahrzeuginsassen verletzen.

Um den Tragekomfort für die Benutzer von Schutzhelmen zu erhalten, sollte das Schweißband regelmäßig ausgetauscht werden. Kinnriemen haben teilweise eine Polsterung, die ebenfalls überprüft und gerichtet werden sollte.

UN-Agenda 2030

Partnerschaften zur Erreichung der festgelegten Ziele

Dipl.-Ing. Bernd Merz

Die UN-Agenda 2030 ruht auf einer globalen Zusammenarbeit, die alle Akteure – Regierungen, Unternehmen, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und jeden Einzelnen – in die Pflicht nimmt. Sie definiert 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung. Das 17. Ziel „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“ bildet das Fundament für die Umsetzung aller anderen Ziele.

→ Arbeitsschutz ist wichtig für eine sichere und gesunde Arbeitsumgebung. Er ist integraler Bestandteil der UN-Agenda 2030, die im Jahr 2015 von den Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen verabschiedet wurde. Sie setzt sich aus 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung, den „Sustainable Development Goals“ (SDG), zusammen. Diese Ziele sollen bis zum Jahr 2030 erreicht werden und umfassen eine breite Palette von Themen, die für eine nachhaltige Zukunft von zentraler Bedeutung sind.

Das 17. Ziel

Partnerschaften sind entscheidend, um die Ziele der UN-Agenda 2030 zu erreichen. Ziel 17 betont die Bedeutung gemeinsamer Anstrengungen auf globaler Ebene. Internationale Systeme sollen so gestaltet werden, dass alle Menschen auf der Welt gleichen Zugang zu den Ressourcen haben. Der Erfolg der UN-Agenda 2030 ist maßgeblich von der Beteiligung aller abhängig – nicht nur von Staaten und Organisationen, sondern von jedem Einzelnen. Zur Verwirklichung der ambitionierten Ziele der Agenda 2030 ist also unstrittig internationale Zusammenarbeit erforderlich. Allerdings ist die UN-Agenda 2030 kein rechtlich bindendes Dokument, sondern ein politisches Rahmenwerk, das von den Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen vereinbart wurde. Deutschland hat sich im September 2015 verpflichtet, die Ziele und Grundsätze der Agenda 2030 zu fördern und umzusetzen, einschließlich des Ziels 17, welches die Förderung und Umsetzung von Partnerschaften zur Erreichung der Ziele umfasst. Genau hier kommt die IVSS ins Spiel.



Bild: © H.ZWIEL'S Werbeagentur GmbH - BG BAU

Über die IVSS

Die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS oder ISSA) wurde bereits 1927 gegründet und hat ihren Sitz in Genf, Schweiz. Sie besteht aus Regierungsbehörden, Sozialversicherungsinstitutionen und Organisationen, die sich mit sozialer Sicherheit befassen. Ihr Ziel ist es, den Austausch von Informationen und bewährten Verfahren im Bereich der sozialen Sicherheit zu fördern. Viele deutsche Sozialversicherungsträger kooperieren in der IVSS, die heute 340 Mitgliedsinstitutionen aus über 160 Ländern umfasst. Die Internationale Sektion der IVSS für Prävention in der Bauwirtschaft fördert Studien und Forschung in verschiedenen Ländern, erleichtert den Austausch zwischen Experten und der Arbeitswelt und mobilisiert Spezialisten für die Entwicklung von Strategien, Methoden und neuen Instrumenten für Handlung und Analyse. Die Sektion organisiert technische Treffen, Diskussionsrunden und spezialisierte Treffen während der ISSA-Kongresse und internationalen Symposien zur Prävention von Arbeitsunfällen und Krankheiten.

Projekte der IVSS Sektion Bau

Laufende bzw. geplante Projekte der IVSS Sektion Bau mit aktiver Beteiligung der BG BAU sind u. a. das Management einer Datenbank mit bewährten Verfahren (bspw. zu Asbest, Quarzstaub), Sicherheitstraining für Arbeitnehmer, Auftragnehmer und Arbeitgeber, intelligente Technologien in der Bauwirtschaft, Verwendung von Leitern sowie Montage und Betrieb von Solaranlagen.

Bild: © 17 SDGs - UNDP (United Nations Development Programme) - www.17ziele.de

ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG



Copyright in Zusammenarbeit mit TRILLOCK COMPANY | Telefon: +49 30 200 1010 | www.trillock.com

Intelligente Technologien in der Bauwirtschaft

Intelligente Technologien sind in der Lage, Daten zu sammeln, zu analysieren, zu verstehen und entsprechend darauf zu reagieren, oft mithilfe von künstlicher Intelligenz (KI), maschinellem Lernen (ML) und anderen fortgeschrittenen Techniken. Diese Technologien zeichnen sich oft durch die Fähigkeit aus, Muster zu erkennen, Prognosen zu erstellen, automatisierte Entscheidungen zu treffen und sich kontinuierlich zu verbessern, basierend auf den gesammelten Daten und Erfahrungen. Wie bspw. in dem Projekt DigiGAAb eindrucksvoll bewiesen, lassen sich sämtliche Arbeitsschutzaufgaben nutzerfreundlich in einer einzigen digitalen Anwendung managen, die sich bereits auf traditionelle Weise schnell und preiswert entwickeln ließ. Noch schneller und sehr viel billiger lassen sich solche Anwendungen mit dem brandneuen „KI-Softwareingenieur“ namens Devin entwickeln – ein Roboter, der programmieren, testen, debuggen, ausführen und veröffentlichen kann wie ein Mensch, nur schneller und meist besser. Ziel des ISSA-C-Projekts ist zunächst die weltweite Bestandsaufnahme der relevanten intelligenten Technologien in der Bauwirtschaft, um u. a. Ideen für weitere digitale Anwendungen des Arbeitsschutzes zu entwickeln, die sich nun dank Devin, X-Road-Technologie usw. mit geringen Kosten in kürzester Zeit entwickeln lassen.



Bestehende intelligente Technologien in der Bauwirtschaft:

Künstliche Intelligenz (KI)	Internet der Dinge (IoT)
Building Information Modeling (BIM)	Roboter
Digitale Gebäudeakte	Sensoren
Digitale Baugenehmigung	Virtual und Augmented Reality
Digital Twink	3D-Druck
Drohnen	3D-Scannen

Verwendung von Leitern

Etwas mehr als 20.000 meldepflichtige Arbeitsunfälle mit Leitern verzeichnete man in Deutschland im Jahr 2022, viele davon mit weitreichenden Folgen. So resultieren daraus 1.117 neue Rentenfälle und sieben tödliche Unfälle, von denen fünf auf schwere Kopfverletzungen zurückzuführen sind. Leiterunfälle passieren überall auf der Welt auf ähnliche Art und Weise sowie mit vergleichbaren Folgen, weshalb eine internationale Partnerschaft in der Präventionsarbeit sinnvoll ist. Alle Projektpartner haben Erfahrungen und Kompetenzen, die es nun im Kampf gegen Leiterunfälle zu bündeln gilt. Leitern sind nur in den seltensten Fällen schuld an Unfällen, sondern es sind fast immer Fehler bei der Verwendung. Betrachtet man die globalen Unfallstatistiken, so fällt auf, dass zwischen 40 bis 60 % der schweren und tödlichen Unfälle mit Anlegeleitern durch Wegrutschen des Leiterfußes passieren. Bei Beachtung der 3-Punkte-Regel (Körperkontakt mit der Leiter an drei Stellen) sind Abstürze von einer Leiter kaum möglich. Und: Fast immer trifft es den Kopf, wenn Personen von Leitern abstürzen, was ein konsequentes Tragen von Schutzhelmen

mit Kinnriemen als Schutzmaßnahme nahelegt. Einige Länder haben den Leitereinsatz unterbunden – meist ohne wirklichen Erfolg. Vor diesem Hintergrund erscheint die internationale Zusammenarbeit beim Thema Leiterunfälle angebracht, um Expertenwissen zu Ursachen und erfolgreichen Maßnahmen zu bündeln, aufzubereiten und in die weltweite Präventionsarbeit einfließen zu lassen.

Montage und Betrieb von Solaranlagen

Installation, Wartung und Reparatur von Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) erfordern oft Arbeiten auf Dächern, die ein Absturzrisiko mit sich bringen. Darüber hinaus bestehen während der elektrischen Anschlussarbeiten und Prüfungen mögliche Gefahren durch elektrische Ströme. Also bedürfen Arbeiten an bzw. mit PV-Anlagen spezialisierter Ausbildungen und Qualifikationen. Viele Länder haben in den vergangenen Jahren ihren Zubau von erneuerbaren Energien und insbesondere PV-Anlagen erhöht, wobei sich das wesentliche Wachstum auf einige wenige Länder und Regionen wie Asien, die USA und Europa konzentriert. Nun gilt es die in diesen Regionen gemachten Erfahrungen in Sachen Arbeitsschutz zu teilen und aufzubereiten, um eine effektive Präventionsarbeit in allen Regionen zu ermöglichen.

Sicherheitstrainings

Sicherheitstrainings sollten je nach Zielgruppen unterschiedlich gestaltet sein. Die Inhalte und Methoden dieser Trainings können je nach den spezifischen Anforderungen und Risiken der Zielgruppe angepasst werden, um eine effektive Sicherheitskultur und Arbeitsumgebung zu fördern. Die Kombination mehrerer dieser Methoden bietet eine umfassende Möglichkeit, den Erfolg von Sicherheitstrainings zu beurteilen und sicherzustellen, dass die Schulungen die gewünschten Ergebnisse erzielen. Eine globalisierte Welt führt zu Zuwanderungen von Menschen aus anderen Kulturen mit verschiedenen Sprachen und Risikoverhalten, sodass hier ein internationaler Erfahrungsaustausch in Hinblick auf Schulungs- und Ausbildungsmaßnahmen erforderlich ist.

Fazit zum partnerschaftlichen Ansatz

Durch die Mitarbeit in der internationalen Vereinigung IVSS – um das Nachhaltigkeitsziel 17 „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“ der UN-Agenda bestmöglich zu verfolgen – ergibt sich eine Reihe von Vorteilen, etwa ein breites Spektrum an Erfahrungen, eine effizientere Lösungsfindung, die Vermeidung von Fehlern und die Entwicklung von Best Practices sowie die Verbesserung der Leistung und Anpassung an Veränderungen.

Autor

Dipl.-Ing. Bernd Merz

BG BAU Prävention

Keine Rechtsberatung durch Architekten!

RA Frederic Jürgens



→ Der BGH setzt Grenzen, wie weit rechtliche Beratungen des Architekten einfließen dürfen. Eine Vereinbarung, durch die sich ein Architekt verpflichtet, eine von ihm selbst entworfene, der Interessenlage des Bestellers entsprechende Skontoklausel zur Verwendung in den Verträgen mit den bauausführenden Unternehmen zur Verfügung zu stellen, ist wegen eines Verstoßes gegen das in § 3 RDG (Rechtsdienstleistungsgesetz) geregelte gesetzliche Verbot nach § 134 BGB nichtig.

BGH, Urteil vom 09.11.2023 – VII ZR 190/22

Sachverhalt

Die Klägerin beauftragte den Beklagten mit Architektenleistungen der Leistungsphasen 1 bis 8 gem. § 33 HOAI (2009). Der Beklagte stellte der Klägerin daraufhin einen Bauvertragsentwurf mit einer von ihm formulierten Skontoklausel zur Verfügung, den die Klägerin bei der Beauftragung von zumindest vier bauausführenden Unternehmen verwandte. Der Beklagte hatte diese Klausel zuvor einem Rechtsanwalt zur Prüfung vorgelegt. Unter Verwendung dieses Bauvertragsentwurfs beauftragte die Klägerin die J. & J. Bau GmbH mit folgender Vereinbarung: „Die Fa. J. gewährt [...] ein Skonto von 3 % bei Zahlungen der durch die Bauleitung geprüften und angewiesenen Abschlagszahlungen bzw. Schlussrechnung innerhalb von 10 Arbeitstagen nach Eingang bei der Bauherrschaft.“

Die Klägerin behielt daraufhin im Verhältnis zu der J. & J. Bau GmbH einen Skonto in sechsstelliger Höhe ein, woraufhin es zu einem Rechtsstreit kam, in dem die J. & J. Bau GmbH Widerklage auf Zahlung des zu Unrecht einbehaltenen Betrages mit der Begründung erhob, die Skontoklausel sei als AGB unwirksam. Die Parteien schlossen daraufhin einen Vergleich, in dem sich die Klägerin den zurückbehaltenen Betrag auf ihre gegen die J. & J. Bau GmbH geltend gemachten Ansprüche anrechnen ließ.

Die Klägerin ist der Auffassung, ihr sei der Skontoabzug nur deshalb nicht verblieben, weil die vom Beklagten vorgeschlagene Skontoklausel unwirksam gewesen sei. Der Beklagte sei deshalb zum Schadensersatz verpflichtet.

Entscheidung

Die Zurverfügungstellung der Skontoklausel zur Verwendung in den Verträgen mit den bauausführenden Unternehmen stellt eine unerlaubte Rechtsberatung durch den Beklagten dar. Die Vereinbarung war somit gemäß § 3 RDG i. V. m. § 134 BGB nichtig.

Der Architekt hat die Pflicht, die erforderlichen Leistungen zu erbringen, um die vereinbarten Planungs- und Überwachungsziele zu erreichen. Eine allgemeine Rechtsberatung wird von dem Berufsbild des Architekten jedoch nicht erfasst, da es ihm insoweit an einer hinreichenden juristischen Qualifikation fehlt. Das Be-

reitstellen der Skontoklausel war deshalb keine zum Berufs- oder Tätigkeitsbild des Architekten zählende Nebenleistung gem. § 5 Abs. 1 S. 1, 2 RDG.

Weiterhin erlaubt auch die Grundleistung „Mitwirken bei der Auftragserteilung“ nach Anlage 11 Leistungsphase 7 h) zu § 33 Satz 3 HOAI (2009) die vom Beklagten übernommene Rechtsdienstleistung nicht. Zwar erhält der Architekt danach ein Honorar für das „Mitwirken bei der Auftragserteilung“, daraus ergibt sich jedoch nicht die Pflicht, Verträge zu entwerfen. Insbesondere ist dabei der Vorrang des RDG als formelles Gesetz vor der HOAI als Rechtsverordnung zu beachten. Schließlich ändert auch die Einbeziehung eines Rechtsanwalts als Erfüllungsgehilfen des Architekten zur Erbringung der Rechtsdienstleistung nichts an deren Unzulässigkeit und der Nichtigkeit der entsprechenden schuldrechtlichen Vereinbarung mit dem Auftraggeber.

Daraus folgt, dass der BGH einen Anspruch der Klägerin aus §§ 311 Abs. 2 Nr. 1, 241 Abs. 2, 280 Abs. 1 BGB bzw. § 823 Abs. 2 BGB i. V. m. § 3 RDG für möglich hält und der Beklagte hierfür persönlich haftet.

Praxishinweis

Unter den Begriff der Rechtsdienstleistung fällt jede Tätigkeit in konkreten fremden Angelegenheiten, sobald sie eine rechtliche Prüfung des Einzelfalls erfordert, die über eine bloß schematische Anwendung von Rechtsnormen hinausgeht. Architekten sind keine Juristen, weshalb von ihnen nicht die Kenntnis schwieriger oder zweifelhafter Rechtsfragen erwartet werden kann und darf. Zu beachten ist insbesondere die weitreichende Rechtsfolge des Verstoßes gegen § 3 RDG, der dazu führt, dass der zugrundeliegende Vertrag jedenfalls insoweit gem. § 134 BGB nichtig ist, wie er die unerlaubte Rechtsdienstleistung erfasst. Im Zweifel haben beide Parteien aufgrund der Nichtigkeit der Vereinbarung nichts von der unerlaubten Rechtsberatung, weil kein Anspruch aus dieser Vereinbarung entsteht. Für die Praxis bedeutet dies, dass unzulässige Rechtsdienstleistungen unbedingt vermieden werden müssen, wie zum Beispiel Abwehr von Werklohnansprüchen im Außenverhältnis, Begründung von Sachmängelansprüchen nach außen, rechtliche Mängelverfolgung und Nachtragsprüfung.

Architekten ist deshalb zu raten, Bauherren darauf hinzuweisen, dass eine Rechtsberatung durch sie nicht erfolgen kann und darf, und insoweit an einen Rechtsanwalt zu verweisen. Vor allem birgt eine unerlaubte Rechtsberatung nicht zuletzt für den Architekten selbst ein nicht unerhebliches Haftungsrisiko, welches nicht vom Versicherungsschutz gedeckt ist. Architekten haften persönlich!

Autor

Rechtsanwalt Frederic Jürgens

GSK Stockmann

AMS BAU – Das branchenspezifische
Arbeitsschutzmanagementsystem
der BG BAU

In 11 Schritten zum sicheren & wirtschaft- lichen Unternehmen

AMS

Arbeitsschutz mit System

BAU

Ihre Vorteile

- Image des Unternehmens stärken
- Beschäftigte langfristig halten
- Von Prämien profitieren
- Rechtskonformität
- Um DIN EN ISO 45001 erweiterbar



Jetzt informieren und
AMS-BAU-Arbeitshilfen
direkt downloaden!

www.bgbau.de/ams-bau

BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Heft 2 · 136. Jahrgang · Mai 2024
Erscheint jeweils zur Quartalsmitte

Impressum

Herausgeberin:
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)
www.bgbau.de - <https://bauportal.bgbau.de>
ISSN: 1866-0207

Verantwortlich:
Michael Kirsch,
Hauptgeschäftsführer
(V. i. S. d. P.)
Dipl.-Ing. Bernhard Arenz,
Leiter Prävention der BG BAU
(fachlich verantwortlich)

Redaktion:
Meike Nohlen (Chefredaktion),
Anke Templiner (redaktionelle Leitung),
Jessica Mena de Lipinski, Stephan Imhof

Hildegardstraße 29/30, 10715 Berlin,
Telefon (030) 857 81-354,
Fax 0800 6686 6883 8180,
bauportal@bgbau.de
<https://bauportal.bgbau.de>

Die namentlich gezeichneten Beiträge entsprechen
nicht in jedem Fall der Meinung der BG BAU.
Für sie trägt die BG BAU lediglich die allgemeine
pressegesetzliche Verantwortung.

Änderungen Zeitschriftenversand:
redaktion@bgbau.de

Gestaltung/Layout/Satz:
TAU GmbH, Berlin

Druck:
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG, Kassel

Titelbild:
© Zoeey Braun



Wir versenden klimafreundlich
mit der Deutschen Post





Mit Sicherheit sparen



Knie-Sitzgerät für bodennahes Arbeiten kaufen und bis zu 300 Euro erhalten



Bild: Andrey Popov - stock.adobe.com, Meyle+Müller GmbH+Co. KG - BG BAU

Wir fördern ergonomisches Arbeiten

Unternehmen, die in die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz investieren, können finanzielle Zuschüsse der BG BAU erhalten. Kaufen Mitgliedsunternehmen der BG BAU Knie-Sitzgeräte für bodennahes Arbeiten, bekommen sie pro Gerät 50 Prozent, maximal 300 Euro, erstattet.



Jetzt über die Förderkriterien informieren:
www.bgbau.de/praemien