



Holzmodulbau mit Gipsfaserplatten

Modernes
Brandschutzkonzept
bei Wandbekleidung

Innovative biologische Baumaterialien
Mit Pilzmyzelien nachhaltig bauen

Glätten von Estrich und Beton
Emissionsfreie Lösungen in der Praxis

Überfahrplatten als Gefahrenquelle
Unfälle vermeiden beim Stahlplatten-
Transport



XXXIst International
Symposium of the
ISSA Construction Section

**VISION
ZERO**
Safety.Health.
Wellbeing.

8.–10. Juni 2022 |
Berlin, Deutschland

Wie erreichen wir Vision Zero in der Bauwirtschaft?

Darüber diskutieren Expertinnen
und Experten von Arbeitsschutz-
organisationen und -behörden
sowie Vertreterinnen und
Vertreter von Bauunternehmen
aus der gesamten Welt.

Das Symposium wird in Deutsch,
Englisch und Französisch abgehalten.
Weitere Informationen und Anmeldung unter
[ww1.issa.int/events/prevention/
construction-symposium-2022/documents](http://ww1.issa.int/events/prevention/construction-symposium-2022/documents)



Kontakt:

Internationale Sektion der IVSS für Prävention in der Bauwirtschaft
Eulenbergstraße 13-21, 51065 Köln
Telefon: +49 221 9673 170, E-Mail: issa-c@bgbau.de



Bild: © PHOTOGRAPHIC Berlin – Vivian Werk

»Nachhaltigkeit ist eine zentrale Herausforderung und ein wichtiges Zukunftsthema, bei dem wir die Baubranche begleiten möchten.«

Zukunftsthema Nachhaltigkeit beim Bauen

Liebe Leserinnen und Leser,

auch in diesem Jahr wird uns das Thema Coronavirus nicht loslassen. Wir alle hätten uns eine entspanntere Situation gewünscht. So müssen wir weiter geduldig sein und mit der sich schnell verändernden Pandemielage umgehen. Damit Sie immer auf dem neuesten Stand sind, welche Regelungen für die Bauwirtschaft und baunahe Bereiche gelten, empfehlen wir Ihnen unsere Themenseite www.bgbau.de/coronavirus. Hier finden Sie alle aktuellen Informationen und unsere Unterstützungsangebote.

Unterstützung bieten wir Ihnen weiterhin auch bei anderen wichtigen Präventionsthemen. So gibt es für den Gefahrstoff Asbest beim Bauen im Bestand seit Kurzem eine Branchenlösung, die Verbände der Bauwirtschaft und baunahen Dienstleistungen, die Gewerkschaft IG BAU und betroffene Berufsgenossenschaften gemeinsam entwickelt haben. Seit 2015 ist bekannt, dass in Gebäuden, die vor 1994 errichtet wurden, Asbest auch in Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern enthalten sein kann. Daraus folgt, dass fast alle Handwerksunternehmen bei Tätigkeiten in älteren Bestandsgebäuden vom Problem Asbest betroffen sein können. Als Praxishilfe zeigt nun die Branchenlösung „Asbest beim Bauen im Bestand“ geeignete Schutzmaßnahmen auf.

Zunehmend durchdringt auch das Thema Nachhaltigkeit die Baubranche. Knappe Ressourcen und die CO₂-Bilanz mancher Baustoffe und Bautechnologien machen es erforderlich, dass die Bauwirtschaft neue Wege geht. Dabei kommt unter anderem dem Holzmodulbau eine wichtige Rolle zu, wie unsere Titelseite und die Reportage über einen Kita-Neubau in Berlin zeigen. Die Vorfertigung von Modulen und Elementen in Produktionshallen verringert zwar die Bauzeiten und Unfallquellen auf der Baustelle, stellt aber auch neue Herausforderungen an den Arbeitsschutz bei Montagearbeiten.

Noch nicht ganz im Bau-Alltag angekommen – aber durchaus eine Technologie mit Perspektive – ist das Bauen mit Pilzen, das unter anderem vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) seit einigen Jahren erforscht wird und erstaunliche Ergebnisse in Sachen Statik und Wiederverwendbarkeit zeigt.

Wie immer finden Sie alle Beiträge mit zusätzlichen Informationen und Bildern sowie Dossiers zu einzelnen Themen in unserem Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de>

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre und bleiben Sie gesund!

Dipl.-Ing. Bernhard Arenz

Hauptabteilungsleiter Prävention der BG BAU

BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Inhalt 1/2022



Heft 1 · 134. Jahrgang · Februar 2022
Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft



3_ Editorial

Forum

- 6_ ZVDH zu Klimazielen und Maßnahmen des Koalitionsvertrags
- 6_ „Dach + Holz International“ wird verlegt
- 6_ INN-Verfahren in der Diskussion
- 7_ Deutscher Nachhaltigkeitspreis Architektur verliehen
- 7_ 14. Deutscher Gefahrstoffschutzpreis
- 8_ Erfolgreiche digitale Bauwoche
- 8_ Themenwoche „CMS Plus Update“ zu Nachhaltigkeit

Rund um die BG BAU

- 9_ Interview-Serie mit Unternehmen, die erfolgreich nach AMS BAU begutachtet wurden
- 10_ Seminar „Fachkunde Absturzprävention“
- 10_ Mehr Sicherheit bei Gleisbauarbeiten
- 11_ Was ändert sich im Jahr 2022?
- 12_ Neue Branchenlösung „Asbest beim Bauen im Bestand“
- 12_ Internationales Symposium der ISSA Construction in Berlin
- 12_ Der neue Newsletter der BG BAU

Zukunft des Bauens

- 13_ BG BAU stellt vor: Start-up-Lösungen für die Baubranche
- 14_ Pilze: innovative biologische Baumaterialien
- 17_ Bau eines campuseigenen 5G-Netzes in Berlin-Adlershof



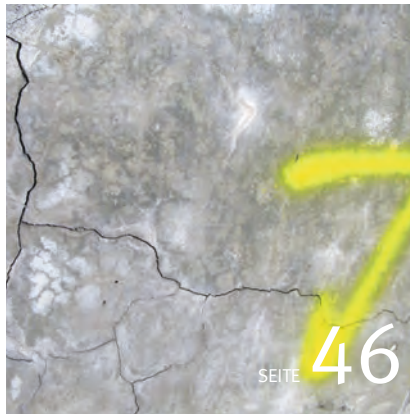
SEITE 26



SEITE 22



SEITE 14



SEITE 46



Bilder: © Bauschutz GmbH & Co. KG – Niederlassung Nord / Michael Nothhoff

Bild: © Conime Ziegler

Bilder: © Fischerwerke GmbH & Co. KG

Bild: © James Hardie Europe GmbH

Bild: © James - stock.adobe.com

Titelthema

- 18_ Holzmodulbau mit Gipsfaser-Platten

Hochbau

- 22_ Emissionsfreies Glätten von Estrich oder Beton
 24_ Praxisbericht: Glättarbeiten in einer Fisch verarbeitenden Fabrik
 25_ Praxisbericht: Glättarbeiten beim Einbau eines Industriebodens in einer Produktionshalle
 26_ Sicherer Halt für die Echelsbacher Brücke
 28_ Leistungsstarke Schalungslösungen am Europaplatz

Tiefbau

- 30_ Überfahrplatten – eine unterschätzte Gefahrenquelle
 34_ Gestaltung der Zugänge in Baugruben oder Schächten bei der Ausführung von Rohrvortriebs- und Tunnelbauarbeiten
 38_ Neues psychologisches Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal im Gleisbereich
 41_ Verschärfte Anforderungen an Schnellwechsellösungen für Erdbaumaschinen

Baustelle im Fokus

- 42_ Neun Holzbau-Kitas für Berlin

Sanierung und Bauwerksunterhalt

- 46_ Schiffshebewerk Lüneburg wird saniert
 50_ 5. Symposium Baudichtstoffe
 51_ Beschichtung eines Industriebodens im Galvanik-Betrieb

Branchenübergreifende Themen

- 52_ Neue Regelungen bei Arbeiten in der Nähe elektromagnetischer Felder
 55_ KI und sensorbasiertes Arbeitsschutzmonitoring auf Baustellen

Über den Bauzaun geschaut

- 58_ Sicherheitsmanagement in der Bauwirtschaft in den USA
 60_ Vision Zero Conference 2021 in Nigeria

Service

- 61_ Veranstaltungen
 62_ Zertifizierungen
 63_ Recht
 66_ Medien aktuell
 67_ Impressum



Klimaziele und Maßnahmen im Koalitionsvertrag

Kurzbewertung vonseiten des Dachdeckerhandwerks

Ulrich Marx, Hauptgeschäftsführer des Zentralverbands des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH), nimmt eine erste Einschätzung des Koalitionsvertrags vor.



Bild: © ZVDH

ZVDH-Hauptgeschäftsführer Ulrich Marx

→ Der ZVDH begrüßt es, dass die neue Regierung das Koalitionspapier schnell vorgelegt hat. ZVDH-Hauptgeschäftsführer Ulrich Marx schätzt ein: „Insgesamt sind wir mit dem Entwurf zufrieden. Positiv sehen wir vor allem die Einrichtung eines eigenständigen Bauministeriums, damit wird eine wichtige Forderung der Bauwirtschaft erfüllt.“

Die umfangreichen Aufgaben – 400.000 neue Wohnungen, bezahlbarer Wohnraum trotz steigender CO₂-Preise und neue Vorgaben zu Heizungstausch und Solaranlagen-Pflicht auf Dächern – seien aber nur

zu stemmen, wenn die neue Ministerin mit deutlichen Kompetenzen ausgestattet wird. Auch müssten Querschnittsthemen, wie z. B. Gebäudesanierung, in Kooperation mit dem Klimaschutzministerium erarbeitet werden.

Der ZVDH fordert u. a. den Ausbau der Förderprogramme nach dem Wegfall der KfW-55-Förderung und mehr Förderinstrumente, die für eine rasche Amortisation sorgen. Zudem wünscht sich der ZVDH klare Regelungen, welche Dächer z. B. zur Nutzung von Solarenergie geeignet seien, und die Benennung konkreter Maßnahmen, wie die Sanierungsquote im Gebäudebestand erhöht werden soll.

Die Förderung des seriellen Sanierens wird als sinnvoll erachtet, es wird aber darauf hingewiesen, dass eine serielle Sanierung von Dächern nicht handwerkliche Kompetenz ersetzen könne.

Des Weiteren begrüßt der ZVDH ausdrücklich die Absicht, die Digitalisierung in den Behörden auszubauen, strenge Fristenregelungen für die Prüfdauer bzw. Erteilung von Baugenehmigungen zu schaffen und Verfahrensblockaden in letzter Minute zu vermeiden.

• Weitere Informationen: www.dachdecker.de



„Dach + Holz International“ wird verlegt

Neuer Termin im Juli 2022

Die „Dach + Holz International“ sollte ursprünglich im Februar 2022 in Köln stattfinden. Das Andauern der Coronapandemie sowie unkalkulierbare Rahmenbedingungen für die Durchführung von Messen machen jedoch eine verlässliche Planung zu diesem Zeitpunkt unmöglich.

→ Einvernehmlich und in enger Abstimmung mit den Trägerverbänden der Messe – dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) und Holzbau Deutschland – hat die GHM Gesellschaft für Handwerksmessen mbH die Verlegung der „Dach + Holz International“ in den Sommer 2022 beschlossen: Sie findet vom 5. bis 8. Juli auf dem Kölner Messengelände statt.

• Weitere Informationen: <https://www.dach-holz.com/>



INN-Verfahren in der Diskussion

Das in der Ausgabe BauPortal 4/2021 von Herrn Dr. Wagner vorgestellte INN-Verfahren (Impuls-Neutron-Neutron-Verfahren) in der Kampfmittelräumung wird in der Fachwelt rege diskutiert und auch uns erreichten viele Leserbriefe und Anmerkungen dazu. Wir möchten gerne dazu beitragen, die Diskussion über die fachliche Bewertung dieses Verfahrens und seiner Einsatzmöglichkeiten voranzubringen und weitere Aspekte und Erfahrungen mit diesem Verfahren abzubilden.

Mehr zu diesem Thema werden wir sowohl im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/INN> als auch in der Printausgabe veröffentlichen.



Bild: © DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) verlieh Deutschen Nachhaltigkeitspreis

Preisübergabe fand Anfang Dezember 2021 in Düsseldorf statt

Das Projekt „Einfach Bauen“ im bayerischen Bad Aibling wurde mit Deutschlands renommiertem Architekturpreis für Nachhaltigkeit ausgezeichnet. Im Gewinner sieht die Jury einen Impulsgeber für die Planungsbranche und den Start einer neuen Bauentwicklung mit Schwerpunkt Kreislaufwirtschaft.

→ Der Deutsche Nachhaltigkeitspreis Architektur wurde in diesem Jahr zum neunten Mal gemeinsam von der DGNB und der Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e. V. vergeben. Die Auszeichnung wird zudem durch die Bundesarchitektenkammer, den Bund Deutscher Architekten, die Bundesstiftung Baukultur sowie Caparol unterstützt.

Die Preisverleihung fand am 3. Dezember 2021 beim 14. Deutschen Nachhaltigkeitstag in Düsseldorf statt.

• Weitere Informationen: www.nachhaltigkeitspreis.de/architektur und www.dgnb.de

„Einfach Bauen“ – Wegweiser für eine nachhaltigere Baubranche

Beim Projekt „Einfach Bauen“ („BauPortal“-Ausgabe 2/2021 berichtete) wurden in Bad Aibling mithilfe der Bausubstanzen Leichtbeton, Massivholz und Mauerwerk drei identische Gebäude gebaut: Sie zeichnen sich durch gezielt reduzierten Materialverbrauch und vereinfachten Aufbau aus, was kürzere Bauzeiten und geringere Baukosten bewirkt. Durch den Verzicht auf Fremdmaterialien wurde das Recyclingpotenzial deutlich gesteigert.

Ebenfalls im Finale: Casa Rossa Chemnitz und Recyclinghaus Hannover

Weitere Finalisten beim diesjährigen Wettbewerb waren das sanierte Gründerzeitgebäude Casa Rossa in Chemnitz sowie das Recyclinghaus in Hannover, ein Einfamilienhaus, das die Möglichkeiten der Wiederverwendung von Baumaterialien umfassend auslotet.



Bild: © BAuA, Gruppe 44; Herr Bektier, BG BAU; Axel Völlmer, FOX Fotoagentur; Tim Langenbuch, Sonnen-Appothekette Wamir, Adobe Stock

14. Deutscher Gefahrstoffschutzpreis

Neue Ideen für die sichere Arbeit mit krebs-erzeugenden Stäuben und Rauchen gesucht

Der Deutsche Gefahrstoffschutzpreis wird alle zwei Jahre vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) ausgelobt und von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) organisiert, die die Geschäfte des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) führt. Interessierte können sich bis zum 31. März 2022 bewerben.

→ Unter der Überschrift „Umgang mit Gefahrstoffen sicherer machen, Innovationen fördern“ honoriert der Preis seit über 25 Jahren vorbildliche, wegweisende Aktivitäten zum Schutz vor Gefahrstoffen. Das BMAS wird den Deutschen Gefahrstoffschutzpreis in Höhe von 10.000 Euro zum vierzehnten Mal verleihen: Er steht unter dem Motto „STOP dem Krebs am Arbeitsplatz“. Interessierte können sich ab sofort bewerben; teilnahmeberechtigt sind Einzelpersonen, Personengruppen, Firmen und Organisationen.

• Ausführliche Informationen zum Gegenstand und zur Teilnahme gibt es im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/gefahrstoffpreis2022>.



Bild: © beyondbricks

Erfolgreiche digitale Bauwoche

Beim Online-Pitch-Event trafen Start-ups und traditionelle Bauunternehmen aufeinander

Mangelndes Know-how und fehlende Zeit hindern viele Unternehmen, sich der Zukunft zu stellen. Abhilfe schaffen Start-ups, die mit einem anderen Blickwinkel und digitalem Hintergrund spezielle Lösungen für die Bauwirtschaft entwickeln. Auf der Digitalen Bauwoche, die vom 13. bis zum 17. Dezember 2021 online stattfand, wurden solche Lösungen präsentiert.

Mit der Digitalen Bauwoche wurde eine Plattform geschaffen, auf der Anbietende und Nachfragende von digitalen Tools in der Bauwirtschaft zusammenkamen. Rund 100 Start-ups präsentierten fünf Tage lang in jeweils fünf Minuten ganz kurz und knackig ihre Lösungen und legten dar, wie sie sich eine Zusammenarbeit vorstellen. Für die Bau-, Architektur-, Fachplanungs- und Handwerksunternehmen, die am Online-Pitch teilnahmen, bot dieses effiziente Format in kurzer Zeit einen umfassenden Überblick über den Markt, die neuen Technologien und Kooperationsmöglichkeiten.

Die Online-Veranstaltung fand unter der Schirmherrschaft des Bundesverbandes Digitales Bauwesen (BDBau) und des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie (HDB) statt.

Wer nicht am digitalen Pitch-Event teilgenommen hat, kann alle Vorträge online über den VIP-Zugang unter www.digitale-bauwoche.de finden.

CMS Plus Update zum Thema Nachhaltigkeit

Die CMS Berlin startete auf der Branchenplattform CMS Plus die erste Themenwoche



Bild: © Messe Berlin GmbH

Am 18. Januar fiel der Startschuss für die erste der insgesamt acht Themenwochen (CMS Plus Updates), die bis zur Präsenzmesse CMS Berlin 2023 die gewerbliche Reinigungsbranche quartalsweise auf der Branchenplattform CMS Plus zusammenbringen.

Die CMS Plus ist digitale Erweiterung, Kompetenzplattform und Meet-up der CMS Berlin, der Fachmesse für Reinigung und Hygiene. Auf der CMS Plus werden Branchennews mit Networking, Matchmaking & Interaktionsmöglichkeiten auf einer ganzjährigen lebendigen Bühne vereint. Als Austauschmöglichkeit zu den Themen und Fragen, die

die Reinigungsbranche beschäftigten, gibt bis zur CMS Berlin 2023, die im September 2023 als Präsenzmesse stattfinden soll, acht CMS Plus Updates. Diese Themenwochen finden quartalsweise zu einem Fokusthema statt und sollen den Anspruch aus der Praxis für die Praxis bedienen. Alle Inhalte stehen 24/7 on demand zur Verfügung.

Themenplan der acht CMS Plus Updates

- Q1/22 (03. KW) Fokus: **Nachhaltigkeit**
- Q2/22 (14. KW) Fokus: **Ausbildung/Recruiting**
- Q3/22 (27. KW) Fokus: **Mobility Cleaning**
- Q4/22 (40. KW) Fokus: **Digitalisierung/KI**
- Q1/23 (03. KW) Fokus: **Hygiene**
- Q2/23 (14. KW) Fokus: **Innovationen**
- Q3/23 (27. KW) Fokus: **CMS Berlin 2023**
- Q4/23 (40. KW) Fokus: **Best of CMS Berlin 2023**

Nachhaltigkeit im Fokus

Den Anfang der CMS Plus Updates machte das Thema Nachhaltigkeit. Dieses hat in den vergangenen Jahren nicht nur in Wirtschaft, Industrie und Gesellschaft massiv an Bedeutung und Akzeptanz gewonnen – es gehört heute auch zu den wichtigsten Innovationstreibern der Reinigungsbranche. Besonders das Zusammenspiel mit der Digitalisierung hat großen Einfluss auf eine nachhaltige Entwicklung. Beim CMS Plus

Update Nachhaltigkeit sprachen Vertreterinnen und Vertreter aus Dienstleistung, Industrie und Verband über aktuelle Herausforderungen, Trends und Konzepte und informierten über unterschiedliche Lösungen und Ansätze zur nachhaltigen Reinigung.

➤ **Weitere Informationen**
CMS Berlin CMS Plus
www.cms-berlin.de/de/cms-plus/

In elf Schritten zu mehr Sicherheit

Interview-Serie mit Unternehmen, die erfolgreich nach AMS BAU begutachtet wurden

Fortsetzung
Interview-Serie
TEIL 6



AMS BAU ist ein branchenspezifisches Arbeitsschutzmanagementsystem (AMS) der BG BAU, das Unternehmen der Bauwirtschaft und baunaher Dienstleistungen in elf Arbeitsschritten strukturiert und ganzheitlich an die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit heranführt und mit einer freiwilligen Begutachtung nach AMS BAU abschließt.

→ Zahlreiche Mitgliedsunternehmen der BG BAU haben das Angebot der Begutachtung nach AMS BAU bereits genutzt. In unserer Interview-Serie berichten sie über ihre Erfahrungen. Da bisher nur wenige Unternehmen sowohl nach AMS BAU als auch nach DIN ISO 45001 begutachtet wurden, haben wir die Befragung auf AMS BAU fokussiert.

Diesmal im Interview:

Oliver Pachernik,
Leiter Qualitätsmanagement und
Fachkraft für Arbeitssicherheit bei
der Zabel Group



Oliver Pachernik

Bild: © Oliver Pachernik – Zabel Group

1. Welche Gründe hatten Sie für die Einführung eines Arbeitsschutzmanagementsystems (AMS) in Ihrem Unternehmen?

Zum einen waren es Anfragen von Vertragspartnern, die uns dazu veranlassten, zum anderen aber auch das Sicherheitsbedürfnis der Geschäftsleitung. Die ist mittlerweile so von AMS BAU überzeugt, dass es bundesweit in allen fünf Niederlassungen eingeführt werden soll.

2. Wie haben Ihre Beschäftigten die Einführung von AMS BAU wahrgenommen? Beteiligen sie sich jetzt z. B. mit entsprechenden Verbesserungsvorschlägen?

Die Beteiligung ist noch gering, da coronabedingt ohnehin geänderte Schutzmaßnahmen gelten. Arbeitssicherheit wurde aber bei der Zabel Group schon immer großgeschrieben und wird durch AMS BAU noch weiter unterstützt.

3. Wie hat Ihnen die BG BAU bei der Einführung und Umsetzung von AMS BAU geholfen?

Die BG BAU stand immer mit fachlicher Kompetenz und mit Rat und Tat zur Seite, besonders die uns betreuende Aufsichtsperson, die auch nach der Begutachtung weiterhin mit uns Kontakt hält, um Erneuerungen und Änderungen mit umzusetzen.

4. Welche wichtigsten Maßnahmen haben sich durch die Begutachtung Ihres Unternehmens nach AMS BAU ergeben?

Die Begutachtung hat auch uns deutlich gemacht, in welchen Bereichen wir noch besser werden können. Die Tools des AMS helfen uns, Sicherheitslücken zu schließen und Kontrollen schneller und übersichtlicher zu gestalten.

5. Welche Herausforderungen waren – im Nachhinein betrachtet – bei der Einführung und Umsetzung von AMS BAU in Ihrem Unternehmen am größten?

Als ein Unternehmen aus der Gebäudereinigung machte uns zu schaffen, dass die Fragen und Schwerpunkte nur auf das Baugewerbe ausgelegt sind – und nicht auf die Belange der Gebäudereinigung. Uns fehlte der branchenspezifische Bezug.

6. Welche Ratschläge würden Sie anderen Unternehmen geben, die ebenfalls AMS BAU als einen AMS-Standard einführen wollen?

Der Weg zur Begutachtung nach AMS BAU ist lang, aber er lohnt sich, um noch mehr für die Sicherheit und Gesundheit der Mitarbeitenden zu erreichen. Es werden Lücken im System aufgezeigt, die oftmals gar nicht erkennbar waren oder auch gar nicht im Fokus der Sicherheit standen.

Steckbrief Zabel Group

BRANCHE/GEWERK:
Facility Management

LEISTUNGEN DES UNTERNEHMENS:
infrastrukturelle, spezielle, handwerkliche, technische und logistische Dienstleistungen

ANZAHL BESCHÄFTIGTE: 312

**AUFTRAGGEBER
(öffentlich/privat/Industrie):**
öffentlich 14 %, privat unter 1%,
über 85 % Industrie und Handel

DURCH DIE BG BAU BEGUTACHTET SEIT:
2021

Seminar „Fachkunde Absturzprävention“

Das von der BG BAU entwickelte Seminar informiert zu Absturzgefahren und präventiven Maßnahmen

Im Fokus des Seminars stehen praxisnahe Lösungen und moderne Arbeitsmittel, mit denen Abstürze und Durchstürze auf Baustellen verhindert werden können. Das Seminar richtet sich an Führungskräfte und Aufsichtführende auf Baustellen.



**Absturz?
Sicher nicht!**

→ Abstürze und Durchstürze gehören laut Unfallstatistik der BG BAU zu den häufigsten Ursachen für tödliche Arbeitsunfälle auf dem Bau. Schon ein Sturz aus geringer Höhe kann zu schwersten Verletzungen führen. Deshalb ist ein effektiver Absturzschutz wichtig. Wie dieser erreicht werden kann, vermittelt das von der BG BAU entwickelte Seminar „Fachkunde Absturzprävention“, das für das Thema Absturz bei Bauarbeiten sensibilisiert und über mögliche Absturzgefahren informiert. Mit dem E-Learning-Angebot der BG BAU als Basis vermittelt das Präsenzseminar in Theorie und Praxis die Kernthemen der Absturzprävention. Unter anderem lernen die Teilnehmenden verschiedene innovative Lösungen und moderne Arbeitsmittel kennen. Außerdem können sie im Rahmen des Seminars praktische Erfahrungen sammeln.

Platz buchen

Freie Plätze für das Seminar „Fachkunde Absturzprävention“ gibt es in den Schulungsstätten der gewerblichen Berufsgenossenschaften in Bad Münde, Haan und Nürnberg über das ganze Jahr verteilt. Auch in Ausbildungsstätten von Innungen und

Verbänden wird das Seminar mit von der BG BAU geschulten Trainerinnen und Trainern ab Januar angeboten. Interessierte können sich direkt an ihren Verband bzw. ihre Innung wenden, um die Termine der nächstgelegenen Ausbildungsstätte zu erfahren. Weiterführende Informationen und Teilnahmehinweise gibt es unter: www.bgbau.de/service/angebote/arbeitschutzpraemien/paemie/465.

Finanzielle Unterstützung

Die BG BAU unterstützt die Teilnahme von Führungskräften an den von Innungen und Verbänden angebotenen Seminaren und erstattet bis zu 400 Euro der Seminargebühren. Voraussetzung für eine mögliche Förderung ist das abgeschlossene E-Learning-Modul.

Die Teilnahme am Seminar ermöglicht außerdem eine beitragsunabhängige Förderung mit bis zu 10.000 Euro für Investitionen in die Absturzprävention.

➤ *Mehr Informationen zu diesem Angebot unter:* www.bgbau.de/absturzpraemien

Mehr Sicherheit bei Gleisbauarbeiten

BG BAU veröffentlicht „Lebenswichtige Regeln“ für sicheres Arbeiten im Gleisbau

Beschäftigte im Gleisbau arbeiten häufig bei laufendem Bahnbetrieb. Um Arbeitsunfälle zu vermeiden, müssen die Bauarbeiten und notwendige Sicherungsmaßnahmen präzise aufeinander abgestimmt sein. Die BG BAU hat deshalb neun lebenswichtige Regeln für sicheres Arbeiten im Gleisbereich entwickelt.

→ Wer im Gleisbereich arbeitet, hat es mit hohen Risiken zu tun. Denn gebaut wird in der Regel parallel zum Bahnverkehr und auch nachts bei schlechten Sichtverhältnissen. Die Beschäftigten müssen sich aufeinander verlassen können und sich unbedingt an die festgelegten Schutzmaßnahmen halten.

Mit neun lebenswichtigen Regeln zeigt die BG BAU, wie sicheres Arbeiten im Gleisbau gelingt. Die Regeln geben Antworten auf die wichtigsten Gefahren und sollen Beschäftigte für das Thema Arbeitssicherheit im Gleisbau sensibilisieren.

Angepasst für jedes Gewerk

Jedes Gewerk hat seine eigenen Anforderungen. Deshalb entwickelt die BG BAU im Rahmen ihres Präventionsprogramms BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH. gewerkespezifische Konzepte, die mögliche Gefahren und Sicherungsmaßnahmen zusammenfassen. Neben Beratungs- und Informationsangeboten gehören dazu die sogenannten Lebenswichtigen Regeln. Diese gibt es derzeit für den Hochbau, für Dacharbeiten, Gerüstbau, Gebäudereinigung, Schornsteinfegerarbeiten, Zimmererarbeiten, Abbrucharbeiten, Betonbohren



BILD: © H.ZWEIS – BG BAU

und -sägen, Tief- und Straßenbau, Wand- und Bodenbelagsarbeiten, Maler- und Lackierarbeiten, Gebäudetechnik und neu für den Gleisbau.

➤ *Die „Lebenswichtigen Regeln“ stehen online unter* www.bau-auf-sicherheit.de/programm/gewerkespezifische-regeln/gleisbau.html zur Verfügung und können zusätzlich als PDF-Datei heruntergeladen werden.

Was ändert sich im Jahr 2022?

Regelungen und Neuerungen im Überblick

Im Jahr 2022 gibt es einige Neuerungen, die auch die Unternehmen und Versicherten der BG BAU betreffen: hier eine Auswahl.



Bild: © Jan-Peter Schulz – BG BAU

...✚ Schädigung im Schultergelenk als „Wie-Berufskrankheit“

Ziehende oder stechende Schmerzen und Funktionseinschränkungen im Schulterbereich: Das können Symptome für eine „Läsion der Rotatorenmanschette“ sein. Vor allem Beschäftigte im Maler-, Stukkateur- oder Trockenbauhandwerk mit intensiven Schleif- oder Übershultertätigkeiten können davon betroffen sein. Im Dezember 2021 empfahl der „Ärztliche Sachverständigenbeirat Berufskrankheiten“, diese Erkrankung neu in die Berufskrankheiten-Liste aufzunehmen. Dieser Beschluss bildet für die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung sowie für Gutachterinnen und Gutachter bereits jetzt die Grundlage, um gemeldete Fälle zu prüfen. Liegen alle Voraussetzungen vor, kann eine Erkrankung als sogenannte Wie-Berufskrankheit anerkannt werden.

(Quelle: www.baua.de)

...✚ Teilhabestärkungsgesetz: Verbesserte Betreuung von Rehabilitandinnen und Rehabilitanden

Mit dem Teilhabestärkungsgesetz sollen die Jobcenter und Arbeitsagenturen ab dem Jahr 2022 stärker als bisher in das Reha-Geschehen einbezogen und die Betreuung von Rehabilitandinnen und Rehabilitanden verbessert werden. Erwerbsfähige Leistungsberechtigte erhalten künftig Zugang zu sozialintegrativen Leistungen neben dem Reha-Verfahren, um ihnen eine nachhaltige Eingliederung, aber auch den Zugang zu sozialer Teilhabe zu ermöglichen.

(Quelle: www.bmas.de)

...✚ Änderungen der Bezugsgröße der Sozialversicherung

Mit der Verordnung über die Sozialversicherungsrechengrößen 2022 wurden die maßgeblichen Rechengrößen der Sozialversicherung gemäß der Einkommensentwicklung im vergangenen Jahr (2021) turnusgemäß angepasst. Die Bezugsgröße West,

die für den Höchst-Jahresarbeitsverdienst (JAV) von Bedeutung ist, bleibt unverändert bei 3.290 Euro/Monat (West). Die Bezugsgröße Ost wird auf 3.150 Euro/Monat angehoben und damit einhergehend wird die Mindestgrenze des Jahresarbeitsverdiensts (Ost) angepasst. Als JAV gilt das Arbeitsentgelt und das Arbeitseinkommen in den letzten zwölf Kalendermonaten vor dem Versicherungsfall. Der JAV ist die Berechnungsgrundlage für verschiedene Leistungen der Berufsgenossenschaft, wie z. B. die Rente.

...✚ Keine KfW-Förderung für das Effizienzhaus 55 bei Neubauten

Ab dem 1. Februar 2022 bekommen Bauherinnen und Bauherren keine günstigen Darlehen und auch keinen Zuschuss mehr von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), wenn sie im sogenannten KfW-55-Standard bauen. Die Fördermittel sollen stattdessen dort eingesetzt werden, wo das höchste CO₂-Einsparungspotenzial angestrebt wird. So ist für eine Förderung künftig der KfW-40-Standard notwendig (vgl. www.kfw.de).

...✚ Neue Regeln für Schornsteine bei Neubauten

Feinstaub, der beim Heizen mit Holzöfen entsteht, belastet die Luft in Wohngebieten und soll künftig vermieden werden. Deshalb wurde eine Änderung der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Änderung der „Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen“, 1. BImSchV) beschlossen, die zum 1. Januar 2022 in Kraft trat. Schornsteine sollen künftig die Abgase direkt in die freie Luftströmung abgeben, um die Ansammlung zwischen Häusern zu verhindern. Künftig muss beispielsweise die Öffnung neu errichteter Schornsteine am Dachfirst, dem höchsten Punkt des Hauses, angebracht sein. Den First muss der Schornstein hier um mindestens 40 cm überragen. Die aktuellen sowie die geplanten weiteren Anpassungen der Verordnung haben

auch Auswirkungen für das Schornsteinfegerhandwerk.

...✚ Neue Richtlinie für Straßenbaustellen im ersten Quartal 2022 erwartet

Straßenbaustellen müssen durch Bauzäune, eine entsprechende Verkehrsführung und Lichtsignalanlagen gesichert werden. Im 1. Quartal 2022 erscheint die „Richtlinie für die verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ (RSA 21). Sie ersetzt die „Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ (RSA 95). Die RSA 21 beinhaltet ausschließlich Sicherheitsmaßnahmen für den Straßenverkehr und zieht damit eine klare Trennung zum Arbeitsschutz. Seit Dezember 2018 ist der Arbeitsschutz in der Technischen Regel für Arbeitsstätten „Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr – Straßenbaustellen“ (ASR A 5.2) geregelt. Die neue RSA 21 enthält unter anderem modernisierte Regelpläne, die zum Teil einen größeren Handlungsspielraum bei der Ausgestaltung von Sicherheitsmaßnahmen ermöglichen.

...✚ Erste-Hilfe-Kästen in Unternehmen ergänzen

Bis zum 30. April 2022 sollten Unternehmen die Standardfüllung ihrer Erste-Hilfe-Kästen aufstocken. Bereits am 1. November 2021 ist die Aktualisierung der DIN 13157 für kleine sowie der DIN 13169 für große Verbandskoffer in Kraft getreten. Neu in Erste-Hilfe-Kästen aufgenommen werden sollten Gesichtsmasken und Feuchttücher zur Reinigung unverletzter Haut. Ebenso wurde die notwendige Anzahl der enthaltenen Pflaster erhöht. Der Kauf neuer Verbandskästen ist nicht notwendig. Es reicht aus, die Materialien der Norm entsprechend zu ergänzen. Unternehmen sollten außerdem das Mindesthaltbarkeitsdatum der einzelnen Artikel und die Sterilität z. B. von Wundverbänden regelmäßig überprüfen.

Wirksame Maßnahmen für die Praxis

Neue Branchenlösung „Asbest beim Bauen im Bestand“

Obwohl die Verwendung von Asbest seit dem Jahr 1993 verboten ist, kommen Beschäftigte beim Bauen im Bestand auch heute damit in Kontakt. Dabei können unbewusst asbesthaltige Materialien bearbeitet und dadurch gefährliche Faserstäube freigesetzt werden. Umso wichtiger sind wirksame Schutzmaßnahmen. Aufklärung und eine Handlungshilfe für die Praxis bringt jetzt eine neue Branchenlösung.

➔ Vom einstigen Wunderstoff mit einer breiten Verwendung im Baubereich wurde Asbest zu einer Gesundheitsgefahr für die damaligen Verwender. Auch fast 30 Jahre nach dem Asbestverbot in Deutschland sterben jährlich noch immer mehr als 1.500 Menschen an den Folgen des früheren, oft sorglosen Umgangs mit Asbest.

Doch auch heute noch ist Asbest als Problem existent: Seit 2015 ist bekannt, dass in Gebäuden, die vor 1994 errichtet wurden, Asbest auch in bisher „unverdächtigen“ Bauprodukten wie Putzen, Spachtelmassen, Fliesenklebern u. a. enthalten sein kann. Daraus folgt, dass deutlich mehr Unternehmen als bislang angenommen von derematik Asbest betroffen sind – nämlich nahezu jedes Handwerksunternehmen bei Tätigkeiten in älteren Bestandsgebäuden.

Unterstützung bei Schutz der Beschäftigten

Deshalb müssen wirksame Schutzmaßnahmen ergriffen werden, welche die Gefährdung verringern. Um den beim Bauen im Bestand tätigen Unternehmen eine Praxis-hilfe an die Hand zu geben, wurde die Branchenlösung „Asbest beim Bauen im Bestand“ entwickelt. Verbände der Bauwirtschaft und baunahen Dienstleistungen, die Gewerkschaft IG BAU und betroffene Berufsgenossenschaften haben dazu gemeinsam Maßnahmen erarbeitet, mit denen der Gesundheitsschutz beim Bauen im Bestand verbessert werden soll.

Die Handlungshilfe beruht auf den Eckpunkten der geplanten Asbestregelungen der Gefahrstoffverordnung, die das Bundes-



ministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Rahmen des Nationalen Asbestdialogs vorgestellt hat, und greift das Anliegen auf, einen zeitnahen Transfer dieser Regelungen in die Praxis vorzubereiten.

Die Branchenlösung steht zum kostenlosen Download online unter www.bgbau.de/asbest bereit. Auf dieser Webseite werden alle Anforderungen und Schutzmaßnahmen aufgezeigt, die aus heutiger Sicht für den Schutz der Beschäftigten beim Bauen im Bestand notwendig sind. Darüber hinaus sind dort allgemeine Informationen zum Thema Asbest und weitere Medienangebote der BG BAU zu finden.

Internationales Symposium der ISSA Construction in Berlin

Am 8. und 9. Juni 2022 findet in Berlin das „XXXIst International Symposium of the ISSA Construction Section“ statt. Organisiert wird die Präventionsveranstaltung mit dem Thema „Wie man die Vision Zero im Bauwesen erreicht“ von der IVSS (Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit) – unter maßgeblicher Beteiligung der BG BAU.

Im Fokus stehen Aspekte wie Sensibilisierung und Schulung, Unfallverhütung, Gesundheit am Arbeitsplatz, Digitalisierung und Innovation. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Maßnahmen, die sich an kleine und mittlere Unternehmen richten.

Das Symposium informiert über aktuelle Entwicklungen und bietet viele Gelegenheiten, sich mit Kolleginnen und Kollegen aus aller Welt über Gesundheits- und Sicherheitsfragen auszutauschen.

➔ [Weitere Infos zum Programm und zur Teilnahme gibt es online unter: https://www1.issa.int/de/events/prevention/construction-symposium-2022.](https://www1.issa.int/de/events/prevention/construction-symposium-2022)

Der neue Newsletter der BG BAU

Aktuelle Informationen rund um das Thema Arbeitsschutz per E-Mail

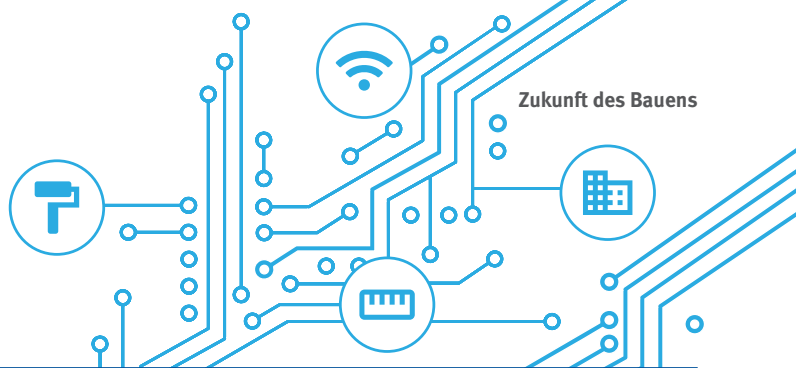
Der neue Newsletter liefert alle wichtigen Meldungen und aktuelle Informationen zum Thema Arbeitsschutz und zur BG BAU per E-Mail. Seit Januar erhalten die Abonnentinnen und Abonnenten regelmäßig Infos zu Themen wie Veröffentlichung neuer und aktualisierter Medien, neue „Bausteine“, Unfallverhütungsvorschriften und Handlungshilfen, Hinweise auf neue Arbeitsschutzprämien, aktuelle Meldungen zu Prävention, Rehabilitation, Recht und Arbeitsmedizin sowie Tipps zu Weiterbildungsangeboten und Veranstaltungen. Darüber hinaus werden spezielle Beiträge in den Zeitschriften, beispielsweise auch aus der BauPortal, kurz vorgestellt und sind per Direktlink ins Web-Magazin schnell erreichbar.

Der Newsletter kann jederzeit wieder abbestellt werden.

➔ [Anmeldung zum Newsletter unter: www.bgbau.de/die-bg-bau/presse/newsletter/](http://www.bgbau.de/die-bg-bau/presse/newsletter/)



BG BAU stellt vor: Start-up-Lösungen für die Baubranche



...❖ „bobbie“

In der Baubranche ist die Beschaffung noch kaum digitalisiert. Um das zu ändern, offeriert das 2017 gegründete Start-up „bobbie“ ein Dienstleistungspaket, das Anbietende und Nachfragende in einem Online-Portal zusammenbringt.

→ „bobbie“ ist ein digitaler Baustoffhändler für Herstellerfirmen von Baustoffen und für kaufinteressierte Profi- und Privatkundschaft: Bauunternehmen, Bauherrinnen und Bauherren, Architektinnen und Architekten, Planende. Das Start-up bietet mit 1 bis 4 % Marge günstigere Preise als der stationäre Handel. Zurzeit hat „bobbie“ 200 Herstellerfirmen gelistet.

Der Generalist für 40.000 Produkte bedient KMU ebenso wie Großkonzerne. Zum Schwerpunkt im GaLa-Bau und Tiefbau (Pflastersteine, Rinnen, Schächte) kommen bis 2022 Rohbau und Hochbau hinzu.

Service, der zur Kundschaft passt

Da die Voraussetzungen auf Anbieterseite sehr unterschiedlich sind, bietet das Start-up digitale Services passgenau für jeden Einzelfall. Zum Beispiel schafft „bobbie“ mit herstellerübergreifend einheitlichen Lieferscheinen, Versionierungen für Preislisten, Datenblättern etc. überhaupt erst die Grundlage für eine automatisierte Beschaffung (E-Procurement).

Vorteile für Kaufinteressierte

Einkaufende zahlen nur Produktpreise und Lieferkosten. Für sie stehen Baustoffe zu günstigen Preisen, breite Lieferfirmen-Auswahl und einfache Abwicklung im Vordergrund. Mit „bobbie“ können Bauunternehmen aus Standard-Leistungsverzeichnissen heraus ihre Angebote kalkulieren sowie Preis-, Fracht- und Verfügbarkeits-Informationen online in Echtzeit abrufen, für komplexe Produkte inklusive Beratung.

Der Online-Kauf läuft ab wie üblich – mit wichtigen Ergänzungen: Bereits bei einer Suchanfrage vergleicht „bobbie“ Angebote hersteller- und produktgruppenübergreifend per „Bestpreisfinder“ und errechnet die Frachtkosten. Wunschartikel in den „Warenkorb“ legen, „zur Kasse“ gehen, Auftragsbestätigungs-Mail mit Lieferterminen erhalten – beschafft.

📍 [Bobbie Deutschland GmbH](http://www.bobbie.de)
www.bobbie.de

...❖ „Vemcon“

Baumaschinen werden durch umfangreiche Anbaugeräte immer komplexer. Das Start-Up „Vemcon“ aus München stellt eine universelle Technologie-Plattform bereit, die herstellerunabhängig Bagger nachrüstet und eine einheitliche digitale Steuerung von Assistenzsystemen und Anbaugeräten ermöglicht.

→ Baumaschinen müssen heute immer mehr können. Dafür rüsten Baumaschinen-Hersteller- und -Händlerfirmen sie mit diversen Assistenzsystemen und Anbaugeräten aus. Das erfordert von der maschinenführenden Person, alle Funktionen sicher zu beherrschen und drei oder mehr zusätzliche Displays im Blick zu behalten.

Fahrassistenz mit CoPilot

Mit dem Vemcon CoPilot ist im Fahrerhaus nur noch der Monitor eines Systems zusätzlich erforderlich. Händlerfirmen rüsten die Maschine vorab wie gewünscht aus, indem sie benötigte Funktionen als App auf dem CoPilot-Terminal installieren. Dies erfolgt *over the air* oder per USB-Stick. Ebenso werden auf Wunsch weitere Komponenten

ergänzt. Auch Wartung und Upgrades erfolgen wegen des modularen Aufbaus der Technologieplattform schnell und günstig.

Arbeitsbedingungen verbessern, Unfallzahlen senken

Die Beschäftigten steuern die Maschine fehlerfrei: Anstelle manueller Bedienung wird der Bagger teilautomatisiert per Joystick geführt. Sie behalten stets den Überblick, freie Sicht und arbeiten je nach Arbeitsprozess bis zu 40 % produktiver (Herstellerangabe). Der CoPilot ist mit anderen marktgängigen Systemschnittstellen kompatibel.

📍 [Vemcon GmbH](http://www.vemcon.de)
www.vemcon.de

Innovative biologische Baumaterialien

Pilze als neuer Baustoff zum Schließen der Ressourcenlücke

Prof. Dipl. Arch. Dirk E. Hebel



Mit steigenden Bevölkerungszahlen wächst auch der Bedarf an Materialien und Ressourcen immer weiter an. Material-effizienz, Wiederverwendung und Recycling sind dadurch zu wichtigen Stellschrauben für Zukunftstechnologien geworden. Aber auch wenn es innovative Ansätze zur Rohstoffverwertung, zu Produkt- und Materialrecycling gibt, kann die Wiederverwendung bzw. Wiederverwertung bereits verbauter Materialien die Ressourcenlücke nicht schließen. Daher braucht es darüber hinaus eine neue Klasse von Baumaterialien, die schnell und (Energie-)Ressourcenschonend wachsen und nach ihrer Nutzungsdauer auch wieder vollständig kompostierbar sind – wie z. B. Pilzmyzel.

→ Im September 2020 stellte Ursula von der Leyen, Präsidentin der Europäischen Kommission, in ihrer viel beachteten Rede abermals das Ziel der Etablierung einer vollständigen Kreislaufwirtschaft innerhalb der Europäischen Union (EU) vor, wie sie im Aktionsplan für eine Kreislaufwirtschaft im März desselben Jahrs schon formuliert worden war. Explizit ging sie auf die Verantwortung des Bauwesens ein, das nach Angaben der Kommission aus dem Jahr 2019 für 50% des Primärrohstoffverbrauchs und gleichzeitig für 36% des Festmüllaufkommens innerhalb der Union verantwortlich ist. Der Grund ist in unserem gewohnten, linearen Denk- und Wirtschaftsmodell zu suchen: Rohstoffe werden aus den etablierten natürlichen Kreisläufen entnommen, daraus hergestellte Produkte und Güter werden verbraucht und anschließend entsorgt. Dieser nach wie vor dominierende lineare Ansatz hat tiefgreifende Konsequenzen für unseren Planeten. So verändern wir in gravierender Weise bestehende

Ökosysteme. Sand, Kupfer, Zink oder Helium werden bald technisch, ökologisch und ökonomisch nicht mehr vertretbar aus natürlichen Quellen zu gewinnen sein. Im Gegensatz zu diesem linearen Konzept der Rohstoffzerstörung steht das von Frau von der Leyen eingeforderte Ziel, in geschlossenen, intelligent geplanten und mit Voraussicht entworfenen technischen oder biologischen Materialkreisläufen zu operieren.

Hierbei kommt unserer gebauten Umwelt eine zentrale Schlüsselrolle zu.

Es müssen neue Technologien, Fügeprinzipien, Verbindungsmittel und auch Materialien entwickelt werden, um den zukünftigen Baubestand in eine neue Generation qualitativ nachhaltiger, das heißt ökologisch abbaubar und unschädlicher, technisch sortenreiner, einfach rückbaubarer und ökonomisch attraktiver – weil endlos in Kreisläufen nutzbarer – Bauwerke zu überführen.

Alternative: biogene Baumaterialien

Doch selbst wenn wir heute in der Lage wären, alle unsere bereits verbauten mineralischen und metallischen Materialien wiederzuverwenden und wiederzuwerten, würde dies unseren Bedarf an Baustoffen nicht decken. Hier spricht man von der sogenannten Ressourcenlücke. Daher braucht es ebenfalls eine neue Klasse von Baumaterialien, die zum Wachstum das einzige offene Energiesystem unseres Planeten nutzen: die Sonne. Wir erleben auch hier bereits eine Bewegung, die sich vor allen Dingen im Bereich Holzbau und biologische Dämmstoffe manifestiert. Als CO₂-Senke postuliert und vermarktet müssen wir allerdings auch hier auf die Sortenreinheit achten. Nur wenn wir es schaffen, diese biologischen Materialien nicht mit anderen, nicht biologischen oder synthetischen Stoffen zu versetzen, ergibt der Einsatz auch Sinn – bis hin zur Kompostierung



Abb. oben: Die am KIT hergestellten Pilzwerkstoffplatten

Abb. links und rechts: Das Myzel von Reishi-Pilzen (auch als glänzender Lackporling bekannt) eignet sich für die Baustoffherstellung.



der Stoffe und somit zum Einstieg in einen Kreislauf als Nährstoffe für ein weitergehendes Wachstum. Auch hier ist daher ein Innovationsschub vonnöten.

Neuartige Baustoffe, hergestellt aus Gräsern oder Pilzmyzelien, erfahren gerade eine große Beachtung. Hierbei wirken beispielsweise die Wurzelwerke der Pilze als biologische Kleber. Da sie die Kreislauffähigkeit der Werkstoffe ermöglichen, könnten sie in naher Zukunft synthetische Varianten ersetzen.

Pilzmyzel

Pilze spielen eine wichtige Rolle als biologisch abbauende „Zersetzer“ organischer Substanzen. Während wir mit dem Bild der Fruchtkörper von Pilzen sehr vertraut sind, ist das Wurzelwerk, das sogenannte Myzel, normalerweise nicht sichtbar, obwohl es den größten Teil des Organismus ausmacht. Es wächst sehr großflächig, dicht und homogen und stellt das Verdauungssystem des Pilz-Organismus dar. Mithilfe von Enzymen, die der Pilz durch seine Hyphen sendet – dies sind die einzelnen Fäden des Myzels –, kann er organische Verbindungen lösen und somit wichtige Nährstoffe aufnehmen. Da der Pilz selbst keine Photosynthese betreibt, ist er darauf angewiesen, Zuckerverbindungen aus abgestorbenem Material herauszulösen und seinem Orga-

nismus zuzuführen. In seinem natürlichen Lebensraum, dem Wald, trägt er daher maßgeblich zur Zersetzung abgestorbener organischer Stoffe bei und schafft dabei fruchtbaren Boden für weiteres Pflanzenwachstum. Eine bestimmte Eigenheit der Hyphen kann man sich zunutze machen: Treffen diese kleinen Fäden aufeinander, wachsen sie nicht unter- oder übereinander weiter, sondern verbinden sich. Dies wäre, als ob man beim Weben von Stoffen an jedem Kreuzungspunkt nochmals einen Knoten ziehen würde. Es entsteht ein sehr robustes Geflecht, das durchaus in der Lage ist, Kräfte aufzunehmen und weiterzuleiten.

Nutzung in der Praxis

Aus diesem Grund ist das Pilzmyzel in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus der Materialwissenschaft und der Architektur gerückt, die hier eine Chance sehen, neuartige, biologische Baumaterialien zu züchten. Pioniere auf dem Gebiet stellen sicher die beiden Firmen Ecovative und MycoWorks dar, beide aus den USA.

Ecovative

Experimentiert hat die Firma Ecovative zuerst mit Verpackungsmaterial, um übliche Schäume der Chemieindustrie zu ersetzen. Das Interessante daran ist, dass man die Eigenschaften eines aus Myzel gewachse-

nen Materials sehr gut bestimmen kann. Dies beginnt bei der Auswahl der Pilzarten selbst. Hier kommen nur die sogenannten weiß verfallenden Pilze in Betracht, die man auch in unseren Wäldern beobachten kann. So arbeiten viele Firmen und Forschende mit dem Myzel von Reishi-Pilzen, Baumpilzen oder Röhrlingen. Schwarz verfallende, zu der auch einige Schimmelpilze gehören, kommen in der Herstellung dieser neuartigen Materialien nicht zur Anwendung.

In einer ersten Wachstumsphase wird das Myzel auf einer organischen Grundlage wachsen gelassen. Dies können alle biologischen Abfallstoffe sein, die schon einmal Fotosynthese betrieben haben, angefangen von Holzschnitzel bis hin zu Reisschalen, Stroh, Hanf oder anderen Gräsern. Je nach Art, Größe und Eigenschaft dieser Zuschlagsstoffe und dem verwendeten Material stellen sich auch andere Eigenschaften ein: Dichte, Druckfähigkeit oder Isolationsfähigkeiten. Ist das Myzel etwa sechs bis acht Tage einmal durchgewachsen, vermischt man es erneut und füllt es schließlich in die Form, die das endgültige Produkt haben soll. Danach lässt man das Gemisch noch einmal eine Woche durchwachsen und erhitzt es anschließend auf 60 bis 70 Grad Celcius, um dem Organismus das Wasser zu entziehen und ihn damit abzutöten. Zurück bleibt eine sehr verzweigte Struktur, die – wie erwähnt – unterschiedliche Merkmale haben kann. Die Firma Ecovative hat zuerst Versandverpackungen für Glasflaschen oder Elektronikteile hergestellt. 2014 hat man zudem mit dem Architekten David Benjamin (The Living) eine erste Struktur, das sogenannte Hy-Fi-Gebäude in Brooklyn, New York, errichtet. Hier kamen zum ersten Mal selbsttragende Pilz-Bausteine zum Einsatz.

MycoWorks

Die Firma MycoWorks, gegründet vom Künstler Philip Ross, hat sich seit einigen Jahren auf die Herstellung von veganen, lederartigen Myzelmaterialien spezialisiert. Große Modelabels, aber auch die Fahrzeugindustrie sind auf das Material gestoßen und vermarkten es als „tierfreie“ Produkte für einen immer schneller wachsenden Markt. Dieses Material kann gefärbt und genäht werden wie bisherige Kunstleder-Materialien und stellt somit eine „Plug-in“-Technologie dar, bei der bestehende Strukturen der Verarbeitung beibehalten werden können.



Bild: © Corinna Terenäs, Singapur

Der MycoTree Seoul: Hier wurde eine Formgebung eingesetzt, die lediglich Druckkräfte in die Struktur einleitet.

Forschung am KIT

Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Fakultät für Architektur, konzentriert sich die Professur Nachhaltiges Bauen auf die Erforschung von Baumaterialien aus Pilzmyzelien. Auch hier ist eine ganze Palette von Möglichkeiten gegeben.

UMAR und MycoTree

Angefangen von Isolationsmaterialien und Lehmputzträgern, wie sie im Projekt UMAR (Werner Sobek mit Dirk Hebel und Felix

Heisel) der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt Empa in Dübendorf bei Zürich zur Anwendung gebracht wurden, bis hin zur Herstellung von Bauteilen für selbsttragende Strukturen, wie in dem Projekt MycoTree für die Seoul Architektur-Biennale 2017: Gemeinsam mit der Block Research Group der ETH Zürich wurde hier erstmals untersucht, wie durch intelligente Formgebung auch Baumaterialien zum Einsatz kommen können, die wir heute als zu „weich“ oder „unrobust“ bezeichnen. In diesem frühen Stadium der Myzelforschung am KIT und dem Future Cities Laboratory in Singapur konnten die Druck- und Biegekräfte der hergestellten Komponenten noch nicht mit gängigen Baumaterialien mithalten. Dennoch schaffte es die Gruppe, diesen Nachteil durch die Formgebung auszugleichen und eine erste freistehende und sich selbst tragende, eingeschossige Struktur zu präsentieren, die 2019 den Preis „Beyond Bauhaus – Prototyping the Future“ im Wettbewerb „Land der Ideen“ der Bundesrepublik Deutschland gewann. Eine verkleinerte Version ist noch heute im Futurium Berlin zu sehen.

Ersatzbinder für Holzwerkstoffplatten

Zudem forscht die Professur für Nachhaltiges Bauen an Ersatzbindern für Holzwerkstoffplatten. In diesen wird heute noch synthetischer Kleber eingesetzt, um Holzspäne oder Plättchen zu verkleben, was wiederum die Sortenreinheit und damit

Kompostierbarkeit dieser Werkstoffe verhindert. Pilzmyzel könnte auch hier eine Alternative sein. Wichtig ist hierbei die Erkenntnis, für die Zukunft eine erweiterte Palette an Baumaterialien anbieten zu können, die den Bedarf auch außerhalb der gängigen metallischen und mineralischen Materialien mit abdecken kann. Doch auch Bakterien und andere Mikroorganismen könnten in Zukunft diese biologische Welt erschließen, um neuartige Produkte und Materialien für das Baugewerbe bereitzustellen.

Ausblick

Wenn wir wirklich eine funktionierende Kreislaufwirtschaft im Biologischen und Technischen in der Bauwirtschaft etablieren wollen, müssen wir die Frage des Produzierens, Entwerfens und Konstruierens neu denken, erforschen und Innovationen vorantreiben. Nachhaltiges Bauen ist keine Stillfrage und auch keine Rechenaufgabe. Nachhaltiges Bauen ist eine gesellschaftliche Aufgabe, die wir in unserem täglichen Tun und Handeln etablieren müssen.

Autor:

Prof. Dipl. Arch. Dirk E. Hebel

Professor für Nachhaltiges Bauen

Dekan der Fakultät für Architektur des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

MycoTree

Um die statischen Eigenschaften, die Druck- und Zugbelastbarkeit, des relativ schwachen Materials zu optimieren, wurde für das Ausstellungsprojekt MycoTree eine Polyederform gewählt, die dem Kraftverlauf folgt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT und der ETH Zürich griffen bei der Planung auf Methoden grafischer Statik zurück. Das bedeutet, dass statische Aufgaben zunächst zeichnerisch gelöst werden. Mithilfe moderner Software wurde dann die zweidimensionale grafische Statik um die dritte Dimension erweitert. Durch die so entstandene optimierte Geometrie wurde es möglich, aus Myzelium und Bambus tragfähige Leichtbauelemente herzustellen.

Bauen für die Zukunft

WISTA baut am Zukunftsort Berlin-Adlershof ein eigenes 5G-Netz

Bärbel Rechenbach



Der Technologiepark Adlershof mit einem eigenen 5G-Netz, aus dem seit 15. Dezember 2021 die ersten Signale gesendet wurden.

Was den Ausbau des Mobilfunknetzes mit hoher Geschwindigkeit angeht, hinkt Deutschland immer noch hinterher. Deshalb installierte die WISTA Management GmbH im Wissenschafts- und Technologiepark Berlin Adlershof für die ansässigen 1.200 Unternehmen ein geschlossenes 5G-Campusnetz, um Zukunftstechnologien zu erproben.

→ In Berlin-Adlershof entsteht das modernste Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiecluster Deutschlands. Auf dem gesamten Campus herrschen Public WLAN, LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) und jetzt auch ein geschütztes 5G-Campusnetz. Spezialisierte Firmen mit entsprechender Fachexpertise auf dem Gebiet Glasfaser-Verkabelungen und Kabelleitungstiefbau wie die Schneider & Partner Computervernetzung GmbH und QFM Fernmelde- und Elektromontagen GmbH haben die Erweiterungsarbeiten auf dem WISTA-Gelände ausgeführt.

40 km Glasfaserkabel

Allein 5.000 Einzelfasern wurden auf einer Gesamtlänge von etwa 40 km Glasfaserkabel verlegt, noch dazu in verschiedensten Qualitäten und Eigenschaften. Bauprojekte dieser Art und noch dazu in bebautem Gebiet erfordern besondere Sicherheitsmaß-

nahmen. So liegen die Kabel fast ausnahmslos in einer eigens dafür gebauten Schachtanlage. Auch sämtliche Anschlussschächte zu den Abzweiggästen befinden sich darin. Auf diese Weise bleiben die Kabel, in einer Rohrleitung liegend, vor mechanischen Beschädigungen geschützt. Da die Bauarbeiten im öffentlichen Raum stattfanden, war höchste Vorsicht geboten, um behördliche Genehmigungsbestimmungen einzuhalten sowie Unfälle zu vermeiden.

Seit Anfang 2021 ist das 100-Gbit-Glasfasernetz der Versatel als Backbone im Betrieb der WISTA Management GmbH, die sich als landeseigener Wirtschaftsförderer, Standortentwickler und Dienstleister Berlins um den Technologiepark mit 22.000 Beschäftigten und 1.200 Unternehmen kümmert. Neben Firmen aus den Branchen Photonik, Optik, Fotovoltaik, Erneuerbare Energien, Mikrosysteme und Werkstoffe nutzen auch 6.500 Studierende das Areal.

Leistungsfähig und schnell

Mit der Installation eines eigenen Campusnetzes mit dem Kommunikationsstandard 5G ermöglicht das WISTA-Team den Unternehmen und Einrichtungen auf dem Campus beste Arbeitsbedingungen und eine intakte Infrastruktur für die Entwicklung von Zukunftstechnologien. Über eine virtuelle Simcard und eigene Frequenz haben Unternehmen einen sicheren und störungsfreien Zugang ins Campusnetz. Mit bis zu 10 Gbit/s Geschwindigkeit ist der 5G-Mobil-

funkstandard dabei hundertmal schneller als das bisherige 4G. Etwa 1 Mio. Geräte können mit einer Funkzelle interagieren. Hohe Datenraten, stabile Verbindungen und geringe Verzögerungszeiten ermöglichen künftig das Entwickeln und Testen hochkarätiger Produkte wie in einem Real-labor mit Echtzeit-Kommunikation sowie Lösungen des Industrial Internet of Things (IoT), die Mensch und Maschine optimal für eine Smart Factory miteinander vernetzen.

Bedarfsorientierte Anpassung

Einzelne Campusnetzzeile kann die WISTA so steuern, dass ein Unternehmen für seine Anwendung spezielle Netzparameter erhalten kann – um z. B. innovative Technologien wie Edge Analytics, lokale künstliche Intelligenz oder Augmented Reality, Virtual Reality sicher, verzögerungsfrei und direkt am Ort auf Funktionsfähigkeit und Einsetzbarkeit zu prüfen. Fehler in den Testgeräten können so frühzeitig behoben werden. Auch die spätere Wartung der Anlagen lässt sich ferngesteuert über eine Cloud vereinfachen.

Damit ist der Technologiepark Adlershof auf dem Weg, der bestvernetzte Ort im Umkreis von 1.000 km zu sein.

Autorin:

Bärbel Rechenbach

Freie Baufachjournalistin

Holzmodulbau mit Gipsfaser-Platten

Modernes Brandschutzkonzept bei der Wandbekleidung ermöglichte Fünfgeschosser in Holzbauweise

Rita Jacobs

In der Region Aachen entsteht ein fünfgeschossiges Boardinghouse in Holzbauweise mit insgesamt 59 barrierefreien Apartments. Mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung der tragenden und nicht tragenden Innen- und Außenwände aus Gipsfaser-Platten konnte dabei ein von der Landesbauordnung NRW (BauO NRW) abweichendes Brandschutzkonzept realisiert werden, das mit dem geforderten Sicherheitsniveau gleichzeitig hohe Wirtschaftlichkeit gewährleistet.



→ Da die Generation der „Young Urban Professionals“ beruflich viel unterwegs ist und wechselnde Projekte betreut, lohnt es sich oft nicht, an einem Ort eine Wohnung anzumieten oder zu kaufen. Gewohnt wird häufig in einem modernen Boardinghouse, das kurzfristig verfügbaren, komfortablen Wohnraum für einen begrenzten Zeitraum bietet.



Boardinghouse in Holzbauweise

Die myBoardinghouse Herzogenrath GmbH & Co.KG. baut in Zusammenarbeit mit der Bauprojektentwicklung Schwarz Immo GmbH auf einem Grundstück in Herzogenrath ein fünfgeschossiges Apartmenthaus in Holzbauweise. Wie kaum eine Branche hat der moderne Holzbau die Vorteile der Vorfertigung für sich entdeckt. Immer mehr werden Wand-, Dach- und Deckenelemente in der Werkstatt unter idealen Bedingungen und witterungsunabhängig vorfabriziert. Die Vorteile: Termisicherheit, hohe Qualität und kurze Bauzeit.

Insgesamt 59 Apartments mit Größen zwischen 32m² und 52m² sind in dem Bau mit einer Grundfläche von ca. 1.270 m² untergebracht. Jeweils 16 Wohneinheiten sind im Erdgeschoss, im ersten und im zweiten Obergeschoss angeordnet. Im dritten Obergeschoss befinden sich neun Apartments sowie die Technik- und Wasch- bzw. Trockenräume. Zwei weitere rollstuhlgerechte Apartments sind im vierten Obergeschoss eingeplant.

Das Boardinghouse entspricht der Gebäudeklasse 4. Gut zu erkennen: eines der beiden massiv gebauten Treppenhäuser mit Aufzugturm.



Bilder: © James Hardie Europe GmbH

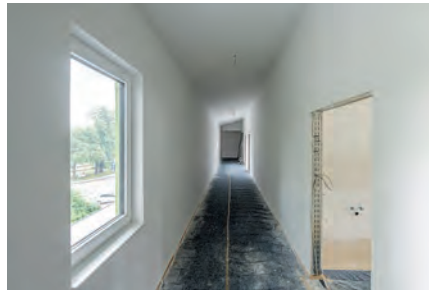


Abb. oben: Die Trennwände sind Holzwände in F60-B- und K₂60-Kapselung und erhielten beidseitig eine doppelte Beplankung aus 1 × 15 mm und 1 × 18 mm starken Gipsfaser-Platten.

Abb. links: Die Außenwände haben eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen in K₂30 gemäß DIN EN 13501-2 in Anlehnung an die Musterholzrichtlinie.

Der vom Architekturbüro Claudia Weber aus Geilenkirchen in Zusammenarbeit mit dem Holzbau-Sachverständigen Stefan Schebesta geplante Bau wird über zwei Treppenhäuser auf der Nord- bzw. Südseite erschlossen. Diese werden ebenso wie der Aufzugschacht in Stahlbetonbauweise erstellt. Das nördliche Treppenhaus bildet gleichzeitig den Haupteingang. Der barrierefreie Zugang ist seitlich über eine Rampe von der Grünanlage aus vorgesehen. Die Wände der einzelnen Geschosse dagegen entstehen in Holzrahmenbauweise. Dabei werden die tragenden und nicht tragenden Innen- und Außenwände mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aus fermacell® Gipsfaser-Platten realisiert. Die Decken sind als Holzmassivdecken mit sichtbarer Untersicht geplant.

Individuelles Brandschutzkonzept

Mit Abmessungen von ca. 46,18 m × 27,51 m sowie einer Fußbodenhöhe des obersten Aufenthaltsraums von 12 m über Straßenniveau und Nutzungseinheiten von weniger als 400 m² wird das Gebäude gemäß der zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen BauO NRW 2000 als Gebäude mittlerer Höhe eingestuft und entspricht damit der Gebäudeklasse 4. Nach § 29 Abs. (1) der BauO NRW 2000 müssen in dieser Gebäudeklasse tragende Wände, Pfeiler und Stützen feuerbeständig hergestellt werden, also in F90-A-Qualität. Das bedeutet, dass die tragenden und aussteifenden Teile aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen müssen. Geplant war jedoch, die fünf oberirdischen Geschosse des Gebäudes in Holzmassivbauweise auszuführen.



Die Dächer des Boardinghouse wurden mit Fotovoltaikmodulen ausgestattet.

Bauausführung auch ohne F90-A-Qualität möglich

Das Sachverständigenbüro Dehne, Kruse Brandschutzingenieure GmbH & Co. KG aus Braunschweig hat dazu nach einer umfassenden Risikobewertung ein individuelles Brandschutzkonzept erarbeitet, bei dem durch geeignete Kompensationsmaßnahmen und durch das Zusammenwirken von baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen die allgemeinen bauaufsichtlichen Schutzziele der nordrheinwestfälischen Bauordnung auch dann erreicht werden, wenn tragende Wände, Pfeiler und Stützen nicht in F90-A-Qualität ausgeführt werden. Als Begründung verweisen sie auf die beiden massiven Treppenhäuser im Norden und Süden der Anlage. Damit kann in den unteren Geschossen die Forderung nach zwei voneinander unabhängigen, möglichst entgegengesetzt liegenden Flucht- und Rettungswegen erfüllt werden, die mit Längen von maximal 32 m deutlich unter den zulässigen 35 m bleiben. Lediglich im Dachgeschoss ist der zweite Fluchtweg über die Dachterrassen mit Drehleitern der Feuerwehr zu gewährleisten.

Die Sachverständigen verweisen darauf, dass die Holztragkonstruktion wegen der fehlenden Einkapselung der Holzdecke durch nicht brennbare Bekleidungen früher am Brandgeschehen teilnimmt. Dieses Risiko wird jedoch durch die kleinen und übersichtlichen Nutzungseinheiten von 32 bis 52 m² minimiert, die mit hoch feuerhemmenden Trennwänden abgeteilt werden. Dies sowie die flächendeckende Installation von Rauchwarnmeldern ermögliche es, einen eventuellen Brand schnell zu entdecken. „Durch die Kleinteiligkeit der Wohneinheiten“, heißt es im Gutachten, „wird die Brandbekämpfung bzw. das Auffinden vermisster Personen im Brandfall erheblich erleichtert.“ Die beiden Stahlbeton-Treppenhäuser würden außerdem wirksame Löscharbeiten ermöglichen, zumal das Gebäude selbst durch seine innerstädtische Lage für die Feuerwehr gut erreichbar und ausreichende Hydranten zur Löschwasserentnahme vorhanden seien.

Hoch feuerhemmend statt feuerbeständig

In Kombination mit diesen anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen halten die Sachverständigen eine von der BauO NRW 2000 abweichende hoch feuerhemmende statt feuerbeständiger Ausführung der tragenden und aussteifenden Wände für unbedenklich, die durch Bauteile in F60-B K₂60 sichergestellt werden

Anschlüsse

Damit eine ausreichende Rauchdichtigkeit gewährleistet ist bzw. um eine Brandausbreitung über die Anschlussfugen zu verhindern, werden die Anforderungen der aktuell gültigen Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hoch feuerhemmende Bauteile in Holzbauweise (M-HFH HolzR) in die Planung einbezogen. Entsprechend sind in den Anschlussbereichen die Brandschutzbekleidungen der Bauteile mit Fugenversatz, Stufenfalz oder Nut- und Federverbindungen so ausgebildet, dass keine durchgängigen Fugen entstehen. Damit wird eine Entzündung der Tragstruktur ausgeschlossen. Die Verbindung der Wand-Wand-Anschlüsse erfolgt ebenso wie die Anschlüsse der Wände an die Decken kraftschlüssig mit Schrauben. Grundsätzlich bieten hier Holzbauteile Vorteile gegenüber der Stahlleichtbauweise, da sie im Brandfall eine geringere thermische Dehnung aufweisen, was den Durchgang von Rauch- und Brandgasen in den Anschlussbereichen wirkungsvoller unterbindet.

Um eine Brandentstehung innerhalb der Holztragkonstruktion durch Installationen weitgehend auszuschließen, werden alle Installationsbrandlasten gebündelt in der Vorwandebene geführt. Die Durchführung von Leitungen in andere Nutzungseinheiten erfolgt mit geeigneten Abschottungen.

Vorfertigung

Sämtliche Holztafelelemente wurden unter idealen Bedingungen in den Werkstätten der ADAMS Holzbau-Fertigbau GmbH in Niederzissen vorgefertigt. Die fertiggestellten Elemente kamen stockwerkweise punktgenau per Tieflader zur Baustelle, sodass sie sofort montiert werden konnten. Durch die sehr genaue Vorplanung und den hohen Vorfertigungsgrad war eine schnelle und reibungslose Abwicklung auf der Baustelle gewährleistet. Ein cleveres, speziell für die Gegebenheiten vor Ort entwickeltes



Die Wandelemente sind fertig zum Transport auf die Baustelle.



Bepankung der Wände aus 1 × 15 mm und 1 × 18 mm starken Gipsfaser-Platten

Markierungssystem erleichterte dabei die Zuordnung der einzelnen Elemente und vereinfachte die Montage zusätzlich. So konnten sämtliche Wände einer jeden Etage innerhalb von nur zwei Tagen montiert werden. Für die Fertigstellung des gesamten Rohbaus mit fünf Stockwerken wurden insgesamt elf Wochen benötigt.

Fazit

In der Vergangenheit hat die Realisierung verschiedener mehrgeschossiger Holztafelbauten – insbesondere in den Gebäudeklassen 4 und 5 – gezeigt, dass bezüglich des brandschutztechnischen Sicherheitsniveaus keine signifikanten Unterschiede zu Massivbauten aus Stahlbeton oder Mauerwerk bestehen, sofern entsprechende konstruktive Maßnahmen zum vorbeugenden Brandschutz geplant und umgesetzt werden. Das Boardinghouse in Herzogenrath fügt sich nahtlos in diese Reihe wegweisender Holztafelbauten ein und leistet damit einen weiteren Beitrag zur grundsätzlichen Etablierung der Holzbauweise. Die Schutzziele der Landesbauordnung NRW, die eine feuerbeständige Ausführung der tragenden Wände, Pfeiler und Stützen vorsieht, konnten entsprechend einem individuellen ganzheitlichen Brandschutznachweis durch eine hoch feuerhemmende Ausführung der Konstruktion mit fermacell® Gipsfaser-Platten erfüllt werden.

Autorin:
Rita Jacobs
Baufachjournalistin



Montage der Gipsfaser-Platte



OBJEKT:
Boardinghouse

INVESTOR/BAUHERR:
myBoardinghouse Herzogenrath
GmbH & Co. KG.
in Zusammenarbeit mit der
Bauprojektentwicklung Schwarz
Immo GmbH

NUTZUNG:
Kurzzeitwohnen/Apparthotel

WOHNEINHEITEN:
59 Apartments

PLANUNG:
Architekturbüro Claudia Weber
in Zusammenarbeit mit dem
Holzbau-Sachverständigen
Stefan Schebesta

BRANDSCHUTZ:
Dehne, Kruse Brandschutzingenieure
GmbH & Co. KG

HOLZBAU:
ADAMS Holzbau-Fertigbau GmbH

GIPSFASER-PLATTEN:
James Hardie/fermacell®



Alle Bilder: © Corinne Ziegler

Emissionsfreies Glätten von Estrich oder Beton

In ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen sind akkubetriebene Glätter die erste Wahl

Dipl.-Ing. (FH) Corinne Ziegler

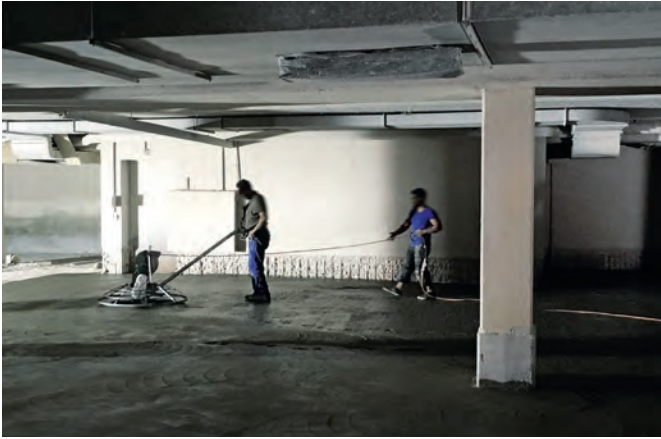
Wenn bei Glättarbeiten in Räumen, Tiefgaragen oder Hallen benzinbetriebene Glättmaschinen ohne Katalysator eingesetzt werden, besteht eine akute Kohlenmonoxid-Vergiftungsgefahr. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die Gefährdungen, zeigt mögliche Alternativen und stellt zwei Projekte vor, bei denen akkubetriebene Glätter eingesetzt wurden.

→ Glättmaschinen werden sowohl im Industrie- als auch im Wohnungsbau verwendet, um die Oberfläche von Beton, Estrich oder anderen Fußbodenbelägen zu vergüten.

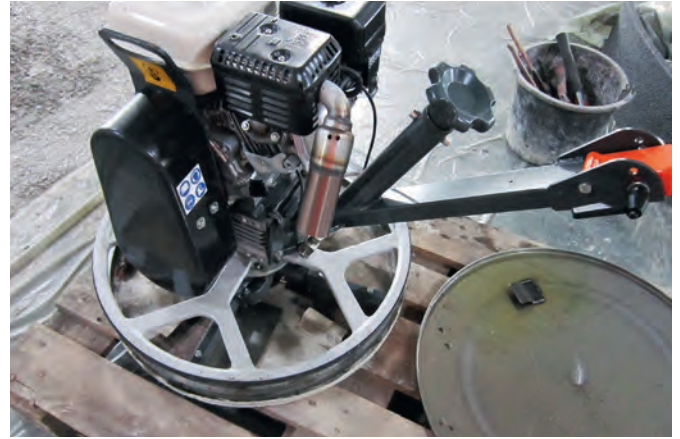
Wenn Glättmaschinen jedoch in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen eingesetzt werden, stellen die üblichen benzinbetriebenen Glättmaschinen ohne Katalysator mit ihrem Kohlenmonoxid-Ausstoß eine hohe Gefährdung für die Maschinenbedienenden und in der Nähe tätigen

Personen dar. Immer wieder ereignen sich schwere Kohlenmonoxid-Vergiftungen bei Glättarbeiten in Räumen, Tiefgaragen oder Hallen.

So musste bei Glättarbeiten in einer Tiefgarage gleich eine ganze Baukolonne mit Kohlenmonoxidvergiftung ins Krankenhaus eingewiesen werden, da hier mit benzinbetriebenen Glättmaschinen ohne Katalysator gearbeitet wurde.



Beim Einsatz von Elektroglätttern mit Kabel muss das Stromkabel von einer weiteren Person nachgeführt werden.



Benzinbetriebener Einfach-Glätter mit Katalysator

Bei Glättmaschinen mit Benzinmotoren ohne Katalysator ist die Konzentration von Kohlenmonoxid (CO) in der Luft an einem umschlossenen Arbeitsplatz sehr hoch. Da CO farb-, geruch- und geschmacklos ist, nehmen Menschen es nicht wahr. Zudem ist es etwas leichter als Luft und umhüllt die Bedienenden der Glättmaschinen wie eine Gaslocke.

Gefährdung durch Kohlenmonoxid (CO)

CO verdrängt den Sauerstoff im Blut, da es sich mehr als 300 Mal stärker an die roten Blutkörperchen bindet als Sauerstoff. Das führt zunächst zu Kopfschmerzen und Übelkeit.

Bei hohen Konzentrationen kann CO zu Koordinationsschwierigkeiten bis hin zur Bewusstlosigkeit und bei über 50 % CO im Blut sogar zum Tod führen. Der zulässige Arbeitsplatzgrenzwert von CO liegt bei 35 mg/m³.

Wird eine Glättmaschine mit Benzinmotor ohne Katalysator in einer geschlossenen Arbeitsumgebung eingesetzt, können die Werte auf bis zu 250–500 mg/m³ ansteigen.

Alternative: Elektrobetriebene Glätter

Bei Arbeiten in Räumen, Tiefgaragen und Hallen bieten elektrobetriebene Einfach- und Doppelglätter deshalb eine geeignete emissionsfreie Alternative. In Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung können auch benzinbetriebene Glätter mit Katalysator und flüssiggasbetriebene Glätter eingesetzt werden. Auch bei Arbeiten in sensiblen Innenbereichen wie in Supermärkten sowie in Lager- und Fabrikhallen der Lebensmittelproduktion, wo es aufgrund der strengen Hygienestandards nicht zur Freisetzung von Motorabgasen kommen darf, ist der Elektroantrieb prädestiniert.

Die elektrobetriebenen Geräte vermeiden nicht nur die Emission von Kohlenmonoxid, sondern verringern auch deutlich die Lärmemissionen. Zudem können die Glättarbeiten ohne offene Fenster oder Türen, also ohne Durchzug, stattfinden.

Dies bewirkt auch eine kontrolliertere Trocknung des Betons, sodass es nicht zu Rissen oder porösen Oberflächenstrukturen kommt.

Akku oder Kabel?

Elektrobetriebene Glätter sind entweder mit einem Stromkabel oder mit einem Akku bzw. zwei Akkus ausgestattet. Kabelbetriebene Glättmaschinen werden nur als Einfachglätter angeboten, akkubetriebene Glättmaschinen gibt es sowohl als Einfach- als auch als Doppelglätter.

Akkubetriebene Glätter punkten gegenüber kabelgebundenen Geräten mit Personal- und Zeitersparnis, denn bei den Glättarbeiten liegen keine Kabel im Weg oder stören und verzögern so den Arbeitsablauf. Zudem kann kein Kabel die bereits bearbeitete Betonoberfläche beschädigen und Ausbesserungsarbeiten erforderlich machen.

*Autorin:
Dipl.-Ing. (FH) Corinne Ziegler
Abt. Stoffliche Gefährdungen
Referat Gefahrstoffe
BG BAU Prävention*



Bild: © H. ZWELTS – BG BAU

Akkubetriebene Glätter als Arbeitsschutzprämie

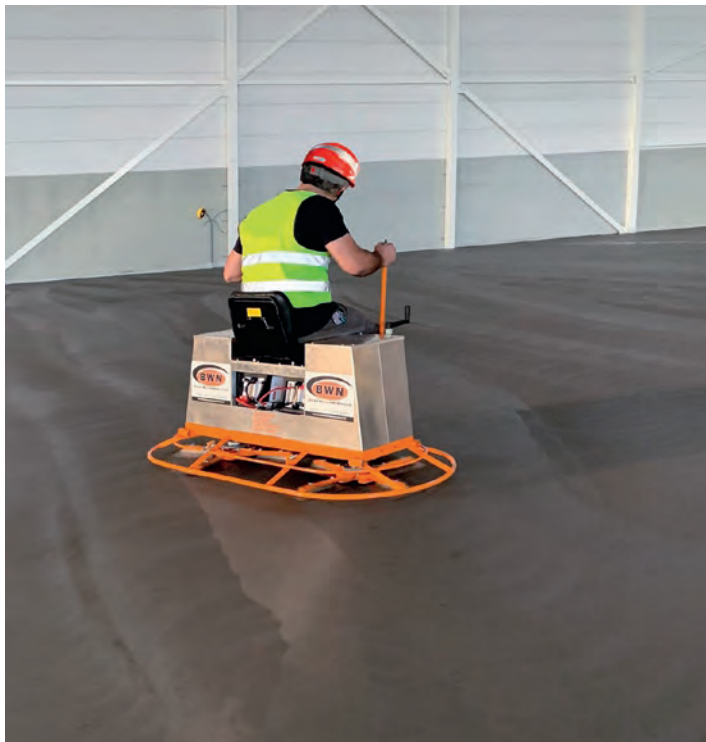
Akkubetriebene Glätter kommen einzeln oder zu mehreren zum Einsatz. Mit diesen Geräten werden Kohlenmonoxid-Vergiftungen des Bedienpersonals bzw. der Personen im Arbeitsumfeld vermieden.

Pro Maßnahme werden 25 % der Anschaffungskosten gefördert:

- maximal 500 Euro für akkubetriebene Einfachglätter,
- maximal 3.000 Euro für akkubetriebene Doppelglätter.

Praxisbericht: Glättarbeiten in einer Fisch verarbeitenden Fabrik

Bei der Sanierung des Betonbodens in einer Fisch verarbeitenden Fabrik in den Niederlanden suchte man nach einer emissionsfreien Lösung, um den besonderen Anforderungen in der Lebensmittelindustrie gerecht zu werden. Eingesetzt wurden deshalb akkubetriebene Einfach- und Doppelglätter der Marke Accuvlinder.



Alle Bilder: © Hofstede Trading

Doppelglätter auf der Baustelle in Urk

Herausforderungen

Der Betonboden einer Fischverarbeitungs-fabrik im niederländischen Urk, an der Küste des IJsselmeers, sollte saniert werden. Das ausführende Unternehmen, die BetonWerkenNederland BV, hatte die Aufgabe, 2.500 m² eines monolithischen Fußbodens an mehreren Tagen bei laufendem Betrieb zu glätten. Da es sich nicht nur um einen umschlossenen Arbeitsbereich, sondern zudem um einen produzierenden Betrieb der Lebensmittelbranche handelt – also besonders strenge Hygieneauflagen gelten, verlangte der Auftraggeber, dass bei der Veredlung des Bodens keine Glättmaschinen mit Verbrennungsmotor eingesetzt werden.



In Urk wurden akkubetriebene Einfachglätter in verschiedenen Größen sowie zwei Doppelglätter eingesetzt.

Durchführung

Die BetonWerkenNederland setzten deshalb bei der Ausführung der Arbeiten auf die Accuvlinder-Produkte des niederländischen Anbieters Hofstede Trading. Die Accuvlinder sind akkubetriebene Glättmaschinen, die mit Lithiumionenbatterien funktionieren. Im Gegensatz zu kabelbetriebenen Glättmaschinen mit Elektromotor entfällt bei einer akkubetriebenen Glättmaschine das Nachführen bzw. Aufrollen des Stromkabels, das den Arbeitsprozess beeinträchtigen kann. Die Batterien können über ein Schnellwechselsystem komfortabel ausgetauscht werden. Zwei Akkusätze und Schnellladegerät ermöglichen Arbeiten ohne Unterbrechungen.



Der Einfachglätter eignet sich für Verdichtungsarbeiten an den Rändern einer Betonfläche.



Der Doppelglätter Eco 750D ist in einer Arbeitsbreite von 150 cm erhältlich.

Bei den Glättarbeiten in Urk setzte die Firma BetonWerkenNederland B. V. sowohl akkubetriebene Einfach- als auch Doppelglätter ein. Letztere durchlaufen noch die Testphase, da Hofstede Trading von BetonWerkenNederland B. V. mit der Entwicklung dieser Akku-Glätter beauftragt wurde. Beide Firmen arbeiten an der Weiterentwicklung der Maschinen eng zusammen.

Ausblick

Da zunehmend Anfragen zum emissionsfreien Glätten im Tunnelbau oder in Gebäuden der Ernährungs- und medizinischen Industrie kamen, gehören mittlerweile acht Einfach- und drei Doppelglätter zur akku-angetriebenen Flotte des Unternehmens BetonWerkenNederland B. V.

- BetonWerkenNederland B. V.
- Hofstede Trading/Accuvlinder

Praxisbericht: Glättarbeiten beim Einbau eines Industriebodens in einer Produktionshalle

In einem elektromechanischen Betrieb in Bad Überkingen sollte eine Halle erweitert werden, was auch den Einbau eines neuen Industriebodens erforderte. Baustellenbedingt und aus Gründen des Arbeitsschutzes kamen hier für die Glättarbeiten nur elektrobetriebene Glättmaschinen infrage. Das ausführende Unternehmen, die RPG Betonboden GmbH aus Wangen, setzte für diese Arbeiten einen akkubetriebenen Rand-Flügelglätter und einen akkubetriebenen Doppelglätter von der BTS Betontechnik Schumacher ein.



Der Akku-Doppelglätter A536-2 von BTS in der Produktionshalle

Herausforderungen

Die Arbeiten auf der Baustelle mussten bei laufendem Betrieb ausgeführt werden. Zudem gab es keine Öffnungen in dem Raum, nur eine Tür, die jedoch direkt zu den Arbeitsplätzen des Betriebs führte. Der Einsatz von Glättern mit Verbrennungsmotor war daher ausgeschlossen. Zudem standen auf der Baustelle weder Kran noch andere Hebehilfen für den Transport der Maschinen zur Verfügung.

Durchführung

Auf der ca. 180 m² großen Fläche wurde eine 25 cm starke Tragschicht aus Beton per Schlauch eingebracht. Nach ausreichender Abbindung wurde zunächst im Randbereich mit der Bearbeitung mittels eines akkubetriebenen Rand-Flügelglätters begonnen. Mit dem akkubetriebenen Gerät konnte der Betonboden auch in den Randbereichen bis zur Spiegelglätte bearbeitet

werden. Mit einem Akku-Doppelglätter befuh man anschließend den Hallenboden – erst mit Glättellern und im nächsten Schritt mit Glättflügeln, um so den Boden weiter zu verdichten und die gewünschte Glätte zu erzielen.

Durch die Akku-Glätter wurde nicht nur Zeit, sondern auch zusätzliches Personal gespart.

Bei dem etwa siebenstündigen Einsatz auf dieser Baustelle musste der Akku des Doppelglätters nur dreimal getauscht werden. Dank des Akku-Wechselsystems und des Schnellladegeräts konnte die Maschine durchgängig ohne Unterbrechung arbeiten. Zudem arbeitet der Akku-Doppelglätter mit einem Dauerschalldruckpegel von 60 db(A) sehr leise.

Wie die herkömmlichen Doppelglätter bietet auch die akkubetriebene Variante eine Zweihebelsteuerung, die eine sicheres und exaktes Steuern der Maschine erlaubt. Dank des Gaspedals kann die Drehzahl stu-

fenlos geändert werden. Da der Akku-Doppelglätter vom Unterbau her identisch zum benzinbetriebenen Glätter ist, können mechanische Wartung und Reparatur – wie gewohnt – selbst durchgeführt werden. Durch das integrierte Fahrwerk ist es einer Person möglich, die Maschine einfach und flexibel zu transportieren und die Glättflügel bzw. Glätteller zu wechseln.

Ausgezeichnet

Für die Entwicklung des Akku-Doppelglätters A536-2 wurde BTS Schumacher Anfang 2021 ausgezeichnet und belegte beim Nobis-Arbeitsschutzpreis, der seit 2020 vergeben wird, den zweiten Platz. Die Maschine überzeugte die Jury durch ihren abgasfreien Betrieb und ihre geringe Lärmemission.

- RPG Betonboden GmbH
- BTS Betontechnik Schumacher GmbH



Ein Akku-Flügelglätter und ein Akku-Doppelglätter beispielhaft im Einsatz



Ansicht des Akku-Dechselglätters



Bei der siebenstündigen Bearbeitung des Bodens musste beim A536-2 nur dreimal der Akku gewechselt werden.

Sicherer Halt für ein bayerisches Wahrzeichen

Schwerlastbefestigung sichert Echelsbacher Brücke



Die Echelsbacher Brücke überspannt die Ammerschlucht in bis zu 80 m Höhe über dem Talgrund. Sie gilt als die größte Melan-Bogenbrücke der Welt mit einer Spannweite von 140 m.

Von 2017 bis 2021 wurde die Echelsbacher Brücke im Südwesten Bayerns in bis zu 80 m Höhe teilerneuert. Die denkmalgeschützten Melan-Spangenberg-Bögen blieben dabei als Traggerüst für die Herstellung der neuen Bogenbrücke erhalten und wurden instandgesetzt, das restliche Bauwerk wurde abgebrochen. Um die 2,50 m hohen Stahl-Geländer in Sonderbauweise sicher in Beton zu verankern, kamen Befestigungslösungen von fischer zum Einsatz.

→ Seit mehr als 90 Jahren überbrückt die Echelsbacher Brücke mit einer Bogen Spannweite von 140 m die tiefe Ammerschlucht in bis zu 80 m Höhe über dem Talgrund. Ihre Gesamtlänge beträgt 182 m. Sie verbindet die Gemeinden Bad Bayersoien und Rottenbuch im Südwesten Oberbayerns. Über die Echelsbacher Brücke führt die Bundesstraße 23, die sich von Peiting bis an die deutsch-österreichische Grenze bei Griesen erstreckt.

Die Brücke wurde 1929 in der Melan-Spangenberg-Bauweise mit den weltweit größten Brückenbögen ihrer Art errichtet. Bei dieser Bauweise, die der österreichische Bauingenieur Joseph Melan (1853 – 1941) entwickelte und die durch Prof. Heinrich Spangenberg (1879 – 1936) für große Spannweiten angepasst wurde, wird ein Fachwerkbogen aus Stahl im freien Vorbau errichtet. An diesen angehängt wird eine Innen- und Außenschalung. Diese wird dann in Abschnitten ausbetoniert.

Baumaßnahme Teilerneuerung

Um das Bauwerk für die Zukunft zu erhalten und zu sichern, wurde von 2017 bis 2021 die „Baumaßnahme B23, Teilerneuerung der Echelsbacher Brücke“ umgesetzt, der bereits vier Sanierungen vorangegangen waren.

Alte Melan-Bögen blieben erhalten

Die Behelfsbrücke, die im Zuge der von 2019 bis 2021 durchgeführten Teilerneuerung errichtet wurde, ermöglichte, dass der Verkehr der B 23 während der Bauarbeiten weiterrollte. Am Hauptbauwerk blieben die denkmalgeschützten Bögen erhalten und wurden von Schadstellen befreit sowie instandgesetzt. Die restliche alte Brücke ist rückgebaut worden.

Über den Bestandsbögen wurde zudem ein neuer Bogen mit einem ähnlichen Tragsystem errichtet. An den Brückenkappen wurden neue Geländer angebracht. Sie bestehen aus filigranen, scheinbar freischwebenden Stahl-Schwertern. Entsprechend den Sicherheitsanforderungen verhindern die Geländer ein Hinabstürzen sowie Überklettern und stellen sicher, dass Personen nicht durch die Öffnungen der Stäbe hindurchpassen.



Nur die denkmalgeschützten Melan-Bögen blieben von der alten Konstruktion erhalten.



Bilder: © Fischerwerke GmbH & Co. KG

Spezielle Befestigung der neuen Geländer

Zur sicheren Befestigung der 2,50 m hohen Stahl-Geländer in Sonderbauweise an den Beton der Brückenkappe entschied sich der Tragwerksplaner für eine Befestigungslösung der Unternehmensgruppe fischer. Eingesetzt wurde der fischer Injektionsmörtel FIS HB zusammen mit ca. 2.500 fischer Ankerstangen FHB II AL M16 × 160 A4 aus nicht rostendem Stahl. Ausführender Betrieb war die Schallschutz Schröder GmbH aus München.



Zur Befestigung neuer Stahl-Geländer an den Brückenkappen kam Injektionsmörtel zusammen mit ca. 2.500 Ankerstangen aus nicht rostendem Stahl zum Einsatz.



Entsprechend den Sicherheitsanforderungen verhindern die 2,50 m hohen Stahl-Geländer in Sonderbauweise ein Hinabstürzen sowie Überklettern und stellen sicher, dass Personen nicht durch die Öffnungen der Stäbe hindurchpassen.

Der styrolfreie Vinylstermörtel im Verbund mit der zugehörigen Ankerstange mit optimierter Konen-Geometrie sorgt für zuverlässige Befestigung.



Die neue Konstruktion samt neuer Bögen über den alten Melan-Bögen der Echelsbacher Brücke dient dem Schutz des zu bewahrenden Denkmals.

Geeignet für die Serienmontage im Außenbereich

Mit dem System lassen sich schwere Lasten sicher in Beton verankern. Das haben die Europäische Technische Zulassung (ETA) Option 1 für gerissenen Beton und die Schweizer Schock-Zulassung bestätigt. Die Leistungsstärke des styrolfreien Vinylstermörtels im Verbund mit der zugehörigen Ankerstange mit optimierter Konen-Geometrie ermöglicht eine hohe Wirtschaftlichkeit: Wenige Befestigungspunkte und kleine Ankerplatten genügen, um sicheren Halt zu erreichen. Die Kombination aus Injektionsmörtel und Ankerstangen eignet sich besonders gut für die Serienmontage im Außenbereich.

Ausblick auf künftige Sanierungsprojekte

Rund 40.000 Brücken stehen laut Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) derzeit im Netz der Bundesfernstraßen. Viele davon müssen saniert werden. Ein Grund dafür ist das oft fortgeschrittene Alter der Bauwerke. So wurden insbesondere die großen Talbrücken zumeist vor mindestens 50 Jahren errichtet. Eine weitere Ursache ist die Verkehrszunahme, gerade im Bereich des Schwerlasttransports. Um Katastrophen wie den Einsturz der Morandi-Brücke im italienischen Genua zu verhindern, sind regelmäßige Prüfungen und gegebenenfalls Sanierungen erforderlich. Baumaßnahmen wie die „B 23, Teilerneuerung der Echelsbacher Brücke“ leisten daher einen wichtigen Beitrag für die Sicherheit von Mensch und Infrastruktur.

➤ *Weitere Informationen:*
fischerwerke GmbH & Co. KG

Leistungsstarke Schalungslösungen

Herausforderung für den Rohbau am Europaplatz Heidelberg



Großbaustelle „Europaplatz“ Heidelberg: Alle fünf Gebäude des neuen Quartiers entstehen gleichzeitig.

Alle Bilder: © Hünnebeck

Am Heidelberger Hauptbahnhof entsteht ein neues urbanes Quartier: Beim Bauvorhaben „Europaplatz“ werden fünf Gebäude gleichzeitig gebaut – ein abgestimmtes Schalungskonzept war erforderlich.

→ Rund 300 Millionen Euro investiert die Gustav-Zech-Stiftung in das zukunftsorientierte Großprojekt „Europaplatz Heidelberg“: Es ist auf einen klimaneutralen Betrieb ausgelegt und ermöglicht mit vielfältigen Nutzungsarten einen lebendigen Mix aus Leben und Arbeiten. Insgesamt 122.000 m² Bruttogeschossfläche werden auf dem rund 24.000 m² großen Areal südlich des Hauptbahnhofs errichtet und sollen nach nur drei Jahren Bauzeit 2022 der ersten Nutzung übergeben werden.

Die ZECH Bau SE stellt im Auftrag der Gustav-Zech-Stiftung die Bauleitung für das Gesamtbauvorhaben. Sie übernimmt damit u. a. auch die Koordinierung aller Gewerke und Zulieferfirmen, um ein optimales Zusammenspiel aller Beteiligten zu erreichen. Die Firma Hünnebeck zeichnet als Schalungslieferant für das anspruchsvolle Projekt verantwortlich.

Arbeiten, wohnen und flanieren an einem Ort

Das Projekt umfasst insgesamt fünf Gebäude, die den neuen Europaplatz einrahmen: einen elfgeschossigen Hotelbau und vier Büro- und Geschäftshäuser, u. a. für Banken und Sparkassen. Alle an den Europaplatz grenzenden Erdgeschosse werden als Geschäfts-, Gastronomie- und Dienstleistungsfläche genutzt. Hinzu kommen ein zweigeschossiges Pkw-Parkhaus und ein Fahrrad-Parkhaus, ebenfalls mit zwei Geschossen.

Schalungskonzept: So viel Material wie nötig, so wenig Systeme wie möglich

Die Großbaustelle verlangt in erster Linie nach geeignetem Schalungsmaterial in ausreichender Menge. Doch erst ein sinnvoll abgestimmter Einsatz der vorgehaltenen Systeme sorgt für eine optimale Auslastung und hohe Kosteneffizienz. Die Bauleitung der ZECH Bau SE und Hünnebeck haben deshalb in enger Zusammenarbeit Schalungslösungen entwickelt und Schalungssysteme ausgesucht, die auf der Baustelle Arbeitssicherheit, Schnelligkeit und Wirtschaftlichkeit gewährleisten.



Großflächiges Schalen an der Wand mit kranabhängiger Manto-Rahmenschalung: Selbst im aufgestockten Zustand ist sie für Betondrücke bis 80 kN/m² auslegt.



Zur Schalung der Regelgeschoss-Decken sind 11.000 m² der handbedienbaren Topec-Modulschalung im Dauereinsatz.

20.000 m² Deckenschalung vor Ort

Als Deckenschalung wird in den Regelgeschossen der maximal elf Etagen hohen Gebäude die trägerlose Modulschalung Topec genutzt. 11.000 m² der handbedienbaren Schalung sind im Dauereinsatz. Das spart Kranzeiten, die anderweitig genutzt werden können. Das Topec-System mit leichten Aluminium-Rahmentafeln kommt ohne Träger aus und lässt sich mit wenigen Handgriffen sicher und ohne großen Aufwand vom Boden aus aufstellen: Die Tafeln werden eingehängt, hochgeschwenkt und abgestützt. Ebenso unkompliziert funktioniert das Ausschalen, das durch die Schnellabsenkung der Hünnebeck Europlus-Stahlrohrstützen zusätzlich beschleunigt wird. Um die Schalzeiten zu reduzieren, nutzt das Heidelberger Baustellenteam – wo immer möglich – die 180 cm × 180 cm messende Topec-Großtafel mit 3,24 m² Schallfläche.



Die Einheiten des Falko-Konsolgerüsts kommen zusammengeklappt auf die Baustelle. Vor Ort werden nur noch die Geländer eingehängt und die Diagonalen gesichert. Ein Kran hebt das fertige Element an die Einsatzstelle.



Beim Loggia-Bau leiten längs aufgestellte Flächen aus Infrakit-Lastrahmenstützen und Jochträgern die Lasten aus der HEB1000-Stahlkonstruktion ab.



Topflex-Holzträgerschalung und Aluminium-Tragsystem Gass

Für Deckenflächen mit besonders hohen Lasten oder komplexer Geometrie hat Hünnebeck die Baustelle mit der Topflex-Holzträgerschalung ausgestattet. Rund 37.000 laufende Meter H-20-Träger für insgesamt rund 9.000 m² Schalfläche werden an vielen Stellen in Kombination mit dem Aluminium-Tragsystem Gass eingesetzt. Es hat eine Tragfähigkeit von bis zu 140 kN pro Stiel und kann sicher aus nur drei Grundkomponenten montiert werden. Damit erfüllt Gass genau die Bedingungen, auf die das Baustellenteam Wert legt.

Beim Hotelbau kommt das Falko-Konsolgerüst zum Einsatz, das ein Fassadengerüst ersetzt.

Mit Brückenbau-Erfahrung: Infrakit-Schalungslösung für die Loggia

Die größte schalungstechnische Herausforderung ist der Bau einer 7,33 m hohen Loggia (107 m lang, 15 m breit) im Erdgeschoss des großen Bürokomplexes, die sich über zwei Etagen erstreckt. Wegen der dabei auftretenden hohen Lasten – in 7 m Höhe mussten Stahlträger (HEB1000) inklusive Deckenbelag aus Stahlbeton abgefangen werden – schlug Hünnebeck den Einsatz des Infrakit-Baukastensystems vor. Das vorzugsweise für den Infrastrukturbau, z. B. Brückenbau, entwickelte modulare System bietet lastoptimierte Systemteile zur Ableitung leichter, mittlerer und schwerer Lasten.

Auf der Heidelberger Baustelle unterstützten längsgestellte Reihen aus Lastrahmenstützen und Infrakit-Jochträgern die Stahlkonstruktion der künftigen Loggia. Bei der Schalung der mächtigen Randunterzüge kam wiederum das Gass-System zum Einsatz.

„Die Hünnebeck Schalexperthen haben uns mit der Infrakit-Lösung eine äußerst praktikable Anwendung für den anspruchsvollen Loggia-Bau an die Hand gegeben“ – so die Einschätzung der Bauleitung.

• Weitere Informationen:
Hünnebeck Deutschland GmbH

Web-App „DigitGB der BG BAU“

Papierstapel ade!
Gefährdungsbeurteilung jetzt
auch digital

Die gesetzliche vorgeschriebene Gefährdungsbeurteilung für Baustellen können Sie ab sofort am Bildschirm, mit dem Smartphone oder über das Tablet erledigen.

Mit der App nutzen Sie diese Vorteile:

- Verknüpfungen mit relevanten Informationen und Sicherheitshinweisen aus der Bausteine-App,
- rechtliche Erläuterungen,
- berufsspezifische Hinweise zu Arbeitsschutzmaßnahmen,
- Vorschläge für passende Arbeitsschutzprämien,
- technischer und fachlicher Support,
- verfügbar für 16 Gewerke, weitere werden noch folgen.



Hier finden Sie die Bedienungsanleitung
digitgb-cdn.bgbau.de/pdf/BedienungsanleitungDigitGB.pdf



Zum Download der Web-App
„DigitGB der BG BAU“
digitgb.bgbau.de/



Fragen rund um die Anwendung und Bedienung der Web-App können Sie per E-Mail an digitgb@bgbau.de senden.





Bild: © Paul Edmondson - Riato Images/Stocksy - stock.adobe.com

Überfahrplatten – eine unterschätzte Gefahrenquelle

Obwohl es keine Regelausführung bzw. bauliche Norm für geeignete Platten gibt, müssen sie mit geeigneten Lösungen sachgemäß an- und abgeschlagen werden

Thomas Birkle, Klaus-Michael Krell

Im Tiefbau werden Stahlplatten zur Überbrückung von Gräben, als stirnseitiger Verbau in Rohrleitungsgräben oder als Schutzplatten für Pflaster- oder Hofflächen eingesetzt. Beim Transport dieser Stahlplatten kommt es immer wieder zu Unfällen, die mit teilweise schweren Verletzungen einhergehen.

➔ Zur Umsetzung des Breitbandausbaus in Deutschland werden in vielen Kommunen neue Breitbandkabel verlegt, zusätzlich zur kontinuierlichen Erneuerung von Versorgungs- und Entsorgungsleitungen. Die Kabel und Leitungen werden meist im öffentlichen Straßenraum verlegt, dadurch kommt es vermehrt zu Behinderungen im Straßenverkehr. Dort, wo die Leitungen in konventioneller Bauweise verlegt werden, also in einer Tiefe von 0,60 m bis 1,30 m, lassen es Arbeitsaufwand und Arbeitsabläufe oft nicht zu, dass diese Gräben noch am selben Tag wieder verfüllt werden. Um Verkehrsteilnehmende durch die offenen Gräben nicht zu sehr einzuschränken, werden die Öffnungen provisorisch mit Überfahrplatten überbrückt.

Im Tiefbau kommen Überfahrplatten – zu meist aus Stahl – nicht nur als Grabenbrücken, sondern auch als Verbauplatten zum stirnseitigen Grabenverbau und als Schutzplatten für Pflaster- und Hofflächen zum Einsatz. Die Schwere der vorkommenden Unfälle reicht von Bagatellunfällen über schwerste Unfälle bis hin zu tödlichen Verletzungen. Überwiegend ist das unsachge-



Bild: © Thomas Birkle - BG BAU

Überfahrplatten aus Stahl

mäße Anschlagen Auslöser schwerer Unfälle. Zusätzlich passieren viele Unfälle beim An- und Abschlagen der Stahlplatten. Da Überfahrplatten am Einbauort meistens flächig auf dem Asphalt oder Pflasterbelag aufliegen, muss die Überfahrplatte angehoben werden, um das Anschlagmittel zu befestigen. Dies passiert in der Praxis mittels Brechstange oder Nageleisen. Dabei kann es zum Ver- oder Abrutschen der Überfahrplatte kommen, sodass sich die damit beschäftigten Personen z. B. an Fuß, Hand oder Schienbein verletzen.

Keine Vorgaben

Für die Ausbildung der Stahlplatten, z. B. mit Anschlagpunkten, gibt es keine Normen oder Bauvorschriften. Der Umgang mit Lastaufnahmemitteln an Stahlplatten wird in der DGUV Information 209-013 „Anschläger“ beschrieben. Stahlplatten fallen nicht unter den Begriff „Arbeitsmittel“ gemäß Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV). Sie sind keine Werkzeuge, Geräte, Maschinen oder Anlagen. Stahlplatten, die als Überfahrplatten oder für Verbaumaßnahmen genutzt werden, sind für den Zeitraum des Umgangs (Handlings) daher als „Lasten“ anzusehen.

Die BetrSichV kommt jedoch zum Tragen, sobald die Stahlplatte (Last) mit einem Lastaufnahmemittel verbunden (angeschlagen) wird. Punkt 2. im Anhang 1 der BetrSichV enthält „Besondere Vorschriften für die Verwendung von Arbeitsmitteln zum Heben von Lasten“. In der DGUV Regel 100-500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ sind im Kapitel 2.8 Hinweise und Empfehlungen zu Anschlagmitteln und Lastaufnahmemitteln enthalten, die beim Transport der Stahlplatten berücksichtigt werden sollten.

In den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen“ (ZTV-SA 97) finden sich unter 5.10.7 „Fahrzeug-Behelfsbrücken“ einige Angaben, die aber nicht auf das Versetzen dieser Fahrzeug-Behelfsbrücken eingehen.

Aufgrund der fehlenden Vorgaben und fehlender Produkte auf dem Markt beziehen viele Unternehmen die Überfahrplatten direkt vom Stahlhandel und brennen anschließend selbstständig Aufnahmelöcher zum Anschlagen in die Stahlplatten. Die Position und die Dimension der Löcher legt jedes Unternehmen für sich selbst fest. In den seltensten Fällen werden diese Löcher schon bei der Bestellung der Stahlplatten



Verschiedene Aufnahmelöcher

berücksichtigt. Es gibt Handelsfirmen auf dem Markt, die die Stahlplatten mit Aufnahmelöchern anbieten, Größe und Lage dieser Löcher müssen aber die Kaufinteressierten angeben. Einen rechnerischen Nachweis der Dimensionierung und Positionierung gibt es, wenn überhaupt, nur in wenigen Unternehmen. In vielen Unternehmen werden die Aufnahmelöcher nach Erfahrungswerten der Werkstattmeisterin oder des Werkstattmeisters oder der Beschäftigten eingebracht. Deshalb sind die Aufnahmelöcher der Stahlplatten, die man auf Baustellen des Tiefbaus antrifft, in Dimension, Form und Position sehr unterschiedlich.

Die Unternehmensleitung trägt die Verantwortung für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit und hat im Rahmen ihrer Gefährdungsbeurteilung

auch das Arbeitssystem „Transport von Stahlplatten auf der Baustelle“ zu bewerten. Zur Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung sind in diesem Artikel verschiedene Anschlagmittel für Stahlplatten bzw. Alternativen zur Stahlplatte aufgeführt. Die Auflistung ist nicht abschließend und es ist möglich, dass es weitere Systeme auf dem Markt gibt. Bei der Bewertung des gewählten Anschlagmittels ist zu beachten, dass mit kraftschlüssig wirkenden Anschlagmitteln nicht über Personen geschwenkt werden darf (BetrSichV). Solche Systeme dürfen nur im bodennahen Bereich eingesetzt werden. Mit formschlüssig wirkenden Anschlagmitteln können Lasten ggf. auch über Personen geschwenkt werden. Das sollte aber grundsätzlich vermieden werden.

Varianten

Statischer Nachweis

Es ist möglich, die Stahlplatten mittels Anschlagkette an den Aufnahmelöchern zu transportieren. Allerdings muss das Unternehmen die Tragfähigkeit im Zweifelsfall nachweisen. Dies kann es mit einem statischen Nachweis für die Dimension und Position der Aufnahmelöcher leisten (es gibt keine Regelausführung oder Norm für die bauliche Ausbildung von Überfahrplatten/Stahlplatten). Diese Variante hat gegenüber den bisher verwendeten Stahlplatten den Vorteil, dass die Löcher nicht mehr nach Können und Erfahrung der Werkstattmeisterin oder des Werkstattmeisters hergestellt werden. Der statische Nachweis bietet die Sicherheit, dass die Löcher so nah wie möglich am Rand der Platte positioniert werden, aber nicht ausreißen können. Anhand des statischen Nachweises kann das Unternehmen die Stahlplatten direkt mit Aufnahmelöchern beim Handel bestellen.

Hebeklemme

Für den horizontalen Transport von Stahlplatten gibt es auf dem Markt Hebeklemmen. Der Einsatz dieser Lastaufnahmemittel kann paarweise oder mit mehreren Klemmen gleichzeitig erfolgen. Beim paarweisen Einsatz sind sie mittig und gegenüberliegend an der Stahlplatte anzubringen. Ist der Einsatz von mehr als zwei Hebeklemmen erforderlich, so ist darauf zu achten, dass alle gleichmäßig belastet werden. In diesem Fall empfehlen die Herstellerfirmen eine Lasttraverse mit selbstausgleichenden Lasthaken.

Für den Transport horizontal hängender Stahlplatten werden verriegelbare Klemmen empfohlen. Alle Hebeklemmen arbeiten kraftschlüssig. Um Hebeklemmen an- und abzuschlagen, muss die Platte angehoben werden, damit die Klemme unter die Stahlplatte greift, was eine erhebliche Verletzungsgefahr mit sich bringt.



Bild: © Klaus-Michael Kreil – BG BAU

Hebeklemme

Anschlagpunkte

Bei der Verwendung anschweißbarer Anschlagpunkte kann die Überfahrplatte mit einer Anschlagkette (mit Hakensicherung) formschlüssig angeschlagen und transportiert werden. Um die Stahlplatte an- oder abzuschlagen, muss sie nicht angehoben werden. Jedoch werden die Anschlagpunkte beim Überfahren der Platte stark beansprucht und sind vor jeder Verwendung einer Kontrolle zu unterziehen – zusätzlich zu den regelmäßigen Prüfungen durch eine zur Prüfung befähigte Person. Zudem stellen die Anschlagpunkte eine Stolpergefahr dar und den Nachweis über die Tragfähigkeit dieser Variante hat das Unternehmen zu erbringen, das sie in Verkehr bringt.



Bild: © Klaus-Michael Kreil – BG BAU

Anschweißbare Anschlagpunkte



Bild: © Wolfgang Zanker – BG BAU

Permanent-Lasthebemagnete

Nicht nur im Stahlhandel werden zum Heben von Lasten Permanent-Lasthebemagnete eingesetzt, sondern auch auf Baustellen.

Lasthebemagnete ohne externe Stromversorgung können von einer Person auf der Stahlplatte positioniert, aktiviert und angeschlagen werden. Von den meisten Herstellerfirmen wird auch eine Sicherheitsarretierung des Steuerhebels verbaut.

Bei der Verwendung eines Lasthebemagnets kann auf Löcher in der Stahlplatte verzichtet werden. Dadurch werden Stolperstellen vermieden. Außerdem muss man die Stahlplatte nicht anheben, um das Lastaufnahmemittel anzuschlagen. Die Stahlplatte darf mit einem Lasthebemagnet nur im bodennahen Bereich transportiert wer-



Bild: © Andreas Lutz – BG BAU

Lasthebemagnet mit Sicherheitsarretierung

den, da das Anschlagen mittels Lasthebemagnets nur eine kraftschlüssige Verbindung ist. Die begrenzte Tragfähigkeit eines einzelnen Magnets und die Tatsache, dass die Stahlplatte sauber und plan sein muss, müssen jedoch beachtet werden.

Hebetaschen

Eine weitere Variante auf dem Markt sind Hebetaschen. Bei diesem Lastaufnahmemittel werden die Stahlplatten mit diagonal an den Ecken angebrachten Hebetaschen transportiert. Die Stahlplatte muss an den Ecken angehoben werden, damit die Hebetasche über die Stahlplattenecke aufgeschoben werden kann. Diese kraftschlüssige Variante hat keine zusätzliche Sicherheitsarretierung, die das Ab- oder Herausrutschen der Hebetaschen verhindert.

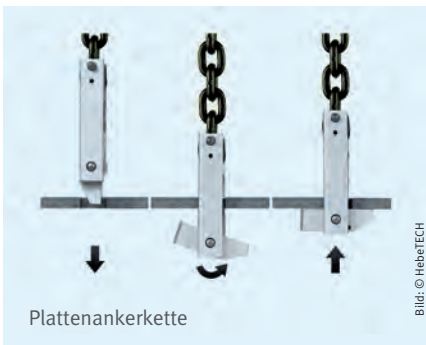


Bild: © Vipac-Rent

Hebetaschen

Plattenankerkette

Die Plattenankerkette ist eine weitere Möglichkeit, Stahlplatten zu transportieren. Bei dieser Ankerkette muss in der Mitte der Stahlplatte ein rechteckiges, 30 mm × 60 mm großes Loch erstellt werden, in das der Anker eingeführt und durch einen automatischen Kippmechanismus verankert wird. Solche Anker haben eine Tragfähigkeit von bis zu 2,5 t, was bei der Dimensionierung der Platte beachtet werden muss. Zum Anschlagen muss die Stahlplatte so gelagert werden, dass der Anker weit genug eingeführt werden kann, damit der Kippmechanismus funktioniert. Es besteht nur eine geringe Stolpergefahr, da es nur ein Loch in der Plattenmitte gibt. Der Mechanismus funktioniert nur beim Anschlagen, beim Abschlagen muss der Anker händisch zurückgedreht werden, z. B. mit dem Meterstab.



Schraubbare Anschlagwinkel

Eine andere Variante, Stahlplatten zu transportieren, sind schraubbare Anschlagwinkel. Hierfür werden Löcher in die Stahlplatte gebohrt und diese anschließend mit einem Gewinde (z. B. M14) versehen. In diese Gewindelöcher wird der Anschlagwirbel bei Bedarf eingedreht und mittels Schraubenschlüssel angezogen. Der Anschlagwirbel ist kugelgelagert und unter Last 360° drehbar. Ein Anschlagwirbel kann (nach Herstellerangaben) mit einem M14-Gewinde bis zu 2,0 t Last aufnehmen.



„Lock-N-Lift“

Ein System, das in den USA und im Vereinigten Königreich zum Einsatz kommt, ist der „Lock-N-Lift“. Für den Einsatz des „Lock-N-Lift“ wird vorab eine Adapterplatte in die Stahlplatte eingeschweißt, in die dann der Lifter von oben eingefädelt wird. Danach kann die Stahlplatte mithilfe einer Kette oder eines Schekels angeschlagen und transportiert werden. Dieses formschlüssige System erlaubt den Transport der Platten auch außerhalb des bodennahen Bereichs.



Kunststoff-Überfahrplatten

Als Alternative zur Überfahrplatte aus Stahl können Kunststoff-Überfahrplatten eingesetzt werden. Das modulare System kann von zwei Personen von Hand verlegt werden, wobei das schwerste Element 65 kg wiegt. Als schwere Lasten gelten Lastgewichte ab 10 kg (für Frauen) bzw. 25 kg (für Männer), die bei ständiger Handhabung in ungünstigen Körperhaltungen über einen längeren Zeitraum zu gesundheitlichen Schäden führen können. Mit Kunststoff-Überfahrplatten können Gräben von bis zu 1,20 m Breite überbrückt werden. Die Kunststoff-Überfahrplatten gibt es in verschiedenen Ausführungen, je nach Verwendungszweck oder Belastung. Sie sind durch die gelbe Signalfarbe visuell wahrnehmbar, und ihre Oberfläche ist rutschsicherer als diejenige von Stahlplatten.

Fazit

Der deutsche und internationale Markt bietet bereits vielfältige Möglichkeiten zum sicheren Transport und zur Montage von Überfahrplatten. Spätestens die Beurteilung der Gefährdungen durch das An- und Abschlagen bzw. den Transport von Überfahrplatten innerhalb der Gefährdungsbeurteilung müsste eigentlich dazu führen, dass die Verwendung nicht nachgewiesener Anschlagpunkte an Überfahrplatten der Vergangenheit angehört. Aus Sicht des Arbeitsschutzes sind formschlüssige und handgeführte Systeme zu bevorzugen.

Autoren:

Thomas Birkle, Region Süd, BG BAU Prävention
Klaus-Michael Krell, Referat Tiefbau,
BG BAU Prävention

Gestaltung der Zugänge in Baugruben oder Schächten bei der Ausführung von Rohrvortriebs- und Tunnelbauarbeiten

Teil 2: Verkehrswege während der Herstellung sowie Flucht-, Rettungs- und Brandangriffswege

Dipl.-Ing. Hans-Christian Heidtmann, Dipl.-Ing. Eckhard Becker,
Dipl.-Ing. Volker Göttert, Dipl.-Ing. Ulf Spod,
Dipl.-Ing. Thomas Vogel



Aufgehängter Treppenturm

Bild: © Fa. Dohrmann

Unterirdische Bauverfahren wie Rohrvortriebs- und Tunnelbauarbeiten werden häufig in innerstädtischen Bereichen eingesetzt, weil dort in der Regel offene Bauweisen nicht möglich sind. Bei diesen Arbeiten werden die Baugruben und Schächte im Hinblick auf eine sichere Gestaltung der Zugänge oft zu klein geplant. Die Zugänge müssen nicht nur die Anforderungen eines sicheren Verkehrswegs erfüllen, sondern auch als Flucht- und Rettungsweg sowie als Angriffsweg für die Brandbekämpfung nutzbar sein.

→ Die Anforderungen an sichere Verkehrswege in bereits fertiggestellten Baugruben und Schächten wurden ausführlich im Teil 1 (siehe BauPortal 4/2021, <https://bauportal.de/zugaenge>) dargestellt. Dieser Teil 2 stellt die sichere und regelkonforme Ausführung der Verkehrswege bei der Herstellung vor und zeigt, wie Flucht-, Rettungs- und Brandangriffswege aussehen sollten.

Anforderungen an Verkehrswege bei der Herstellung

Auch während des Bodenaushubs, bei Verbauarbeiten und Verfüllung muss ein sicherer Zugang in die Baugrube bzw. den Schacht gewährleistet sein. Bauaufzüge und Krantürme sind in dieser Bauphase

nicht einsetzbar. Alle anderen Lösungsmöglichkeiten können unter Berücksichtigung der möglichen Einschränkungen verwendet werden.

Einsatz von Treppen

Treppen und Treppentürme stellen auch hier die vorrangig zu wählende Lösung dar. Die für flachere Baugruben nutzbaren Bautreppen sollten wegen der sich verändernden Tiefe in diesem Fall mit selbstnivellierenden bzw. nivellierbaren Stufen ausgerüstet und gegebenenfalls verlängerbar sein. Treppentürme können in Höhe der Geländeoberkante an Konsolkonstruktionen aufgehängt und sukzessive nach unten verlängert werden. Der verbleibende Höhenunterschied vom untersten Podest



Treppe mit nivellierbaren Stufen im Montagezustand, durch Anbauteile verlängerbar

Bild: © Hans-Christian Heidtmann – BG BAU

zur Aushubebene kann dann kurzzeitig mithilfe von Bautreppen oder Leitern überbrückt werden.



Aufgehängter Treppenturm mit temporärem Übergang

Bild: © Fa. Dohmann

Einsatz von Leitern

Anlegeleitern sind wegen ihrer Flexibilität im Rahmen der Einsatzgrenzen immer anwendbar. Steigleitern können an den bereits freiliegenden Wandabschnitten befestigt werden. Gerüstaufstiege mit innenliegenden Leitern können wie Treppentürme in einer aufgehängten Variante installiert werden. Für die Überbrückung des restlichen Höhenunterschieds können dann Anlegeleitern zum Einsatz kommen.

Einsatz hochziehbarer Personenaufnahmemittel

Der Einsatz hochziehbarer Personenaufnahmemittel ist während der Aushubphase eine praktikable Lösung, erfordert aber wie bereits beschrieben bei einer Störung die Möglichkeit, die betroffenen Personen aus der Baugrube bzw. dem Schacht zu befreien, und einen zusätzlichen energieunabhängigen Fluchtweg.

Anforderungen an Verkehrswege bei Vortrieben mit Druckluftarbeiten

Wenn während des Vortriebs Arbeiten in Druckluft ausgeführt werden, ist als Hauptzugang ein Bauaufzug oder, unter Berücksichtigung der o. a. Voraussetzungen, zumindest ein hochziehbares Personenaufnahmemittel einzusetzen. Die alleinige Nutzung eines Treppenturms, geschweige denn einer Steigleiter, ist hier nicht zielführend, weil durch die hohe körperliche Anstrengung das Risiko einer Drucklufterkrankung steigt. Ein energieunabhängiger Fluchtweg ist jedoch auch hier erforderlich.

Anforderungen an Fluchtwege

Arbeitgebende haben dafür zu sorgen, dass sich Beschäftigte jederzeit, auch bei Energieausfall und technischem Versagen, bei einer erheblichen unmittelbaren Gefahr in Sicherheit bringen können.¹ Es sind daher Fluchtwege vorzusehen, die ein schnelles Verlassen der Arbeitsstätte ermöglichen. Fluchtwege müssen auf möglichst kurzem Weg ins Freie oder in einen sicheren Bereich führen.² Die allgemeinen Anforderungen der Arbeitsstättenregel ASR A 2.3, z. B. an die Fluchtweglänge, sind bei tiefen Baugruben und Schächten i. d. R. nicht anwendbar. Auch stellt sich die Frage, wann und wo ein sicherer Bereich erreicht wird. Auswahl und Anordnung der Fluchtwege sind daher im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen.³ Hierbei sind u. a. die Anzahl der Beschäftigten, die den Fluchtweg benutzen müssen, die örtlichen Gegebenheiten und die daraus resultierenden Fluchtweglängen sowie mögliche Fluchtszenarien zu berücksichtigen.⁴ Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist auch zu betrachten, ob ein zweiter Fluchtweg erforderlich ist.⁵

Wegen der unmittelbar bestehenden Gefahren sind an Fluchtwege häufig höhere Anforderungen als an Verkehrswege zu stellen und im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ggf. zusätzliche Maßnahmen festzulegen. Eine zusätzliche Maßnahme kann z. B. die Bereitstellung von Atemschutzgeräten für Flucht und Selbstrettung sein.

Mindestbreite von Fluchtwegen in Abhängigkeit von der Personenzahl

Anzahl der Personen	Lichte Breite in m
bis 5	0,875
bis 20	1,00
bis 200	1,25

Einsatz von Treppen und Treppentürmen

Die Mindestbreite von Fluchtwegen richtet sich nach der Anzahl der Beschäftigten, die den Fluchtweg im Notfall benutzen müssen (siehe Tabelle).⁶ Anders als bei den Verkehrswegen gibt es in diesem Fall keine

allgemeingültige Ausnahmeregel. Eine Einschränkung ist nur möglich, wenn die allgemein geforderte Mindestbreite aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse nicht umsetzbar ist.⁷ Die Mindestbreite ist in diesem Fall in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Die Fluchtwegbreite darf dabei die für Verkehrswege geforderte Mindestbreite von 0,5 m nicht unterschreiten.

Treppentürme sollten mit gegenläufigen Treppen ausgeführt werden, da sie aufgrund der größeren Kopffreiheit einfacher zu begehen sind und wegen eines kürzeren Laufwegs eine größere Aufstiegs geschwindigkeit ermöglichen.

Einsatz von Leitern

Da Leiteraufstiege im Gefahrfall ein schnelles und sicheres Verlassen des Arbeitsbereichs nur bedingt ermöglichen, sollten diese als Fluchtweg, außer in begründeten Ausnahmefällen, nicht zum Einsatz kommen.

Steigleitern sind im Verlauf des ersten Fluchtwegs nicht zugelassen.⁸ Eine Ausnahmeregel für Baustellen ist nicht formuliert. Für Leiteraufstiege von Gerüsten und Anlegeleitern gibt es im Arbeitsstättenrecht keine Regelungen, da diese unter das Betriebssicherheitsrecht fallen. Im Allgemeinen kann die Regelung für Steigleitern hinsichtlich der Verwendung als Fluchtweg auch auf andere Leiterlösungen übertragen werden. In den abweichenden/ergänzenden Anforderungen für Baustellen wird allerdings darauf verwiesen, dass die normalen Regelungen der ASR A 2.3 nicht immer umsetzbar sind und Fluchtwege auch über temporäre Verkehrswege, wie z. B. Treppentürme, Gerüste oder Anlegeleitern, führen können. Die Ausführung des Fluchtwegs ist im Ergebnis einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen und zu begründen.⁹ Diese Ausnahmeregelung ist sinngemäß auch auf die Verwendung von Steigleitern anzuwenden, da es sich im Fall von Bauarbeiten um eine temporäre Anwendung handelt.

Wegen der größeren Gefährdungen bei einem Leiteraufstieg und der deutlich geringeren Fluchtgeschwindigkeit sollte der Einsatz von Leitern als Fluchtweg grundsätzlich auf eine geringe Beschäftigtenzahl (max. 5 Personen) und eine geringe Aufstieghöhe (max. 20 m) beschränkt sein.

1 Arbeitsschutzgesetz, § 9 (3).

2 ArbStättV, Anhang, Abs. 2.3 (1).

3 ASR A 2.3, Abs. 10.2.

4 ArbStättV, Anhang, Abs. 2.3 und ASR A 2.3, Abs. 5 (1).

5 ASR A 2.3, Abs. 4 (5).

6 ASR A 2.3, Abs. 5 (3).

7 ASR A 2.3, Abs. 10.2.

8 ASR A 2.3, Abs. 4 (6).

9 ASR A 2.3, Abs. 10 (2).

Einsatz von Bauaufzügen und hochziehbaren Personenaufnahmemitteln

Die Forderungen der ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ gilt für alle Arbeitsstätten vom Kaufhaus über die Bank bis zur Baustelle. Grundsätzlich dürfen Aufzüge nicht als Fluchtweg genutzt werden.¹⁰ Hintergrund für diese Forderung bilden die mögliche Verrauchung des Aufzugsschachts sowie ein möglicher Energieausfall. Auf Vortriebs- und Tunnelbaustellen stellt sich die Situation allerdings etwas anders dar. Auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung, die für die beiden Risiken entsprechende Lösungen festlegt, kann der Einsatz eines Bauaufzugs unterstützend möglich sein. Entsprechende Lösungen können z. B. der Einsatz von Selbststrettern sowie das Vorhalten von Notstromaggregaten sein. Unabhängig hiervon muss es aber auf jeden Fall einen energieunabhängigen ersten Fluchtweg geben, da nicht immer sichergestellt ist, dass sich der Korb des Aufzugs immer auf der Sohle der Baugrube oder des Schachts befindet, und die Anzahl der Flüchtenden die Kapazität des Aufzugs ggf. überschreitet. Der als Fluchtweg installierte feste Aufstieg kann dann auch im Rahmen einer ggf. erforderlichen Befreiung aus einem Aufzug genutzt werden. Ähnliches gilt beim Einsatz hochziehbarer Personenaufnahmemittel. Hier ist zudem zu bedenken, dass das Personenaufnahmemittel i. d. R. zunächst am Hebezeug angeschlagen werden muss.

Rettungswege

Rettungswege sind erforderlich, damit die Rettungskräfte schnellstmöglich an die Unglücksstelle gelangen und Personen zeitnah retten können, z. B. bei Unfällen oder Bränden. Die Anforderungen an die Rettungswege und Rettungsmittel sind immer mit den für die Rettung zuständigen Diensten/Feuerwehren unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und Zuwegungen abzustimmen.

Bautreppen und Treppentürme können für den Transport verletzter Personen genutzt werden. Hierfür müssen sie eine ausreichende Breite aufweisen. Bei der Planung der Rettungswege ist zu berücksichtigen, dass der Transport über Bautreppen oder Treppentürme mithilfe einer Trage im Aufstieg anstrengend und zeitaufwendig ist. Da bei Vortriebsbaustellen immer ein Hebezeug zur Verfügung steht, ist daher zu



Kranbare Trage

empfehlen, den Transport von Verletzten mithilfe von Rettungstransportmitteln sicherzustellen.¹¹ Rettungstransportmittel können z. B. kranbare Tragen oder Rettungskörbe sein. Die Betreuung der verletzten Person durch die Rettungskräfte muss beim Transport möglich sein. Bei Einrichtung von Leitern als Verkehrsweg ist der Einsatz eines Rettungstransportmittels zwingend erforderlich. Bauaufzüge sind für den Rettungstransport nur geeignet, wenn sie über ausreichend große Kabinen bzw. Plattformen verfügen. Bei Verwendung kleinerer Aufzüge und Transportbühnen sind ebenfalls alternative Rettungstransportmittel vorzuhalten.

Angriffswege zur Brandbekämpfung

Für Angriffswege zur Brandbekämpfung gelten ähnliche Anforderungen wie für die Fluchtwege. In diesem Fall geht es darum, die erforderlichen Einsatzkräfte und das erforderliche Material sicher und in möglichst kurzer Zeit zur Einsatzstelle in der Baugrube oder dem Schacht zu bringen. Treppen und Treppentürme sind hier uneingeschränkt einsetzbar. Leitern als Abstieg sollten, wenn überhaupt, nur für die Überbrückung geringer Höhenunterschiede genutzt werden. Bauaufzüge kommen nur dann infrage, wenn sie über einen ausreichend großen Korb verfügen, mit dem zumindest der erste Angriffstrupp in die Baugrube oder den Schacht gefahren wer-

den kann. Mit kleineren Transportbühnen können nur wenige Personen transportiert werden. Zudem ist die Fahrgeschwindigkeit zu gering. Personenaufnahmemittel sind für den Transport von Personen nicht geeignet, da das Hebezeug in diesem Fall für den Transport des erforderlichen Materials benötigt wird. Unabhängig hiervon ist das Thema Brandbekämpfung und speziell die Thematik der Zuwegung bereits in der Planungsphase mit der zuständigen Feuerwehr abzustimmen und im Brand- und Rettungskonzept zu dokumentieren.

Fazit

Aufgrund der bei der Planung eines Bauvorhabens zu berücksichtigenden Maßnahmenhierarchie ist bei der Festlegung von Arbeitsschutzmaßnahmen zunächst immer die sicherheitstechnisch bestmögliche Lösung auszuwählen. Fasst man die an Verkehrs-, Flucht-, Rettungs- und Brandangriffswege gestellten Anforderungen zusammen, so bleibt als einzige Maßnahme, die diese Forderung des Arbeitsschutzgesetzes gleichzeitig erfüllt, nur die Installation eines ausreichend breiten Treppenturms. Personenaufzüge können dabei eine sinnvolle Ergänzung sein. Bei größeren Baugruben- und Schachttiefen sollten Personenaufzüge aus ergonomischen Gründen auf jeden Fall eingerichtet werden. Bei Arbeiten unter Druckluft sind diese aufgrund der körperlichen Belastung bei der Nutzung eines Treppenturms grundsätzlich vorzusehen.

¹⁰ ASR A 2.3, Abs. 4 (4).

¹¹ Vgl. ASR A 4.3, Abs. 5.3.

Ist die Installation eines entsprechenden Treppenturms (und/oder die Einrichtung eines Personenaufzugs) nicht möglich, muss eine alternative Lösung gefunden werden. Hierbei ist zwingend erforderlich, dies im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu begründen. Auch bei der Auswahl der alternativen Lösung gilt, dass zunächst eine Lösung gewählt wird, die wiederum eine größtmögliche Sicherheit bei der Nutzung bietet. Es ist also zunächst die zweite Wahl zu betrachten und dann, wenn diese wiederum nicht realisierbar

ist, die dritte Wahl. Dies bedeutet letztendlich, dass der Ausnahmefall mit dem größten verbleibenden Gefährdungspotenzial, also der Einsatz von Anlege- bzw. Steigleitern, erst dann ausgewählt werden darf, wenn alle besseren Lösungen nachvollziehbar ausgeschlossen werden mussten. Aber auch in diesen Fällen ist immer noch eine größtmögliche Sicherheit anzustreben. Dies schließt auch ein, dass die in den Regelwerken aufgeführten Mindestanforderungen erweitert und ergänzt werden.

Mit der nachfolgenden Tabelle soll aufgezeigt werden, welche Lösungsmöglichkeiten bestehen und wie diese im Sinne der Maßnahmenhierarchie anzuwenden sind.

Autoren:
 Dipl.-Ing. Hans-Christian Heidtmann
 Dipl.-Ing. Eckhard Becker
 Dipl.-Ing. Volker Göttert
 Dipl.-Ing. Ulf Spod
 Dipl.-Ing. Thomas Vogel
 BG BAU Prävention

Übersicht Lösungsmöglichkeiten – Gestaltung von Zugängen

Tiefe der Baugrube	Anzahl der Personen in der Baugrube	Hauptverkehrsweg Fluchtweg <i>auch in der Herstellungsphase der Baugrube</i>	Anmerkungen/ Hinweise	Druckluftarbeiten	Rettung von (verletzten) Personen
bis 5,0 m	bis 5	Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 0,875 m 2. Wahl: Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 0,50 m*) <i>Ausnahme: Anlegeleiter oder Steigleiter*)</i>	Leitern vorzugsweise als Stufenleiter mit Seitengeländer oder als Steigleiter mit Rückenschutz	Spätestens ab einer Tiefe von 10 m obligatorisch Personentransport mit Personenaufzug 2. Wahl: Personentransport mit PAM und geeignetem Hebezeug <i>Wenn aufgrund der geringfügigen Einsatzzeiten der Einsatz eines Bauaufzugs nicht verhältnismäßig ist</i>	- Absprache mit Rettungskräften (Feuerwehr) erforderlich - Rettungstransportmittel vorhalten (z. B. Rettungskorb, kranbare Schleifkorbtrage) + geeignetes Hebezeug - Personenaufzug <i>ausreichend breit und tief für Aufnahme einer Trage + ggf. Begleitung</i> - über Bautreppe oder Treppenturm nur in Ausnahmefällen <i>erforderliche Abmessungen in Absprache mit den Rettungskräften festlegen</i> <i>Anhaltswerte: Treppenbreite ≥ 0,70 m Podestbreite ≥ 2,60 m Podesttiefe ≥ 1,30 m</i> - Möglichkeiten zur Rettung aus Treppenturm, Gerüst bzw. Steigleiter sicherstellen.
	über 5 bis 20	Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 1,00 m 2. Wahl: Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 0,50 m*)	**)		
	über 20	Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 1,25 m	**)		
über 5 bis 10 m	bis 5	Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 0,875 m 2. Wahl: Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 0,50 m*) 3. Wahl: Gerüst mit innenliegendem Leiteraufstieg*) <i>Ausnahme: Steigleiter*)</i>	Steigleiter mit Rückenschutz und Zwischenpodest alle 5 m oder mit Steigschutzeinrichtung und PSAgA		
	über 5 bis 20	Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 1,00 m 2. Wahl: Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 0,50 m*)	**)		
	über 20	Treppenturm oder Bautreppe, B ≥ 1,25 m	**)		
über 10 bis 20 m	bis 5 m	Treppenturm oder Kombination Personenaufzug/Treppenturm, Treppenturm B ≥ 0,875 m 2. Wahl: Treppenturm oder Kombination Personenaufzug/Treppenturm, Treppenturm B ≥ 0,50 m*) 3. Wahl: Kombination Personenaufzug/Gerüst mit innenliegendem Leiteraufstieg*) <i>Ausnahme: Kombination Personenaufzug/Steigleiter*)</i>	Gerüst mit innenliegendem Leiteraufstieg und Steigleiter wegen der Höhe nur in Kombination mit Personenaufzug Steigleiter mit Rückenschutz und Zwischenpodest alle 5 m oder mit Steigschutzeinrichtung und PSAgA		
	über 5 bis 20	Treppenturm oder Kombination Personenaufzug/Treppenturm, Treppenturm B ≥ 1,00 m 2. Wahl: Treppenturm oder Kombination Personenaufzug/Treppenturm, Treppenturm B ≥ 0,50 m*)	**)		
	über 20	Treppenturm oder Kombination Personenaufzug/Treppenturm, Treppenturm B ≥ 1,25 m	**)		
über 20 m		Kombination Personenaufzug/Treppenturm 2. Wahl: Treppenturm	Eine Kombination Personenaufzug/Treppenturm ist aus ergonomischen Gründen der alleinigen Installation eines Treppenturms vorzuziehen **)		
	bis 5	Treppenturm B ≥ 0,875 m			
	über 5 bis 20	Treppenturm B ≥ 1,00 m			
	über 20	Treppenturm B ≥ 1,25 m			

Hinweis: Während der Herstellung und Verfüllung der Baugrube kann alternativ zum Personenaufzug ein hochziehbares Personenaufnahmemittel mit entsprechend zugelassenem Hebezeug eingesetzt werden.

*) Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist zu begründen, warum die jeweils bessere Lösung nicht realisierbar ist (z. B. Platzmangel unter baulichen Randbedingungen).

***) Keine weiteren Ausnahmen wegen der im Fluchtfall betroffenen Personenzahl und/oder der großen Aufstieghöhe.

Neues psychologisches Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal im Gleisbereich

Die Ergebnisse einer Forschungsreihe als Referenzrahmen für die Personalauswahl und -entwicklung

Dipl.-Psych. Juliane Manteuffel

Das Sicherungspersonal im Gleisbereich trägt eine hohe Verantwortung. Gutes Sicherungspersonal ist der Schlüssel für das zuverlässige und sorgfältige Ausführen der Sicherungstätigkeiten. Aber was genau macht gutes Sicherungspersonal aus? Mit dieser Frage hat sich die Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin (FSA) in den letzten Jahren im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte beschäftigt. Herausgekommen ist ein umfassendes psychologisches Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal, das hier vorgestellt wird.

→ Die Sicherheit bei Arbeiten im Gleisbereich hängt entscheidend vom verantwortungsbewussten Handeln des Sicherungspersonals ab. Wer den Schutz von Menschenleben zu verantworten hat, sollte hierfür geeignet sein.

Exkurs Eignung

Unter Eignung ist hier die Gesamtheit aller Merkmale und Eigenschaften zu verstehen, die eine Person dazu befähigen, eine bestimmte Tätigkeit erfolgreich auszuüben. Diese Merkmale oder Eigenschaften stehen dabei immer in Bezug auf eine bestimmte Tätigkeit [1]. Die Eignungsdiagnostik hilft dabei, die geeignete Person für eine Tätigkeit zu identifizieren, indem sie Person und Tätigkeitsinhalte auf der Basis von Informationen über die Person sowie mithilfe von Anforderungsanalysen gegenüberstellt [2].

Rechtliche Fragestellungen im Zusammenhang mit Eignungsuntersuchungen spielen bei dieser Betrachtung zunächst keine Rolle.

Um herauszufinden, ob jemand den Anforderungen einer Tätigkeit gewachsen ist, muss zunächst Klarheit sowohl über die Aufgaben herrschen, die im Zusammenhang mit den Tätigkeiten bestehen, als auch über die Merkmale und Eigenschaften von Personen, die diese Aufgaben bewältigen sollen. Hier hilft ein Anforderungsprofil. Dieses beschreibt die für eine Tätigkeit erforderlichen Eignungsmerkmale von Personen. Es dient als Referenzrahmen für die Personalauswahl.

Eignungsmerkmale als Basis des Anforderungsprofils

In sicherheitsrelevanten Berufen, bei denen die Vermeidung von Not- und Gefahrensituationen eine große Rolle spielt und/oder für Dritte eine besondere Verantwortung zum Tragen kommt, wird die Eignung häufig neben medizinischen auch durch psychologische Untersuchungen sichergestellt. Mithilfe psychologischer Untersuchungen soll z. B. gewährleistet werden, dass wichtige Informationsverarbeitungsprozesse wie Aufmerksamkeit, Denken, Lernen und Gedächtnis fehlerfrei ablaufen, um beispielsweise Gefahrensituationen rechtzeitig zu erkennen, darauf angemessen und schnell zu reagieren und so drohende Gefahren abzuwenden. Darüber hinaus werden zunehmend auch Persönlichkeitseigenschaften wie beispielsweise Gewissenhaftigkeit, Belastbarkeit oder Verantwortungsbewusstsein von den Bewerbenden erfragt, da diese ebenfalls mit berufsbezogenem Verhalten zusammenhängen. Vor dem Hintergrund einer immer komplexer, dynamischer und unüberschaubar werdenden Arbeitswelt spielt vermehrt auch der Erwerb von Kompetenzen eine Rolle für die Frage nach der Eignung, denn entscheidend ist die Handlungsfähigkeit der Beschäftigten in ihren Tätigkeiten. Hier legt der Kompetenzbegriff seinen Schwerpunkt.

Sicherheit bzw. zuverlässiges Handeln ist also das Ergebnis fehlerfrei ablaufender kognitiver Informationsverarbeitungsprozesse, sicherheitsrelevanter Einstellungen und Eigenschaften und der Fähigkeit (Kompetenz), in unklaren Situationen auf der

Grundlage verinnerlichter Regeln, Werte und Normen, Probleme zu lösen und handlungsfähig zu sein.

Die Forschungsreihe

Im Rahmen einer über mehrere Jahre andauernden Forschungsreihe hat die FSA in Kooperation mit den Unfallversicherungsträgern (BG BAU, UVB, VBG) und zuletzt gemeinsam mit der HR Excellence Group – im Auftrag des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) – das Thema Eignung und Anforderungsprofile für das Sicherungspersonal umfassend betrachtet und auf eine wissenschaftliche Basis gestellt.

Die Forschungsreihe wurde durch Fragen der Sicherungsbranche u. a. zu den Inhalten der psychologischen Eignungsuntersuchungen, der Notwendigkeit regelmäßiger Wiederholungsuntersuchungen und dem Einstiegsalter angestoßen. Begleitet wurde die Forschungsreihe auch durch einen auf der Branche lastenden Veränderungsdruck, der durch die Herausforderungen der technischen, digitalen und demografischen Entwicklungen entsteht, verbunden mit der Frage, wie auf diese Veränderungen reagiert werden könne.

Die Anforderungsanalyse als Grundlage

Um diese Fragen, die die psychische Eignung und letztlich auch die Entwicklung eines Berufsbilds betrafen, beantworten zu können, wurde eine Anforderungsanalyse durchgeführt, die systematisch die aktuellen und künftigen Merkmale einer Tätigkeit sowie die Arbeitsanforderungen an das Si-

cherungspersonal in Form von Verhaltensbeschreibungen, Eigenschaften und Kompetenzen erfasst.

Im Rahmen der Anforderungsanalyse wurden Informationen auf Aufgaben-, Verhaltens- sowie Eigenschafts- und Kompetenzebene zusammengetragen und bildeten so im Ergebnis ein solides Anforderungsprofil.

Der Weg zum psychologischen Anforderungsprofil

Der erste Schritt der Projektreihe bestand in der Identifikation der relevanten Eignungsvoraussetzungen des Sicherungspersonals. Hierfür wurden Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Sicherungsfirmen zu dem für die Arbeit erforderlichen Verhalten, sicherheitskritischen Verhaltensweisen sowie berufsrelevanten Eigenschaften des Sicherungspersonals befragt. Sie nannten neben den „klassischen“ Anforderungen der psychischen Eignung, wie z. B. Aufmerksamkeit, Konzentration und Merkfähigkeit, auch Persönlichkeitseigenschaften, wie z. B. Zuverlässigkeit, Pflichtbewusstsein und Durchsetzungsfähigkeit als wichtigste Eigenschaften des Sicherungspersonals.

Da bis dato Persönlichkeitseigenschaften bei den psychologischen Eignungsuntersuchungen des Sicherungspersonals keine Rolle gespielt hatten, wurde in einem weiteren Projektschritt ermittelt, welche der von den Expertinnen und Experten aufgeführten Persönlichkeitseigenschaften auch tatsächlich im Zusammenhang mit der zuverlässigen Arbeitsausübung des Sicherungspersonals stehen. Im Rahmen einer Validierungsstudie wurden die Persönlichkeitseigenschaften des Sicherungspersonals über einen etablierten Persönlichkeitsfragebogen erhoben und mithilfe eines Außenkriteriums – in diesem Fall die von dem bzw. der Vorgesetzten bewertete Arbeitsleistung (Vorgesetztenurteil) – validiert. Die im Rahmen dieser Studie ermittelten Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitseigenschaften und Vorgesetztenurteil führten zur Aufnahme der entsprechenden Persönlichkeitseigenschaften in das neue Anforderungsprofil.

Aufbauend auf den erarbeiteten wissenschaftlichen Erkenntnissen der FSA zum psychologischen Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal [3] wurde in einem nächsten Schritt, im Auftrag des EBA, gemeinsam mit der HR Excellence Group eine umfassende Kompetenzanalyse durchgeführt. Hierfür wurden Experteninterviews zu den zukünftigen Entwicklungen und

kompetenzdiagnostischen Anforderungen geführt und im Rahmen von Kompetenzworkshops mit Beschäftigten von Sicherungsfirmen finalisiert.

Im Ergebnis stehen wissenschaftlich fundierte psychologische Anforderungsprofile für das Sicherungspersonal im Gleisbereich bereit.

Das psychologische Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal

Das psychologische Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal [4] listet die zur Ausübung der Tätigkeiten notwendigen sicherheitsrelevanten Anforderungsbereiche inklusive der Eignungsmerkmale auf (siehe Abb. 1). Es benennt sowohl Anforderungsbereiche, die bereits vor Aufnahme einer Tätigkeit geklärt sein müssen (Aufmerksamkeit und Konzentration, kognitive Fähigkeiten, Persönlichkeitsmerkmale), als

auch Kompetenzen, die erworben werden müssen, um die Tätigkeit erfolgreich und zuverlässig ausführen zu können. Das Profil verdeutlicht, dass für die sichere und zuverlässige Ausübung der Tätigkeiten der Erwerb von Kompetenzen mindestens genauso bedeutsam ist wie die Leistungs- und Persönlichkeitsmerkmale, die bereits vor Aufnahme der Tätigkeit geklärt sein müssen.

Abb. 1: Psychologisches Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal im Gleisbereich

Psychologisches Anforderungsprofil	Sipo	Sakra
Aufmerksamkeit & Konzentration		
Allgemeine Reaktionsbereitschaft (Alertness)	Ja	Ja
Selektive/fokussierte Aufmerksamkeit (Konzentration)	Ja	Ja
Geteilte Aufmerksamkeit (Orientierung)	Nein	Ja
Längerfristige Aufmerksamkeitszuwendungen (Vigilanz)	Ja	Nein
Kognitive Fähigkeiten		
Merkfähigkeit/Gedächtnis	Ja	Ja
Logisch-schlussfolgerndes Denken	Nein	Ja
Verbale Fähigkeiten	Nein	Ja
Persönlichkeitseigenschaften		
Geselligkeit	Ja	Ja
Durchsetzungsfähigkeit	Ja	Ja
Emotionale Belastbarkeit (Beherrschtheit)	Ja	Ja
Fleiß/Beharrlichkeit	Ja	Ja
Verlässlichkeit/Verantwortungsbewusstsein	Ja	Ja
Pflicht- und Regelbewusstsein	Ja	Ja
Kompetenzen	Sipo	Sakra
Fach- und Methodenkompetenz		
Expertise	Ja	Ja
Organisationsfähigkeit	Ja	Ja
Planungsfähigkeit	Nein	Ja
Systematisch-methodisches Vorgehen	Nein	Ja
Sozial-kommunikative Kompetenz		
Kommunikationsfähigkeit	Ja	Ja
Konfliktfähigkeit	Nein	Ja
Pflichtbewusstsein	Ja	Nein
Problemlösungsfähigkeit	Ja	Nein
Aktivitäts- und Handlungskompetenz		
Belastbarkeit	Ja	Ja
Zielorientiertes Führen	Nein	Ja
Personale Kompetenz		
Lernfähigkeit	Ja	Ja
Zuverlässigkeit	Ja	Ja



Abb. 2: Anforderungsbereich: Aufmerksamkeit und Konzentration

Aufmerksamkeit und Konzentration	Operationalisierung
Allgemeine Reaktionsbereitschaft (Alertness) Schnell und angemessen auf konkrete Anforderungen reagieren.	+ Bestimmte Dinge rechtzeitig wahrnehmen. + Anzeichen für Gefahren frühzeitig erkennen. + In Gefahrensituationen schnell reagieren.
Selektive/fokussierte Aufmerksamkeit (Konzentration) Auf relevante Reize bei gleichzeitiger Unterdrückung von Störreizen reagieren.	+ Umweltreize permanent kontrollieren. + Etwas/jemanden überwachen.
Geteilte Aufmerksamkeit (Orientierung) Aufmerksamkeit auf simultan ablaufende Prozesse teilen.	+ Umgebung nach potenziellen Gefahrenquellen absuchen. + Mehrere Handlungsstränge gleichzeitig beobachten. + Relevante Informationen aus der Gesamtmenge von Umweltreizen herausuchen.
Längerfristige Aufmerksamkeitszuwendungen (Vigilanz) Aufmerksamkeit in monotonen Reizsituationen über eine längere Zeitspanne fokussieren.	+ Aufmerksamkeit einer Aufgabe/einem Gegenstandsbereich dauerhaft widmen.

Neu an diesem Profil ist die getrennte Auflistung der Anforderungen nach Sicherheitsaufsicht (Sakra) und Sicherungsposten (Sipo). Unter den Begriff Sipo fallen alle Tätigkeiten, die mit der Qualifikation zum Sicherungsposten in Verbindung stehen, wie der klassische Sicherungsposten, der Außen-, Zwischen und Innenposten sowie der Absperr- und der Überwachungsposten. Die Trennung der Profile ergibt sich als logische Konsequenz aus den unterschiedlichen Tätigkeiten und Aufgaben von Sipo und Sakra.

Darüber hinaus präzisiert das Anforderungsprofil die abgeleiteten Eignungsmerkmale in Form von Verhaltensbeschreibungen (Operationalisierungen). Diese Verhaltensbeschreibungen sind äußerst wertvoll für die Ableitungen, die aus dem Profil sowohl für die psychologischen Eignungsuntersuchungen (z. B. Inhalte der Untersuchungen, Wahl psychologischer Testverfahren) als auch für entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen getroffen werden. Sie sind hier beispielhaft für die Anforderungsbereiche „Aufmerksamkeit und Konzentration“ sowie „Kognitive Fähigkeiten“ dargestellt (Abb. 2 + 3)¹. Ohne diese Verhaltensbeschreibungen würde das Anforderungsprofil lediglich Worthülsen enthalten, die zu Interpretationen einladen und einer systematischen Personalauswahl sowie einem einheitlichen Personalentwicklungsprozess im Wege stünden.

1 Abb. 4 zum Anforderungsbereich Persönlichkeit im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/fsa-gleisbau>

Abb. 3: Anforderungsbereich: Kognitive Fähigkeiten

Kognitive Fähigkeiten	Operationalisierung
Merkfähigkeit/Gedächtnis Fähigkeit, aufgenommene Informationen über einen längeren Zeitraum im Gedächtnis behalten und wieder abrufen zu können.	+ Sich Wissen und andere Fähigkeiten aneignen (Lernen). + Wissen langfristig behalten und abrufen (Erinnern). + Sich in ungewohnten Umgebungen zurechtfinden. Distanzen einschätzen können.
Logisch-schlussfolgerndes Denken Fähigkeit, Zusammenhänge zu erschließen, Muster zu erkennen, von etwas Bekanntem auf etwas Unbekanntes zu schließen.	+ Sich ändernde Anforderungen bei der Durchführung der Aufgaben berücksichtigen. + Mehrere Ziele gleichzeitig verfolgen/priorisieren (Planen). + Selbstständig Entscheidungen treffen.
Verbale Fähigkeiten	+ Sich anderen verständlich machen (Wortschatz).

Auswirkungen des neuen Anforderungsprofils

Das neue Anforderungsprofil wirkt sich sowohl auf das Einstiegsalter und die Qualifikation des Sicherungspersonals als auch auf die psychologischen Eignungsuntersuchungen aus.

Auswirkungen auf das Einstiegsalter

Das Anforderungsprofil bildet die wissenschaftliche Grundlage, um die weiteren Schritte zur Herabsetzung des Mindestalters von 21 auf 18 Jahre einzuleiten.

Zuverlässiges Handeln steht hier nicht in Verbindung mit dem Alter (18 oder 21 Jahre), sondern mit der Erfüllung des Anforderungsprofils.

Auswirkungen auf psychologische Eignungsuntersuchungen

Die im Anforderungsprofil benannten und durch Verhaltensbeschreibungen konkretisierten Eignungsmerkmale wirken sich auf die Inhalte der psychologischen Eignungs- und Wiederholungsuntersuchungen aus und machen Anpassungen der bisherigen Untersuchungen notwendig.

Auswirkungen auf die Qualifikation

Die im Profil neu platzierten Kompetenzen erfordern inhaltliche und methodische Anpassungen der bisherigen Qualifizierungsmaßnahmen. Die Qualifizierungsmaßnahmen sollten einen konkreten Praxis-, Handlungs- und Kontextbezug aufweisen. Neben Wissen sollen auch Werte vermittelt werden, die von besonderer Bedeutung für die Ausführung der verantwortungsvollen Aufgaben des Sicherungspersonals sind.

Schlussbemerkung

Die Forschungsreihe hat gezeigt, dass sich die Tätigkeitsprofile des Sicherungspersonals im Laufe der letzten Jahre verändert haben und dies weiterhin tun werden. Dieser Veränderungsprozess betrifft sowohl die Eignung als auch die Anforderungen an die Qualifikation. Mit der Vorlage dieses psychologischen Anforderungsprofils, das die Tätigkeiten des Sicherungspersonals differenziert nach Sicherungsposten und Sicherungsaufsicht wissenschaftlich fundiert und zukunftsgerichtet definiert, liegt nun ein Instrument vor, das es ermöglicht, in die Zukunft gerichtete Schritte zur Entwicklung und Modernisierung des Berufsbilds des Sicherungspersonals zu unternehmen, was allerdings ein gemeinsames Agieren aller Akteurinnen und Akteure notwendig macht. Mit der Vorlage dieses Anforderungsprofils entsteht allerdings auch unmittelbarer Handlungsdruck. Das Profil liefert Erkenntnisse, die die derzeit durchgeführten psychologischen Eignungsuntersuchungen sowie die Ausbildung und Qualifikation teilweise infrage stellen. So reicht es beispielsweise nicht, Kompetenzen in Form einer reinen Wissensvermittlung

weiterzugeben und zu trainieren. Kompetenzvermittlung benötigt über die Wissensvermittlung hinaus noch eine Wertvermittlung und erfordert neue Formen des Lernens und Weiterbildens.

Der derzeit bzw. somit bestehende Widerspruch zur aktuell gelebten Praxis sollte schnellstmöglich im Sinne der Sicherheit auf Gleisbaustellen behoben werden.

Autorin:

Dipl.-Psych. Juliane Manteuffel

Forschungsgesellschaft für angewandte

Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e. V. (FSA)



Weitere Inhalte zu diesem Beitrag finden Sie online unter <https://bauportal.bgbau.de/fsa-gleisbau>.

Literaturhinweise

Definition Eignung

[1] Gabler Wirtschaftslexikon.

Verfügbar unter:

[https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/eignung-34394/](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/eignung-34394/version-257897)

[version-257897](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/eignung-34394/version-257897)

(abgerufen am 03.05.2021).

Definition Eignungsdiagnostik

[2] Gabler Wirtschaftslexikon.

Verfügbar unter:

[https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/eignungsdiagnostik-](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/eignungsdiagnostik-35877/version-259350)

[35877/version-259350](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/eignungsdiagnostik-35877/version-259350)

(abgerufen am 03.05.2021).

Abschlussbericht

[3] Manteuffel, J., Kutschbach, S. (2020). Überprüfung der Kriterien zur psychischen Leistungsfähigkeit des Sicherungspersonals im Gleisbereich. Mannheim: FSA.

Forschungsbericht

[4] Moukoui, V., Manteuffel, J.

(in Druck). Anforderungsprofile

für Sicherungsposten und

Sicherungsaufsichten.

Bonn: Eisenbahn-Bundesamt.

Verschärfte Anforderungen an Schnellwechseleinrichtungen für Erdbaumaschinen

Schnellwechseleinrichtungen müssen zu dem Zeitpunkt, an dem sie erstmalig in Verkehr gebracht werden, den Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entsprechen. Diese Anforderungen werden für Schnellwechseleinrichtungen (SWE) an Erdbaumaschinen in der Norm EN 474-1 konkretisiert. Diese wurde zuletzt am 14. Oktober 2021 in der aktuellen Fassung EN 474-1:2006+A6:2019 harmonisiert. Allerdings hat die EU-Kommission explizit darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Norm bei SWE an Hydraulikbaggern und Baggerladern (siehe Anwendungsbereich EN 474-5 bzw. EN 474-4) keine Vermutungswirkung¹ auslöst. Das bedeutet, dass die dort beschriebenen Anforderungen

nicht den Sicherheitsstandard erfüllen, den die Maschinenrichtlinie vorgibt.

Die diesbezüglichen Vorgaben aus der Norm repräsentieren nicht mehr den Stand der Technik. SWE, die danach gebaut werden, sind somit nicht sicher im Sinne der Maschinenrichtlinie. Es wurde keine Übergangsfrist definiert, sodass dies für alle SWE gilt, die seit dem 14. Oktober 2021 in Verkehr gebracht werden.

Die Normreihe EN 474 wurde in den letzten Jahren überarbeitet. Im Schlusssentwurf der überarbeiteten Fassung sind neue Anforderungen an die Sicherheit von SWE beschrieben. Diese Normreihe befindet sich derzeit in der finalen Abstimmung. Mit einer Veröffentlichung kann im Laufe des Jahres 2022 gerechnet werden. Durch oben beschriebenen Warnhinweis der EU-Kommission sind die dort genannten Übergangsfristen für die SWE nicht anwendbar.

→ **Herstellerfirmen** sollten, um den Stand der Technik einzuhalten, ab sofort nur noch nach den Regeln konstruieren, die in den aktuellen Normentwürfen zur EN 474-4 (FprEN 474-4:2021) und EN 474-5 (FprEN 474-5:2021) beschrieben sind (vgl. BauPortal 4/2020). Die Einhaltung dieser Normentwürfe ist auch Voraussetzung für die Aufnahme einer SWE in das Arbeitsschutzprämienprogramm der BG BAU.

→ **Betreibende** von SWE sollten darauf achten, dass sie nur noch solche nach neuer Bauart erwerben. Sie kommen damit ihren Verpflichtungen aus der Betriebs-sicherheitsverordnung nach. Bei allen Schnellwechslern, die vor dem 14. Oktober 2021 in Verkehr gebracht worden sind, haben Betreibende die Gefährdungsbeurteilung im Bereich der Schnellwechsler zu überprüfen und bei Bedarf zu aktualisieren.

¹ Vermutungswirkung: Wenn bei der technischen Gestaltung die für ein Produkt geltenden aktuell harmonisierten Normen eingehalten werden, darf davon ausgegangen werden, dass es damit den Anforderungen der Maschinenrichtlinie genügt.

Neun Holzbau-Kitas für Berlin

Im Rahmen des „MOKIB-Programms“ werden die neuen Gebäude mit zwei Modulbau-Typen realisiert

Bärbel Rechenbach

Berlin hat die Vorzüge des Baustoffs Holz für sich entdeckt, im privaten und endlich auch im öffentlichen Bau. Laut Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) soll das umweltfreundliche Material künftig deutlich mehr in der Hauptstadt zum Einsatz kommen. Derzeit entstehen innerhalb des „MOKIB-Programms“ (Modulare Kita-Bauten für Berlin) neun Kita-Einrichtungen in Holzmodulbauweise mit insgesamt 224 Plätzen.

→ Bauleiterin Dr.-Ing. Daniela Wrzesniak führt gern durch die neuen Berliner Kitas, die von der Holzunion bereits fertiggestellt sind. So auch in der Lichtenberger Harnackstraße oder im Pankower Eschengraben. Hier koordiniert sie zusammen mit zwei weiteren Bauleitern für die Cordes Holzbau GmbH & Co. KG alle Gewerke. Cordes gehört zur Holzunion, einem Zusammenschluss leistungsstarker Unternehmen, der in Berlin fünf dreigeschossige Kitas stellt. Vier weitere zweigeschossige übernimmt die Terhalle Holzbau GmbH aus Ahaus.

Mehrgeschossiger Holzbau – ein neues Terrain

Wie für die Stadt sind die Modulbauten auch für die junge Ingenieurin eine Premiere: „Wissenschaftlich habe ich mich intensiv mit mehrgeschossigen Holzgebäuden beschäftigt. Praktisch betreue ich jetzt neues Terrain, was sehr viel Spaß macht. Daher freue ich mich, dass wir im Auftrag des Senats Kindertagesstätten aus Holz sogar

mehrgeschossig errichten, und wünsche mir zukünftig noch viel mehr solcher Bauten in Berlin.“

Noch vor geraumer Zeit war es unmöglich, mehrgeschossig mit diesem Material zu bauen. Aufgrund der aktualisierten Landesbauordnung rangiert Holz als konkurrenzfähiges Bauprodukt. Ganze Stadtviertel sollen in Zukunft so entstehen.



Bauleiterin Dr. Daniela Wrzesniak plädiert für mehrgeschossigen Holzbau in Berlin.





Alle Bilder: © Birbel Hechenbach



Holz dominiert – an den Wänden, Fenstervorsprüngen und im Garderobebereich.

Laubengang mit Sonnendach im leuchtenden Rot: Laubgänge dienen nicht nur als Verbindungs-, sondern auch als zweiter Fluchtweg.

Zukunft Holzbau?

Daniela Wrzesniak schätzt die Vorzüge des klimafreundlichen Naturprodukts. „Holz ist ein umweltfreundlicher Baustoff, der bei seiner Herstellung kein CO₂ produziert, sondern CO₂ bindet. Wir werden damit außerdem allen Vorschriften der Tragfähigkeit, Schwingungsbegrenzung sowie des Schall- und Brandschutzes gerecht. Ich hoffe, dass uns die derzeitig immens steigenden Holzpreise auf Dauer keinen Strich durch die Rechnung machen und Baukosten weiter in ungeahnte Höhe treiben.“

Da sieht sie die neue Regierung gefordert. Denn finanziert werden die MOKIB aus dem Senats-Sondervermögen Infrastruktur der Wachsenden Stadt (SIWA), das dem permanent steigenden Bedarf an Kitaplätzen entsprechen will. Neben Lichtenberg und Pankow erhalten bis Ende 2022 zeitlich gestaffelt auch Marzahn-Hellersdorf, Neukölln, Reinickendorf, Steglitz-Zehlendorf, Treptow-Köpenick, Spandau und Mitte einen Kita-Neubau in Holz.

Standortgerecht konstruierte Typen

Für die Kitas wurden zwei Gebäudetypen entwickelt – als Ergebnis eines europäischen Architekturwettbewerbs von 2017. Sie lassen sich flexibel und mit geringem Aufwand dem jeweiligen Standort anpassen, können dementsprechend gedreht oder gespiegelt werden. Alle Gebäude erfüllen den energetischen Standard KfW 55. Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung sowie der kompakte Riegelbau mindern Wärmeverluste und Energieverbrauch.

Douglasie und Fichte für Fassade, Wand und Decke

In beiden Typen bilden Boden, Wände und Decken werksseitig vorgefertigte Raummodule, die auf der Baustelle nur noch zusammengefügt werden. Leerrohre für Stromleitungen und Wasserleitungen sind darin bereits integriert. „Allein in der Kita Harnackstraße“, berichtet die Cordes-



PROJEKTTAFEL KITA-TYPEN

BAUHERR:

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Abteilung Hochbau

BAUUMFANG:

- 5 dreigeschossige Kitas, Typ M150 Minus
- 4 zweigeschossige Kitas, Typ P60 Plus

PROJEKTZEITRAUM:

2017–2022

ZWEIGESCHOSSIGER TYP P60 PLUS

Generalplaner:

Kersten+Kopp Architekten GmbH, Berlin

TGA: Ingenieurgesellschaft W33 mbH

Tragwerksplanung: PICHLER Ingenieure GmbH

Ausführende Firma: Terhalle Holzbau, Ahaus

Landschaftsarchitekten:

capatti staubach

DREIGESCHOSSIGER TYP M150 MINUS

Generalplaner: karlundp, München

TGA: Bergmeister Ingenieure GmbH

Tragwerksplanung: Bergmeister Ingenieure GmbH

Ausführende Firma: Hu-Holzunion, Rotenburg (Wümme)/Cordes

Landschaftsarchitekt: Frank Kiessling



Bild: © Bairbel Rechenbach

Angenehmer Kontrast: Fassade in silbergrau lasierter Douglasie und Wand- und Fensterelemente in Rot



Bild: © Dr. Daniela Wrzesniak

Die dreigeschossige HolzKita in Spandau ist fertiggestellt.

Bauleiterin, „kamen für Tragwerk, Wände und Decken etwa 550 m³ Fichtenholz zum Einsatz, in der umhüllenden Fassade zusätzlich 18 m³ silbergrau lasierte Douglasie.“

Holz auch in den Innenräumen

Auch in den Innenräumen dominiert Holz bei Vorsatzschalen, Akustikdecken, Treppen und Garderoben. Das schafft eine gemütliche, kindgerechte Atmosphäre. Die Geschosse bestehen aus großzügigen Aufenthaltsräumen, die auch auf großflächigen Fluren viel Raum zum Spielen und Bewegen bieten. Obwohl sich die Holzkonstruktion aller Kitas gleicht, unterscheiden sie sich innen und äußerlich in der Farbgestaltung und symbolisieren dabei die Elemente Erde, Feuer, Wasser und Luft. Der vorgefertigte Laubengang mit Sonnendach in der Harnackstraße leuchtet zum Beispiel rot wie Feuer. Die Laubgänge dienen dabei nicht nur als Verbindungs-, sondern außerdem als zweiter Fluchtweg. Was die Frei- und Spielanlagen ringsum betrifft, rundet die Terrasse aus unbehandeltem Eichenholz das attraktive Ensemble ab.

Bereits fertiggestellte Kitas zeigen Modulbau-Prinzip

Die Kita „Zu den Fichtewiesen“ im Berliner Bezirk Spandau wurde von Cordes gebaut, eine weitere Kita wurde von Terhalle am Kummerower Ring in Berlin-Hellersdorf errichtet. Wie ein Baukasten setzt sich das Gebäude auch hier aus vorgefertigten Holzelementen im 1,25 m-Raster zusammen, die auf einer Betonbodenplatte montiert sind: 16 cm starke tragende Innenwände, 22 cm dicke Decken und ein 20 cm dickes Dach aus Massivholzfertigteilen bilden das Holzkonstrukt. Lärchenholzprofile schmücken die Fassade. Besonderheiten bei diesem Gebäudetyp sind begrünte Flachdächer mit einem intelligenten Regenwassermanagement sowie Bandfenster und grüne Glaspaneele.



Bild: © Bairbel Rechenbach

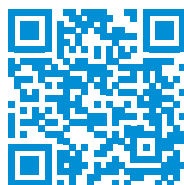
Sicherheit im Fokus

Als Cordes-Bauleiterin sorgt Daniela Wrzesniak dafür, dass der tägliche Bauablauf, die Qualität der Ausführung und die speziell beim Bau von Kindereinrichtungen geltenden Sicherheitsvorkehrungen strikt eingehalten werden. „Da muss alles penibel genau stimmen. So verfügen alle Türen u. a. über einen Fingerklemmschutz. Im gesamten Haus herrscht Barrierefreiheit. Stolperkanten darf es keine geben. Sämtliche Öffnungen wie z. B. im Treppenschutznetz müssen so beschaffen sein, dass sich Kinder nicht verletzen können.“

Kontrolle durch den SiGeKo

Darauf achtet die Bauleiterin mit Argusaugen. Gleichzeitig sind unterschiedliche Gewerke auf engstem Raum im Einsatz, die terminlich aufeinander so abgestimmt werden müssen, dass sie sich nicht gegenseitig behindern. Unfälle sollen von vornherein vermieden werden, auf der Baustelle wie im Umfeld. Regelmäßig kontrolliert der SiGeKo, ob in dieser Hinsicht alles seine Ordnung hat. Denn alle Kitas entstehen in Baulücken stark frequentierter Wohngebiete.

Für die Akustikdecken kam ebenfalls Holz zum Einsatz.



Ein Video zum Bauprojekt finden Sie
im Web-Magazin unter
<https://bauportal.bgbau.de/mokib>.

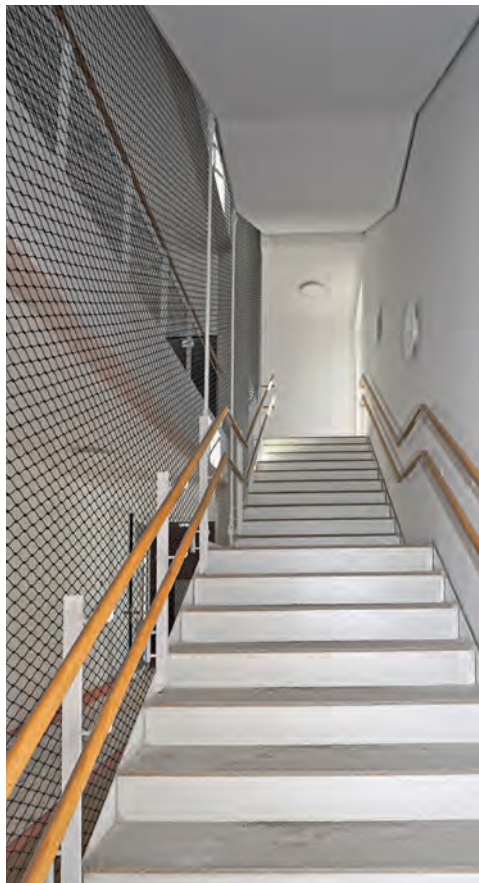


Bild: © Bärbel Rechenbach

Kindgerechte Schutznetze sichern den Treppenbereich.

Verkehrsplan sichert Baustelle ab

Eine Herausforderung bilden sowohl die Logistik der Anlieferungen als auch die Verkehrssicherheit. „Nicht nur Vorübergehende und Radfahrende sind durch einen Bauzaun gesichert, sondern genauso die Baubeschäftigten vor dem fließenden Pkw- und Lkw-Verkehr ringsum. Dazu haben wir vorab z. B. einen detaillierten Verkehrsplan ausgearbeitet.“

Geschützte Frei- und Spielflächen

So geschützt, wie die Baustellen jetzt sind, werden bei Übergabe natürlich auch alle Frei- und Spielflächen um die Gebäude herum sein. Etwa zwei Meter hohe Zäune, sogenannte Einfriedungen, sorgen für den entsprechenden Schutz. Grundlage für die Gestaltung sind die DGUV Vorschrift 82



Bild: © Achim Däthe

Die Türen sind mit einem Fingerklemmschutz versehen.

„Unfallverhütungsvorschrift Kindertageseinrichtungen“ und die DGUV Regel 102-602 „Branche Kindertageseinrichtung“. So sind beispielsweise Türen derart beschaffen, dass sie ein unerlaubtes Verlassen oder Betreten des Geländes verhindern.

Ausblick

Vorerst bereichern in diesem Jahr neun Holz-Kitas das Stadtbild Berlins. Bis 2025 sollen noch weitere sechs folgen, falls es das Senatsbudget angesichts des aktuellen Baustoff- bzw. Holzpreises noch zulässt.

Autorin:
Bärbel Rechenbach
Freie BauFachjournalistin



Bild: © Bärbel Rechenbach

Ein Bauzaun sorgt für die nötige Sicherheit.

Vor allem bei innerstädtischen Baustellen gelten besondere Vorsichtsmaßnahmen, um Passanten und den Verkehr nicht zu gefährden. Die verkehrsrechtliche Anordnung und ein Verkehrszeichenplan sind ein Muss, auch bei kurzfristigen Bauarbeiten.

Die „**Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)**“ sehen u. a. Folgendes vor:

- **Leitungsschutz** (gegen Beschädigen fremder Leitungen),
- **Natur- und Gewässerschutz** (z. B. in einem Wasserschutzgebiet),
- **Lärm- und Staubschutz**,
- **Absperr- und Absturzsicherungen**, auch zu benachbarten Grundstücken und Verkehrswegen (siehe auch Online-Information der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [BAuA] zu „Verkehrsflächen, Transportwegen, Lager- und Stellflächen“),
- **Nutzen öffentlicher Verkehrsflächen für Bauarbeiten, Sicherung des Verkehrs auf angrenzenden Straßen und Wegen**,
- **Baum- und Vegetationsschutz**,
- **Leitungsschutz und Freihalten von Revisionsschächten**,
- **Brandschutz**,
- **Kampfmittelerkundung und -beräumung**,
- **Allgemeinbeleuchtung der Baustelle**,
- **Witterungsschutz** (Kälte, Schnee, Hitze, Wind, UV-Strahlung),
- **Sicherungen im Schwenkbereich von Großgeräten**,
- **Errichten von Bauzäunen und Zutrittsbeschränkungen zum Schutz vor unerlaubtem Betreten der Baustelle**.

Fit für weitere 35 Jahre

Schiffshebewerk
Lüneburg wird saniert

Rita Jacobs, Christoph Bock



Aufgrund der langen Betriebszeit war eine Grundinstandsetzung des Schiffshebewerks Lüneburg notwendig. Sowohl Steuerung, Seiltechnik, Seilscheiben, Stahlbau und Korrosionsschutz als auch der Beton waren in die Jahre gekommen. Dabei war bekannt, dass im Beton eine Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) abläuft. Die tatsächlich vorhandenen, umfänglichen AKR-Schäden wurden jedoch erst bei den Strahlarbeiten sichtbar.

→ Das Schiffshebewerk in Scharnebeck bei Lüneburg ist ein Ingenieurbauwerk der Superlative: 1975 wurde es nach achtjähriger Bauzeit mit einem Kostenvolumen von 152 Millionen DM fertiggestellt und als größtes Doppel-Senkrecht-Hebewerk der Welt in Betrieb genommen. Als Teil des Elbe-Seitenkanals, der den Mittellandkanal mit der Elbe verbindet, ist es von zentraler Bedeutung für die Verbindung des Hamburger Hafens mit den niedersächsischen Industriegebieten und dem westdeutschen Kanalsystem. 20.000 Schiffe passieren jährlich das Hebewerk. Etwa acht Millionen Tonnen Güter und mehr als 120.000 Container werden pro Jahr auf diesem Weg transportiert.

Leistungsgrenze erreicht

Mit zwei unabhängig voneinander arbeitenden Trögen, die jeweils über eine nutzbare Länge von 100 Metern verfügen, gleicht das Schiffshebewerk, das immer noch das größte in Deutschland ist, einen Niveauunterschied von 38 Metern in drei Minuten aus. Jedem der beiden Tröge sind

vier Führungstürme aus Beton zugeordnet, in denen sich die Technik befindet. 240 etwa 54 Millimeter dicke Stahlseile pro Trog sorgen dabei für ein reibungsloses Funktionieren der Anlage. Sie werden über Seilscheiben im obersten Stockwerk der Türme geführt und sind auf der einen Seite mit dem Stützrahmen der Tröge sowie auf der anderen Seite mit den Gegengewichten – dies sind 224 Schwerbetonscheiben mit einem Einzelgewicht von jeweils 26,5 t – verbunden. Angetrieben werden die Tröge von je vier Drehstrommotoren mit einer Leistung von jeweils 160 Kilowatt.

Mittlerweile aber ist das Bauwerk in die Jahre gekommen und den aktuellen Anforderungen an eine nach wie vor vielbefahrene Wasserstraße kaum mehr gewachsen. Denn viele der modernen Großmotorgüterschiffe und Schubverbände sind zu lang. Um passieren zu können, müssen die Schubverbände daher geteilt werden, was sich schließlich in längeren Transportzeiten niederschlägt. So wird das einst größte Schiffshebewerk der Welt zum Nadelöhr für den Güterverkehr zwischen Hamburg und dem Binnenland.



Das Schiffshebewerk Lüneburg wird saniert. Witterung und Verschleiß haben dem 45 Jahre alten Bauwerk zugesetzt. Zusätzlich erforderten gestiegene Anforderungen aus der Schifffahrt neue technische Lösungen.

Das Senkrechtschiffshebewerk in Lüneburg wurde von 1969 bis 1975 als das größte der Welt gebaut. Die Baukosten betragen damals 152 Millionen D-Mark. Es verfügt über zwei Tröge von 100 x 12 Metern, die jeweils eine Masse von 5.800 Tonnen auf die Waage bringen, mit 224 Gegengewichten an 54 mm dicken Stahlseilen. Der Antrieb erfolgt über vier 160-kW-Elektromotoren.

Bilder: © Bauschutz GmbH & Co. KG – Niederlassung Nord/Michael Nothhoff

Planung eines parallel betriebenen Neubaus

Eine neue Schleuse mit einer Nutzlänge von 225 Metern, deren Bau in den vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplans 2030 aufgenommen wurde, soll daher in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem bestehenden Komplex entstehen und so diesen Wasserweg auch künftig für den Güterverkehr attraktiv halten. Allerdings hat das Schiffshebewerk damit nicht ausgedient: Es ist vorgesehen, dass die bestehende Anlage, die derzeit im Rahmen einer Grundinstandsetzung ertüchtigt wird, weiterhin in Betrieb bleibt.



Instandsetzung für die Restnutzungszeit von 35 Jahren

Witterung und Verschleiß haben dem 45 Jahre alten Bauwerk zugesetzt. Zusätzlich erforderten gestiegene Anforderungen aus der Schifffahrt neue technische Lösungen. Aktuell wird daher die westliche Anlage saniert. Die Betoninstandsetzung der vier Gegengewichtstürme einschließlich der Stahlbeton-Trogwanne sowie die Instandsetzung des Korrosionsschutzes sollen das Bauwerk fit machen für eine Restnutzungszeit von 35 Jahren. Dabei wird auch die gesamte Maschinen- und Steuerungstechnik auf den neuesten Stand gebracht. Der Betrieb geht in dieser Zeit weiter: Bis die Arbeiten abgeschlossen sind, wird der gesamte Verkehr über den Ostrog abgewickelt.

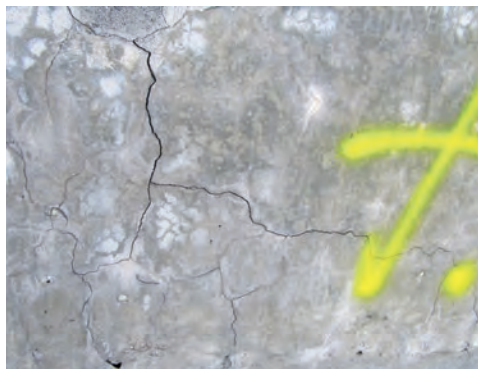
Mit den Betoninstandsetzungsarbeiten wurde die Hamburger Firma Bauschutz GmbH & Co. KG – Niederlassung Nord unter Leitung von Michael Nothhoff, Leiter und Prokurist der Niederlassung, beauftragt, die bereits beim Bau des Schiffshebewerks den gesamten Korrosionsschutz ausgeführt hat.

Problem: Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR)

Die Erfassung des Ist-Zustands hat ergeben, dass beim Bau des Schiffshebewerkes eine nicht AKR-beständige Gesteinskörnung eingesetzt wurde. Das heißt, der Beton wurde mit einem Kies hergestellt, der eine zu hohe Konzentration löslicher (amorpher) Kieselsäuren aufweist. Dies führt bei Betonbauteilen, die, wie im vorliegenden Fall die vier Führungstürme des westlichen Trogs, dauerhaft hoher Feuchtigkeit ausgesetzt sind, dazu, dass diese kieselsäurehaltigen Gesteinspartikel (z. B. Feuerstein) in dem verwendeten Beton mit dem Zement reagieren. Dadurch bilden sich Risse, die das Gesamtgefüge des Betons zerstören und dessen Festigkeit deutlich reduzieren. Kritisch wird es besonders dann, wenn – wie hier festgestellt – die tragende Bewehrung geschädigt ist.

Ziel: AKR-Prozesse künftig verhindern

Auf den vorhandenen Wänden außerhalb der Spindelnischen wurde deshalb die Oberfläche des Betons bis zu 10 mm tief abgetragen und anschließend mit 30 mm

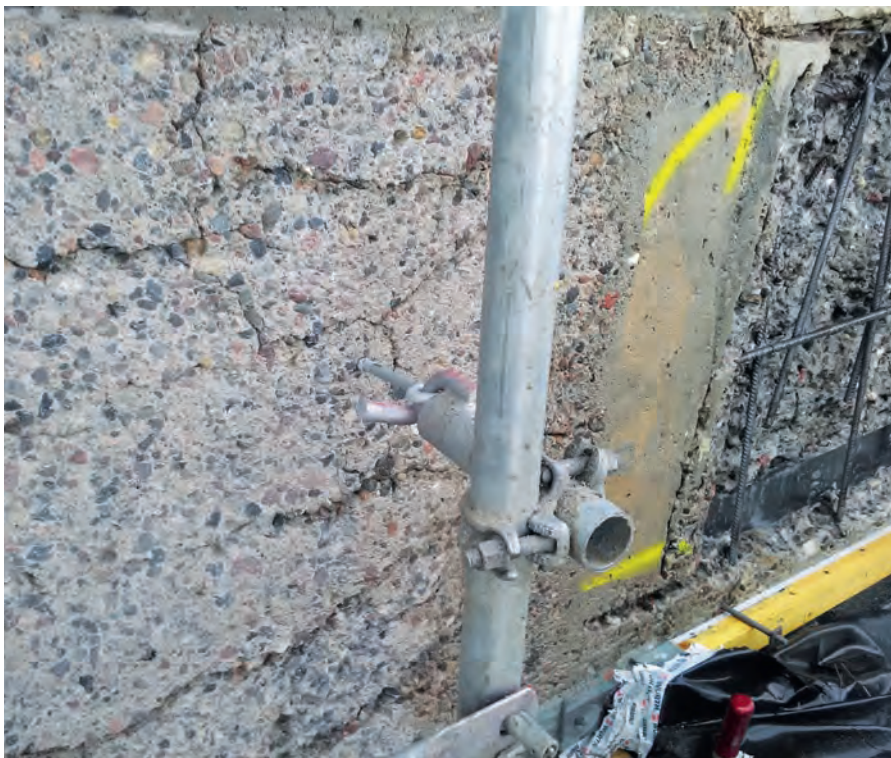


Beim Strahlen wurde erkannt, dass in den Betonflächen massive AKR-Schadstellen vorhanden sind.

Spritzmörtel geschlossen, um AKR-Prozesse künftig zu unterbinden. Nach den Vorgaben des Auftraggebers, des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Uelzen, durfte dabei ausschließlich ein spezieller Baustoff eingesetzt werden. Dieser wurde im Rahmen eines aufwendigen Präqualifikationsverfahrens durch die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) ermittelt und durch ein Gutachten der BAW zu den Probestellen und zum Nachweis der Verträglichkeit des spritzbaren kunststoffmodifizierten Zementmörtels (SPCC) mit dem Altbeton bestätigt.

Instandsetzung der AKR-Schadstellen

Beim Strahlen wurde erkannt, dass in den Betonflächen massive AKR-Schadstellen vorhanden sind. Diese Schadstellen wurden großflächig auf einer Gesamtfläche von ca. 2.600 m² mit Hochdruckwasserstrahl (HDW 2.500 bar) bis zu einer Tiefe von 15 cm abgetragen. Die Bewehrungsstähle waren anschließend freigelegt. Geschädigte Bewehrungsstähle wurden partiell ergänzt. Die AKR-Schadstellen wurden dann mit Spritzbeton mit niedrigem Na₂O-Äquivalent mehrlagig geschlossen (siehe dazu Infokasten „Alkaligehalt des Zementsteins“ auf Seite 49). Für das Schließen der Schadstellen benötigte die ausführende Firma 1.000 Tonnen Spritzbeton.



Gut zu erkennen: Die Fläche nach dem Strahlen – die AKR-Schadstellen werden sichtbar.

Spezielle SPCC-Spritzmörtelschicht für die gesamte Fläche

Die gesamte Fläche von ca. 20.000 m² erhielt abschließend nach entsprechender Untergrundvorbereitung eine insgesamt 3 cm dicke SPCC-Spritzmörtelschicht mit niedrigem Na₂O-Äquivalent. Insgesamt wurden hier 2.200 Tonnen verarbeitet.

Dabei durfte ausschließlich ein bestimmtes, vom Bauherrn vorgegebenes kunststoffmodifiziertes einkomponentiges hochsulfatbeständiges SPCC-Betonersatzsystem verarbeitet werden. Der Spezialmörtel wurde im Trockenspritzverfahren in insgesamt

zwei Lagen auf dem vorgenästen Untergrund aufgebracht. Dabei war die Lage der ersten Schicht etwa 20 mm dick. Nach einer der Witterung angepassten Wartezeit konnte schließlich die zweite Schicht in ca. 10 mm Dicke aufgetragen werden, die anschließend mittels Holzreibebrett geglättet wurde. Die Außenflächen wurden, um das ursprüngliche Erscheinungsbild zu bewahren, mit insgesamt 3.100 Metern Scheinfugen hergestellt.

Freigelegte AKR-Schadstellen: Diese Schadstellen wurden großflächig auf einer Gesamtfläche von ca. 2.600 m² mit Hochdruckwasserstrahl (HDW 2.500 bar) bis zu einer Tiefe von 15 cm abgetragen.





Die AKR-Schadstellen wurden dann mit Spritzbeton mit niedrigem Na_2O -Äquivalent mehrlagig geschlossen. Für das Schließen der Schadstellen benötigte die ausführende Firma 1.000 Tonnen Spritzbeton.



Schadstelleninstandsetzung der Spindelnischen

Im Bereich der Spindelnischen war bereits eine Epoxidharz-Beschichtung vorhanden. Daher wurden hier vor der Instandsetzung der Schadstellen zunächst die Oberflächen mit einem alkalischen Reiniger und heißem Wasser von betriebsbedingten Stoffen gereinigt. Wegen der Belastung durch Öl- und Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) musste das gesamte anfallende Waschwasser aufgefangen und als schadstoffbelastet entsorgt werden. Anschließend wurde eine Sanierung der Einzelschadstellen mit einem Polymer-Cement-Concrete-Betonersatz (PCC-Betonersatz) vorgenommen und die Flächen wurden mit einer Beschichtung auf Grundlage einer Epoxidharz-Anthracenöl-Kombination ausgebessert.

Sowohl beim Abtragen der Schadstellen mit Hochdruckwasserstrahl als auch bei der Bearbeitung der Epoxidharz-Beschichtung war das Tragen einer kompletten PSA (Persönliche Schutzausrüstung), bestehend aus Schutzanzug, Helm, Schutzbrille und Schutzhandschuhen sowie eines speziellen Mund-Nasen-Schutzes notwendig.



Eigen- und Fremdüberwachung

Da es sich bei der Instandsetzung der vier westlichen Führungstürme des Schiffshebewerks Lüneburg um standsicherheitsrelevante Betonerhaltungsmaßnahmen handelte, bestand die Pflicht zur Überwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle. Die fachgerechte Ausführung der Arbeiten wurde durch die Eigen- und Fremdüberwachung gem. Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen – Wasserbau ZTV-W LB 2019 gewährleistet und entsprechend dokumentiert. Diese Nachweise mussten ständig auf der Baustelle vorgehalten werden, um sie dem Auftraggeber ebenso wie alle übrigen Dokumentationsunterlagen jederzeit auf Verlangen zur Einsicht vorlegen zu können. Für die Fremdüberwachung kommen dabei nur Überwachungsstellen infrage, die eine bauaufsichtliche Anerkennung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) bzw. der Obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder vorweisen können. Im Fall des Schiffshebewerks Lüneburg ist das die Prüf- und Überwachungsstelle der Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken e. V. (BGib).

*Autorin/Autor:
Rita Jacobs M. A.
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bock
Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung
von Betonbauwerken e. V.*

AKR-Schadstellen nach dem Strahlen. Die Risse zerstören das Gesamtgefüge des Betons und reduzieren dessen Festigkeit deutlich.

Alkaligehalt des Zementsteins

Unter Alkalien werden Substanzen (z. B. Calciumoxid und Oxide der Alkalimetalle wie Kalium und Natrium) verstanden, die mit Wasser Laugen bilden ($\text{pH-Wert} > 7$). Im Beton kann ein hoher Alkaligehalt der Porenlösung vorteilhaft oder nachteilig auf die Dauerhaftigkeit wirken.

Eine nachteilige Wirkung ist die Alkali-reaktion der Gesteinskörnung im Beton. Ausschlaggebend für diese Reaktion sind primär die „Alkaliempfindlichkeit“ der Gesteinskörnung und sekundär der wirksame Alkaligehalt im Zement. Gegenüber dem Gesamtalkaligehalt, der sich aus der Summe der Oxide (oder Hydroxide) aller Alkalimetalle ergibt, errechnet man den für die Alkali-reaktion wirksamen Alkaligehalt im Zement als Na_2O -Äquivalent in M.-%: $\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$.

Zement mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt wird als Zement (na) bzw. auch NA-Zement bezeichnet und eingesetzt, um eine schädigende Alkali-reaktion im Beton zu verhindern.

Auf der anderen Seite verringert eine genügend hohe Alkalitätsreserve im Zementstein die Geschwindigkeit der Carbonatisierung auf ein technisch tolerierbares Maß. Die Alkalitätsreserve bezeichnet die Fähigkeit eines Betons, das durch Carbonatisierung aufgebrauchte Calciumhydroxid im Porenwasser des Zementsteins zu ersetzen. Sie wird durch den Gehalt an freiem Calciumoxid CaO im Zementstein gebildet. Latent hydraulische Stoffe und Puzzolane „verbrauchen“ einen Teil des freien CaO . Eine ausreichende Alkalitätsreserve kann nach Wilhelm Manns aus dem CaO -Gehalt im Porenwasser von Hochofenzement mit hohem Hüttensandgehalt abgeleitet werden. Jahrzehntelange Erfahrung hat gezeigt, dass dieser einen ausreichenden Widerstand gegenüber den Einflüssen der Carbonatisierung aufweist. Nach verschiedenen Untersuchungen beträgt der Grenzwert $2,0 \text{ M.-% CaO}$, bezogen auf den Zement.

5. Symposium Baudichtstoffe

Diesmal als Webinar, aber wieder mit breiter Themenpalette



Bild: © Deutsche Bauchemie/Sopro Bauchemie GmbH

Einbringen von elastischem Dichtstoff in die Bewegungsfuge einer Beton-Verkehrsfläche

Das 5. Symposium Baudichtstoffe fand am 28. Oktober 2021 aufgrund der Pandemie-Situation erstmals als Webinar statt. Die Teilnehmenden bekamen ein vielseitiges Informationspaket präsentiert zu Praxis- und Rechtsthemen, zur Europäischen Normung und Chemikaliengesetzgebung sowie zu Building Information Modeling (BIM).

→ Norbert Schröter, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Bauchemie, begrüßte über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Planung, Behörden, Industrie und Fachhandwerk zur 5. Auflage des 2012 erstmals durchgeführten Symposiums Baudichtstoffe.

Elastische Dichtstoffe

Mario Sommer von der Sopro Bauchemie startete das Programm mit einem Vortrag über elastische Dichtstoffe für Straßen, Wege und Plätze. Flächen in gebundener Bauweise würden vor allem im öffentlichen Raum immer häufiger eingesetzt, erläuterte Sommer, damit wachse die Bedeutung der Feldgrößen und Bewegungsfugen. Er beschrieb den fachgerechten Einbau von Bewegungsfugen in solche Flächen und an aufgehenden Bauteilen. Funktionalität und Dauerhaftigkeit seien die entscheidenden Anforderungen für die in diesen Bereichen verwendeten Dichtstoffe.

Bauvertragsrecht

Zehn neue Gerichtsentscheidungen aus dem Bauvertragsrecht stellte anschließend Jörg Teller von der SMNG Rechtsanwalts-gesellschaft vor. Dabei ging es unter anderem um die Leistungsbeschreibung, Bedenkenanmeldung, das Abnahmeprotokoll, die Definition von Baumängeln und Fragen der Gewährleistung. Im Chat äußerten einige Teilnehmende anschließend konkrete Fragen vor allem zur Bedenkenanmeldung, die der Rechtsanwalt mit Hinweisen auf die Bedeutung der richtigen Form beantwortete.

BIM und Deutsche Bauchemie

Ina Hundhausen von Sika Deutschland schilderte die Historie und den aktuellen Stand der Aktivitäten der Deutschen Bauchemie zu Building Information Modeling (BIM). Dabei stand unter anderem der aufwendige Prozess zur Erarbeitung von Merkmalslisten im Vordergrund, die es für Fliesenverlegesysteme und Parkhausbeschichtungen bereits gibt. „Bis 2022 werden wir in den zuständigen Gremien auch für die Baudichtstoffe die notwendigen Basisdokumente zur Arbeit mit BIM fertigstellen“, kündigte Ina Hundhausen an.

Prüfung und Kennzeichnung von Dichtstoffen

Ausgehend von der EN 15651 (Teile 1–5) skizzierte Christoph Schrader von SKZ Testing wesentliche Grundzüge der Prüfung und Kennzeichnung von Dichtstoffen auf nationaler und internationaler Ebene. Beschrieben wurden relevante Prüfungen, Kriterien und Abläufe unter anderem für Fugendichtstoffe für Fassadenelemente, Verglasungen oder Fußgängerwege. Schrader schilderte den Prozess der CE-Kennzeichnung von Hochbaudichtstoffen und gab detaillierte Informationen über die notwendigen Elemente der Gebindebeschriftung. Er verwies auch auf die besondere Situation der Kennzeichnung für den britischen Markt, hier wird ab 2023 die CE-Kennzeichnung durch das Label „United Kingdom Conformity Assessed – UKCA“ ersetzt.

REACH-Verordnung

Die in der Europäischen Chemikaliengesetzgebung (REACH-Verordnung) fixierte Beschränkungsregelung für Diisocyanate wie z. B. PU-Dichtstoffe erläuterte im abschließenden Vortrag des Symposiums Martin Glöckner von der Deutschen Bauchemie. Kernpunkte sind die Kennzeichnungs- und Informationspflichten der Lieferfirma gegenüber der Abnehmerfirma, die ab dem 24. Februar 2022 notwendig sind, sowie die spätestens ab dem 24. September 2023 vorzuweisenden Sicherheitsschulungen, die vor der industriellen oder gewerblichen Verwendung von Diisocyanaten erfolgreich absolviert werden müssen. Martin Glöckner schilderte den juristischen Hintergrund (Rechtstext), die Schulungspflichten im Detail und die Umsetzung bei gewerblichen Anwendungen, die von den Herstellerfirmen zusammen mit dem Europäischen Dicht- und Klebstoffverband (FEICA) erarbeitet wurden. Hierzu zählt vor allem ein Online-Training, das ab Dezember 2021 auch in Deutsch verfügbar sein wird (www.safeusediisocyanates.eu).

Norbert Schröter, der am Ende der Vorträge jeweils die Chat-Fragerunden der Teilnehmenden moderiert hatte, gab sich in seinem Schlusswort optimistisch, das 6. Symposium Baudichtstoffe im Herbst 2023 wieder als Präsenzveranstaltung durchführen zu können.

Deutsche Bauchemie e. V.

Industrieboden im Galvanik-Betrieb

Ein chemikalienbeständiger, hochbelastbarer Boden erfüllt für galvanische Produktionsstätten alle Anforderungen gemäß Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Bei der Sanierung der Galvanik-Halle des Elektronik-Herstellers Weidmüller Interface GmbH in Detmold wurde das mit bauaufsichtlicher Zulassung zertifizierte Bodenbeschichtungssystem „StoFloor Industry Elastic WHG Deck 105“ eingesetzt.

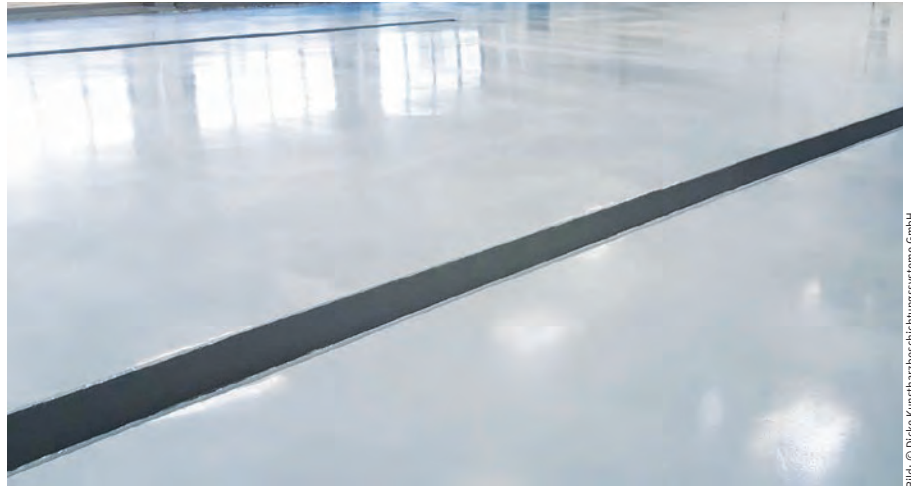
→ Wenn in der Produktion mit gefährlichen Stoffen gearbeitet wird, gilt als Grundanforderung an einen Industrieboden, dass er robust, widerstandsfähig und langlebig sein muss. Die in der Galvanik verwendeten wassergefährdenden Stoffe dürfen nicht in den Untergrund gelangen. Die Weidmüller Interface GmbH, ein Elektro-Hersteller aus Detmold, suchte für die Instandsetzung des Bodens in seiner Galvanik-Halle ein entsprechend hochwertiges Bodensystem.

Das System „StoFloor Industry Elastic WHG Deck 105“ der StoCretec GmbH erfüllt die genannten Eigenschaften: Widerstandsfähig gegen chemische und mechanische Belastungen, voll befahrbar (Polyamid-, Vollgummi- und Vulkollanräder, Luftbereifung) und einsetzbar für alle Anforderungen nach § 62 WHG entspricht es der europäischen Norm DIN EN 13813 und ist vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) geprüft und zugelassen.

Aufbau des Bodens bei Weidmüller

Das Bodensystem besteht aus Grundierung und Beschichtung. Die transparente Epoxy-Grundierung (EP-Grundierung) „StoPox WHG Grund 105“ haftet gut auf mineralischen Untergründen, ist auf zementgebundenen Betonuntergründen anwendbar und eignet sich auch bei rückseitiger Feuchteinwirkung.

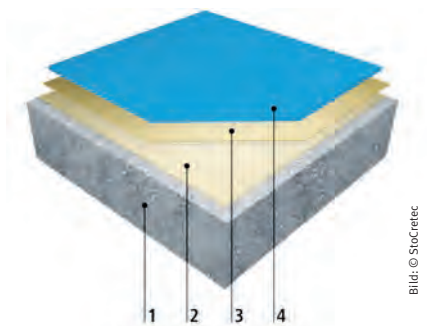
Darüber folgt die farbige Epoxidharz-Beschichtung „StoPox WHG Deck 105“. Weil die Schicht Risse bis 0,2mm Breite überbrückt, bleibt die Fläche auch bei Rissen im Untergrund dicht. Die Beschichtung ist frei von Alkylphenolen, einfach zu verarbeiten und gut zu reinigen. Aufgrund ihrer hohen Chemikalienbeständigkeit ist sie sogar für LAU- und HBV-Flächen geeignet (LAU-Anlagen dienen dem Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe, HBV-Anlagen dem Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe).



Hochbelastbar und WHG-konform: Neuer Industrieboden in der Galvanik-Halle von Weidmüller Interface in Detmold

Die Sanierung bei Weidmüller zeigt, dass auch ein Industrieboden attraktiv aussehen kann: Über der Grundfarbe Verkehrsgrau (ca. RAL 7042) erhielt die Deckschicht eine fein-raue, rutschhemmende Mattierung mit „StoDivers Mattierungsmittel“, einem Spezialfüllstoff für EP- und Polyurethan (PUR)-Beschichtungen

• **Weitere Informationen:**
Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
StoCretec GmbH



Systemaufbau Industrieboden „StoFloor Industry Elastic WHG Deck 105“:
1 – Untergrund
2 – Grundierung: StoPox WHG Grund 105
3 – Kratzspachtelung: StoPox WHG Grund 105
4 – Beschichtung: StoPox WHG Deck 105 + StoDivers Mattierungsmittel



OBJEKT

Produktionsbetrieb –
Galvanisierungshalle

BAUHERR

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG,
Detmold

VERARBEITER

Dicke Kunstharzbeschichtungs-
systeme GmbH, Salzkotten

STOCRETEC-SYSTEM

„StoFloor Industry Elastic
WHG Deck 105“

- Grundierung:
StoPox WHG Grund 105
- Beschichtung:
StoPox WHG Deck 105, ca. in RAL
7042
- Ergänzungsprodukt:
StoDivers Mattierungsmittel

Neue Regelungen bei Arbeiten in der Nähe elektromagnetischer Felder

Die Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV) und die Technischen Regeln (TREMf) sind die Grundlage zur Bewertung beruflicher Expositionen

André Grimm



Funkantenne auf dem Dach neben dem Schornstein

Bild: © André Grimm – BG BAU

Strom und Spannung ergeben nicht nur die gewünschte Leistung an elektrischen Arbeits- und Betriebsmitteln, sie sind auch immer mit elektrischen, magnetischen bzw. mit elektromagnetischen Feldern verbunden. Werden bei Bauarbeiten in der Nähe von Hochspannungsanlagen, Freileitungen, Kabeln und Funkstandorten Sicherheitsabstände unterschritten oder werden arbeitsbedingt besonders energieintensive Geräte oder starke Magnete angewendet, erhöhen sich auch die Belastungen durch die Felder.

→ Grundsätzlich sorgen sichere Grenzwerte mit Abstand und Konstruktion von Anlagen und Geräten dafür, dass es nicht zu Belastungen der Bevölkerung kommt. Für Funkanlagen können diese Sicherheitsabstände z. B. der öffentlich zugänglichen Datenbank der Bundesnetzagentur entnommen werden. Bei Einhaltung dieser allgemein geltenden Abstände sind Gefährdungen nicht zu erwarten.

Gefährdungen

Magnete können starke Kraftwirkungen ausüben und elektronische Bauteile beeinflussen. Im Bereich der niederfrequenten Felder, also z. B. bei der Nutzung der Elektroenergie mit Elektrowerkzeugen,

kann es überwiegend zu sensorischen Reizwirkungen kommen und bei den eher hochfrequenten Funkanwendungen ist mit einem erhöhten Wärmeeintrag ins menschliche Gewebe zu rechnen.

Standortdatenbank der Bundesnetzagentur mit Sicherheitsabständen

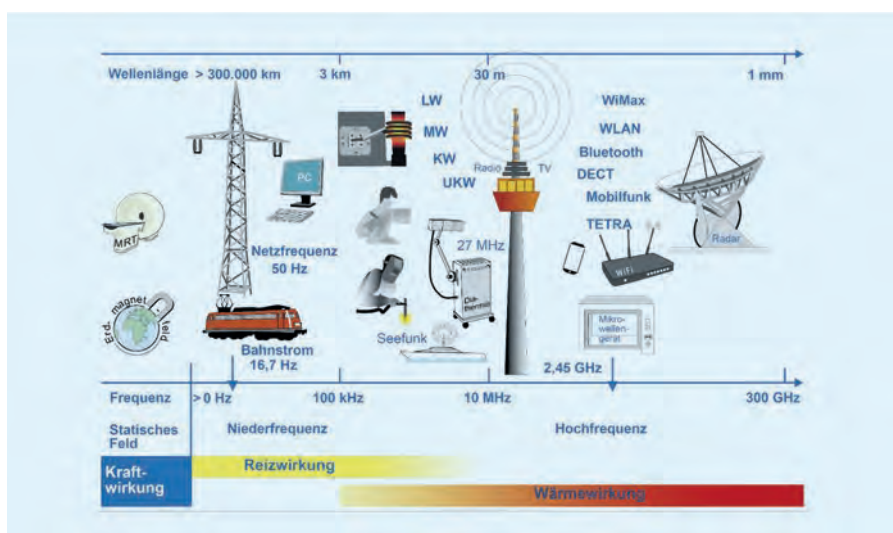
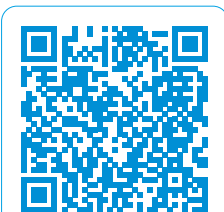


Bild: © TREMF – baua

Feldquellen und ihre Wirkungen

Es gibt zwar Hinweise auf mögliche Körperreaktionen, aber keine wissenschaftlichen Nachweise, dass diese Beeinflussungen zu dauerhaften gesundheitlichen Problemen führen. Die für die Allgemeinheit geltenden Grenzwerte sind bemessen für eine zulässige Dauerbelastung rund um die Uhr. Eine Verkürzung der Abstände durch berufliche Kontakte gilt meist als unkritisch, weil die arbeitstägliche Expositionszeit begrenzt ist. Für gesunde Erwachsene werden deshalb im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und nach den wissenschaftlichen Erkenntnissen auch bei einer erhöhten Strahlungsleistung oft keine besonderen Maßnahmen im Arbeitsschutz erforderlich.

Beurteilungsgrundlagen

Grundlage der Bewertung beruflicher Expositionen ist seit 2018 die Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern „EMFV“. Mit Veröffentlichung der entsprechenden Technischen Regeln „TREM“ verliert die Unfallverhütungsvorschrift B15 „Elektromagnetische Felder“ nach 20 Jahren ihre Bedeutung. Verändert hat sich in diesen Jahren vor allem die Technik im Bereich der Maschinensteuerungen und bei den Funkanwendungen, die heute auch in viel größerem Umfang eingesetzt werden. Das grundlegende Konzept der Expositionsbereiche aus der Unfallverhütungsvorschrift wird in der Verordnung ersetzt von Expositionszonen mit Auslöseschwellen und Expositionsgrenzwerten und neu ist der gesamtheitliche Ansatz hinsichtlich der Berücksichtigung der „Besonders schutzbedürftigen Personen“. Das sind Personen, die aktive oder auch passive Implantate im oder am Körper führen. Diese Implantate, wie z. B. Herzschrittmacher, können durch elektromagnetische Felder gestört oder beeinflusst werden, was im Einzelfall Lebensgefahr bedeuten kann.

Gefährdungsbeurteilung für allgemeine Bauarbeiten und für „gesunde Erwachsene“

In aller Regel wird sich durch die Neuregelung im Baugewerbe nur wenig ändern, wenn die Gefährdungen durch elektromagnetische Felder auch bisher schon in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt sind. In den folgenden Arbeitsbereichen können zwar teilweise die unteren Auslöseschwellen der EMFV überschritten werden, was aber keine gesundheitlichen Auswirkungen auf die Beschäftigten hat:

Arbeiten in der Nähe von Hochspannungsanlagen und Freileitungen

Ein kritisches oder gefährliches Unterschreiten von Abständen z. B. zu Freileitungen ist meist nicht möglich und ohnehin verboten, weil es ansonsten z. B. zu einer lebensgefährlichen Annäherung an unter Spannung stehende Teile kommen würde. Werden die Schutzabstände der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ eingehalten, sind arbeitsbedingte Gefährdungen durch elektromagnetische Felder nicht zu erwarten. Bei Arbeitsplätzen auf den Masten selbst oder wenn Schutzabstände unterschritten werden müssen oder auch im Betriebstunnel für Hochspannungskabel sind notwendige Maßnahmen mit der Anlagenbetreiberfirma abzusprechen.

Arbeiten in der Nähe von Funkstandorten

Bei Mobilfunkmasten ist es meist ausreichend, mindestens einen Abstand von 1 m in Hauptstrahlrichtung einzuhalten, wenn nicht vor Ort ein größerer Abstand gefordert ist. Zu den Sendeantennen von Radio-, TV-, Radar- oder Richtfunkstationen muss der notwendige Sicherheitsabstand ggf. über Auftraggebende bei der Betreiberfirma erfragt werden, wenn es vor Ort auf der Baustelle keine Hinweise gibt.

Arbeiten mit besonders energieintensiven Geräten

Grundsätzlich sind die Anlagenbetreiber und Herstellerfirmen verpflichtet, auf bekannte Gefährdungen deutlich hinzuweisen. Meist reicht auch hier der konstruktiv vorgegebene Abstand zur Feldquelle aus. Vor allem in unmittelbarer Nähe von in Betrieb befindlichen Anlagen mit elektrischer Wärmezeugung, an Elektroenergieerzeugungs- und Verteilungsanlagen, in unmittelbarer Nähe zu Gleichrichtern, Kompensations- und Filterspulen sowie Transformatoren sollten keine Arbeitsplätze dauerhaft eingerichtet werden.

Die TREMF sprechen im Zusammenhang mit solchen Arbeitssituationen von einer vereinfachten Gefährdungsbeurteilung. Diese wird z. B. vom Unternehmer mit einer Fachkraft für Arbeitssicherheit durchgeführt. Müssen jedoch extreme Situationen im Einzelfall bewertet werden, wie z. B. direkt vor einer Radaranlage oder auf einem Funkmast mit vielen verschiedenartigen Antennen oder bei Arbeiten besonders schutzbedürftiger Personen, dann muss diese Gefährdungsbeurteilung mit dem

entsprechenden Sachverstand und Erfahrung im Bereich der Bewertung elektromagnetischer Felder durchgeführt werden.

Gefährdungsbeurteilung für besonders schutzbedürftige Personen

Wenn der Unternehmensleitung besonders schutzbedürftige Personen unter ihren Beschäftigten bekannt sind, müssen diese in der Gefährdungsbeurteilung besonders berücksichtigt werden. Das Vorhandensein eines Implantats ist nicht meldepflichtig, weil dies aufgrund der Persönlichkeitsrechte nicht verlangt werden kann. Deshalb muss in der Gefährdungsbeurteilung grundsätzlich immer ermittelt werden, ob und welche Gefährdungen durch elektromagnetische Felder für besonders schutzbedürftige Personen bestehen. Wenn solche Gefährdungen ermittelt wurden, sind alle Beschäftigten entsprechend zu unterweisen. Da die Betroffenen die Gefährdung grundsätzlich kennen, ist davon auszugehen, dass sie im Sinne der eigenen Gesundheit entsprechend kooperieren.

Schon geringe Impulse können ausreichen, um ein Implantat zu beeinflussen. Deshalb müssen die Betroffenen auch bei handelsüblichen und normalerweise als ungefährlich geltenden Geräten auf Abstand achten. Gefährdungen können bestehen im unmittelbaren Nahbereich beim Gebrauch von Mobilfunk- und WLAN-Telefonen, anderen Funkgeräten und Feststationen, aber auch an netzbetriebenen, handgeführten Maschinen und Geräten sowie deren Anschlussleitungen und an Akkumaschinen. Ob im privaten oder im beruflichen Umfeld: Es sollte immer ein Abstand von mindestens 30 cm zwischen dem Implantat und allen Feldquellen eingehalten werden. Dazu gehören auch Warensicherungssysteme im Einzelhandel oder Einrichtungen der Kfz-Elektrik und selbst simple Magnet-Namensschilder.

Werden jedoch arbeitsbedingt besonders energieintensive Geräte und Magnete benutzt oder müssen die allgemein vorgesehenen Abstände zu bekannten Feldquellen unterschritten werden, wird immer eine Einzelfallbetrachtung mit der entsprechenden Fachkunde auf der Basis von Messungen und/oder Vergleichsrechnungen notwendig. Wichtig für die Beurteilung ist die Art der elektrischen oder funktechnischen Anlage hinsichtlich des Abstands, der Frequenz und der Leistung bzw. der zu erwartenden Belastung. Messungen sind hilf-



Neues als Chance begreifen – ein Appell

Künstliche Intelligenz
und sensorbasiertes
Arbeitsschutzmonitoring
auf Baustellen –
Möglichkeiten und
Herausforderungen

Dipl.-Ing. Bernd Merz

Künstliche Intelligenz (KI) und komplexer werdende Algorithmen beeinflussen unser Leben und unsere Zivilisation zunehmend. KI-Anwendungsbereiche sind vielfältig und die Möglichkeiten beträchtlich: Verbesserte Hardware in Kombination mit stärker werdender KI übertrifft bereits heute in einigen Bereichen die Leistungen menschlicher Expertinnen und Experten. Dieser technologische Fortschritt stellt auch den Arbeitsschutz vor historisch beispiellose ethische Herausforderungen. Der Einsatz dieser Technologien birgt großes Potenzial (z. B. weniger Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten), aber auch Risiken durch systemische Fehler.

→ Die Digitalisierung verändert die Arbeitswelt. Das wirft viele neue Fragen auf, wie etwa nach dem möglichen Nutzen der Digitalisierung für den Arbeitsschutz. Intelligente Systeme sind in der Lage, große Datenmengen zu analysieren und Muster zu erkennen, Dokumente auszulesen und dabei Fachwissen zu möglichen Problemen zur Vorbereitung von Entscheidungen aufzubereiten. An den Einsatz künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt sind Anforderungen zu stellen, die in intensiven Diskursen entwickelt und als selbstverpflichtende Leitlinien für die Praxis konkretisiert werden müssen. KI-Projekte sind immer dann richtig erfolgreich, wenn sie auf Basis großer Datenmengen – also Daten auch von Dritten – umgesetzt werden, was eine Fülle zu bewältigender Herausforderungen bei der Einhaltung von Anforderungen des

Datenschutzes und der Datenqualität mit sich bringt. In diesem Beitrag werden die Möglichkeiten der KI-Nutzung im Arbeitsschutz dargestellt und dabei ethische sowie rechtliche Fragen ausgeklammert. Der gravierende Rückstand im globalen technologischen Wettbewerb lässt sich nur noch aufholen, wenn Entwicklungen parallel zu gesellschaftlichen Diskursen stattfinden. Digitalisierung und Transformation finden ohnehin statt und es stellt sich vereinfacht nur noch die Frage: Machen oder gemacht werden? Gravierende Einschränkungen zu Beginn von Forschung und Entwicklung führen stets zu schnellen Verlagerungen in andere Regionen der Erde. Dieser Beitrag konzentriert sich also auf Möglichkeiten, was keineswegs die Bedeutung der erforderlichen gesellschaftlichen Diskurse schmälern soll.

Situation der Bauwirtschaft

Laut der BG BAU-Pressemitteilung vom 1. Juli 2021 sank die Anzahl der meldepflichtigen Arbeitsunfälle in der Bauwirtschaft und bei den baunahen Dienstleistungen von 106.774 im Jahr 2019 auf 103.970 im Jahr 2020. Das ist ein Rückgang um rund 2,6 %. Auch die meldepflichtigen Wegeunfälle gingen zurück. Sie lagen mit 7.723 Unfällen knapp 10 % unter dem Wert von 2019. Aber: Im Jahr 2020 haben auf deutschen Baustellen insgesamt 97 Beschäftigte infolge eines Arbeitsunfalls ihr Leben verloren – 27 mehr als 2019. Dagegen liegt die Zahl der tödlichen Wegeunfälle (2019: 21/2020: 19) knapp unter dem Vorjahresniveau. Bei Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit ist ein leichter Anstieg zu verzeichnen: Mit 15.821 Verdachtsanzeigen im Jahr 2020 stieg die Zahl um rund 0,8 % im Vergleich zu 2019. Die Zahlen zeigen deutlich: Noch immer ist das Unfallgeschehen auf den Baustellen zu hoch, auch im Vergleich zu anderen Wirtschaftsbereichen.

Vor diesem Hintergrund erscheint es geboten, nicht nur die klassischen Ansätze im Arbeitsschutz in der Bauwirtschaft weiterhin stetig zu verbessern, sondern auch über den Tellerrand zu blicken und Neues zu wagen. Hierzu gehört eben auch, die neuen digitalen Möglichkeiten zu nutzen, die im Hintergrund 24 Stunden am Tag Daten sammeln, analysieren und gebrauchsfertig aufbereiten, um so Gesundheit und Leben von Menschen effektiver schützen zu können. Jeder und jede hat nach Art. 2 (2) des

Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit, was bei der Diskussion in Sachen KI im Arbeitsschutz einfach nicht ausgeblendet werden darf. So erlaubt bspw. BIM (Building Information Modeling) in Verbindung mit dem KI-gestützten Anwendungsfall „Absturzsicherung“ bereits heute die automatisierte Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung von Anbeginn der Planung eines Bauvorhabens. Laut der Präambel der Richtlinie 92/57/EWG des Rates vom 24. Juni 1992¹ haben in mehr als der Hälfte der Arbeitsunfälle auf Baustellen in der Europäischen Gemeinschaft nicht geeignete bauliche und/oder organisatorische Entscheidungen oder eine schlechte Planung der Arbeiten bei der Vorbereitung des Bauprojekts eine Rolle gespielt. Folglich ließen sich mit neuen Technologien wie BIM nebst KI sehr viele Arbeitsunfälle auf Baustellen vermeiden und gleichzeitig auch die gesetzlichen Forderungen erfüllen. Andersherum gesagt: Vieles ist bereits möglich, um rechtlichen und moralischen Pflichten zum Schutz von Menschen und deren Gesundheit viel besser nachkommen zu können. KI ist nicht böse und vernichtet nur Arbeitsplätze, sondern bietet riesige Chancen für den Arbeitsschutz und macht Arbeitsplätze in der Bauwirtschaft sicherer, gesünder, attraktiver – sofern man es zulässt!

¹ Richtlinie 92/57/EWG des Rates vom 24. Juni 1992 über die auf zeitlich begrenzte oder ortsveränderliche Baustellen anzuwendenden Mindestvorschriften für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz (Achte Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG).

KI-Lösungen für die Bauwirtschaft

Auf künstlicher Intelligenz basierende Arbeitsschutzbeobachtungslösungen beruhen auf dem Einsatz von KI und Technologien zur Überwachung von Baustellen. Mit KI-Programmen, die von Sensoren gesammelte Daten wie Bewegungserkennung, Videoüberwachung, Wärmesensoren, Wettersensoren verwenden, ist es möglich, Gefahrenquellen, Gefährdungsfaktoren, Gefahr bringende und begünstigende Bedingungen usw. zu registrieren und zielgerichtet/individuell Warnungen vor Wirksamwerden der Gefährdung auszulösen. So können Bewegungen und Interaktionen von Beschäftigten, Maschinen und Objekten auf einer Baustelle in Echtzeit anhand vorgegebener Kennzahlen bewertet und verfolgt werden. Solche Lösungen unterstützen Baustellen- und Unternehmensverantwortliche, den Arbeitsschutz der zusammenarbeitenden Unternehmen und ihrer Beschäftigten zu überblicken und präventive Maßnahmen umzusetzen.

KI-Systeme in Verbindung mit entsprechenden Sensoren zur Erfassung arbeitsschutzrelevanter Daten helfen, Gefährdungen am Arbeitsplatz zu reduzieren. Die KI kann erkennen, ob Personen auf der Baustelle die erforderliche Schutzausrüstung (Helm, Schuhe, Westen, PSAgA) richtig tragen und sie bei fehlender oder falsch getragener Ausrüstung warnen. Die Technologie kann auch Fahrzeuge und/oder Personal überwachen, sodass ein Zusammentreffen in Gefahrenbereichen (bspw.

Meldepflichtige Arbeitsunfälle je 1.000 Vollbeschäftigte (nach Bereich und Berufsgenossenschaft)

	2019	2020	Veränderung [%]
Unfallversicherung der gewerblichen Wirtschaft	23,50	21,20	-9,78
BG Rohstoffe und chemische Industrie	19,03	17,43	-8,39
BG Holz und Metall	32,80	31,44	-4,15
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse	17,85	15,99	-10,38
BG der Bauwirtschaft	52,03	49,83	-4,24
BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe	33,47	31,58	-5,67
BG Handel und Warenlogistik	23,58	22,17	-5,99
BG Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation	43,12	39,00	-9,56
Verwaltungs-BG	14,22	11,44	-19,58
BG für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege	15,58	13,85	-11,65
Unfallversicherung der öffentlichen Hand	9,52	7,20	-24,34
Gesamt	20,97	18,45	-12,02

Quelle: DGUV Arbeitsunfallgeschehen 2020

in Fahrbereichen von Erdbaumaschinen) nicht passieren kann. Solche Systeme erkennen auch fehlende oder fehlerhafte Absturzsicherungen, wie etwa unvollständige Seitenschutzsysteme in Gerüsten.

Mithilfe der neuesten Sensortechnologie können Echtzeitinformationen erfasst werden:

- **in Hochrisikobereichen:** Arbeiten in der Höhe, in Bereichen mit Gefahrstoffen, Hitze, starker UV-Strahlung, Maschinen usw. Beispielsweise ermöglichen Standortensoren die Messung von Temperatur, UV-Strahlung, Ozonbelastung, Feuchtigkeit, Wind und anderer Indikatoren, die Identifizierung von Schadstoffen in der Luft oder in Baumaterialien. Der Einsatz von Wearables für Beschäftigte ist gerade in gefährlichen Umgebungen wertvoll, da Warnsignale wie Hitze, Gas oder auch Bewegungsmangel erkannt werden können. Auf diese Weise können Arbeitsschutzmaßnahmen festgelegt werden, um Gefährdungen und Belastungen zu begrenzen.
- **Bei Personen vor Ort mit potenziellen Gesundheitsproblemen oder risikoreichen Interaktionen:** Mithilfe mobiler Geräte können Standortinformationen in Echtzeit analysiert und aufbereitet werden, um erforderliche Maßnahmen durch Verantwortliche vorzubereiten, wozu auch die Einleitung von Erste-Hilfe-Maßnahmen oder die Alarmierung von Rettungskräften oder der Feuerwehr gehört.

Der COVID-19-Ausbruch hat die Entwicklung solcher Lösungen beschleunigt, beispielsweise die Verwendung automatisierter Anwendungen zur Risikobewertung für Zugangskontrollen auf Baustellen, wo Personen auf typische Symptome überprüft werden.

Auch im Bereich von Schulung, Qualifizierung, Unterweisung bietet sich die KI-Nutzung an. Nicht alle Unternehmerinnen und Unternehmer sind begnadete Dozentinnen und Dozenten, wie auch nicht alle Beschäftigten begeisterte Lernende sind. Menschen haben eines gemeinsam: Sie sind alle anders. Digitale Arbeitsschutzplattformen mit KI können Anlässe für Schulungsmaßnahmen erarbeiten, wie z. B. die Erstunterweisung neuer Beschäftigter oder die Einführung neuer Technik oder Arbeitsweisen, turnusmäßige Unterweisungen, aktuelles Unfallgeschehen, und geeignete Schulungsmaßnahmen vorbereiten. Beschäftigte der Bauwirtschaft haben meist



verschiedene sprachliche und kulturelle Hintergründe, unterschiedliche Kenntnisstände, weisen körperliche Unterschiede auf und wollen bzw. benötigen auch einmal spezielle Lernangebote, wie beispielsweise barrierefreie Tools. KI kann das jeweils beste Format für Personen bereitstellen und die Lernerfolge auswerten, um so ständige Verbesserungsprozesse im Bereich Schulung, Qualifizierung und Unterweisung auszulösen, statt nur Anwesenheiten und Themen zu dokumentieren. Bereits die heutige schwache KI könnte hier bemerkenswerte Fortschritte im Bereich der organisatorischen bzw. persönlichen Arbeitsschutzmaßnahmen bewirken.

Ein Appell

Der Einsatz KI-gestützter Technologien wie Kameratechnik, Scantechnik, Sensoren, BIM, digitale Arbeitsschutzplattformen usw. bietet enorme Chancen für den Arbeitsschutz auf Baustellen. Vieles ist heute bereits relativ einfach machbar und dabei kostengünstiger sowie zuverlässiger, als es Menschen hinbekommen. Handelt es sich damit um berechtigtes Interesse des Arbeitsschutzes, das die Interessen der betroffenen Personen, nicht überwacht zu werden, überwiegt und damit die Verarbeitung personenbezogener Daten im Sinne des Datenschutzes ermöglicht? Solange die Personen beispielsweise per Algorithmus auf den Aufnahmen unkenntlich und bei der Sensorauswertung anonym bleiben, also die Identifizierung der arbeitenden Personen technisch oder organisatorisch ausgeschlossen werden kann, sollte nach Meinung des Verfassers die Vorgabe des

Artikels 2 (2) des Grundgesetzes Vorrang haben. Mit entsprechend hohen Anforderungen an den Datenschutz – wie z. B. beim Toll-Collect-Datenschutz- und Sicherheitskonzept – lassen sich Zweckbindung der Daten und Datensparsamkeit ebenso verbindlich regeln wie das Verbot der Weitergabe an Dritte inklusive Ermittlungsbehörden.

Selbstverständlich sind alle betroffenen Personen nach Artikel 12 und 13 des DSGVO auf die Überwachung hinzuweisen und mit allen relevanten Informationen zu versorgen. Selbstverständlich bedarf es der vollständigen Transparenz und des sicheren Schutzes der Daten. Und natürlich bedarf es der Überzeugungsarbeit bei den betroffenen Personen und Unternehmen.

Die Chancen aus der KI-Nutzung für den Arbeitsschutz auf Baustellen sind derart groß und vielfältig, dass eine Realisierung aus menschlichen, aber auch aus rechtlichen und wirtschaftlichen Gründen geboten ist. Lassen Sie uns Digitalisierung im Arbeitsschutz in der Bauwirtschaft jetzt gemeinsam aktiv angehen, statt in wenigen Jahren in Modelle anderer hineingezwungen zu werden.

*Autor:
Dipl.-Ing. Bernd Merz
BG BAU Prävention*

Sicherheitsmanagement in der Bauwirtschaft in den USA

Smart Market Report 2021 stellt die aktuellen Arbeitsschutzpraktiken der nordamerikanischen Bauwirtschaft vor

Dipl.-Ing. (Univ.) Bernd Merz



In ihrem neuesten Smart Market Report aus dem Jahr 2021 stellen die Autorinnen und Autoren von Dodge Data & Analytics¹ aktuelle projektspezifische und organisatorische Arbeitsschutzpraktiken der nordamerikanischen Bauwirtschaft vor. Demnach sind es auch in den USA die großen Unternehmen, die das Thema Organisation des Arbeitsschutzes auf Basis standardisierter Prozesse vorantreiben.

→ Insgesamt gibt es in den USA geschätzt 800.000 Bauunternehmen, von denen ca. 160.000 offiziell registriert sind und von denen, nach eigenen Angaben, ca. 58% den Bau, den Umbau und die Modernisierung betreiben. Bei ca. 99% der Unternehmen handelt es sich um Klein- und Kleinunternehmen sowie kleinere mittelständische Unternehmen mit bis zu 100 Beschäftigten. Traditionell hoch ist die Zahl der Solo-Selbstständigen mit geschätzten 1,5 bis 2 Millionen. Die Zahl der mittleren Unternehmen (100 – 500 Beschäftigte) wird in Studien mit ca. 8.500 und die Zahl der Großunternehmen (mehr als 500 Beschäftigte) mit ca. 800 angegeben. Viele der Großunternehmen bieten integrierte Wertschöpfungsketten mit Produktion, Handel, Transport und Bauplanung sowie Bauausführung.

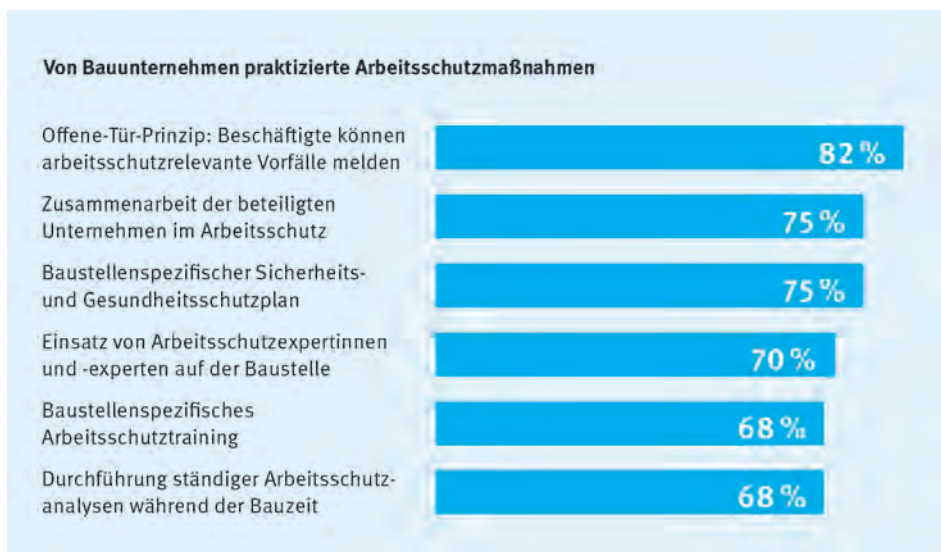
¹ Dodge Data & Analytics ist Anbieter kommerzieller Bauprojektdateien, Marktprognosen und Analysedienste sowie von Workflow-Integrationslösungen für die Bauindustrie. Um mehr zu erfahren, besuchen Sie www.construction.com, www.thebluebook.com und <https://www.ihk-koblenz.de/blueprint/servlet/resource/blob/4114050/aea09edd6ebb4ecef101768bb861f2d5/branche-kompakt-bauwirtschaft-usa-data.pdf>.

Vertragsformen

Im angloamerikanischen Raum, den USA, dem Vereinigten Königreich oder Australien, sind andere Vertragsformen als in Deutschland bereits gängige Praxis, wie etwa der GMP-Vertrag (garantierter Maximalbetrag), IFOA (integrierter Mehrparteienvertrag), der CM-Vertrag (vertragliches Management) oder der Allianzvertrag (gemeinsame Projektgesellschaft). In Deutschland gilt unverändert das private Baurecht nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB), das Werkverträge zwischen Besteller- und Herstellerfirmen vorsieht und dabei auf die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) setzt. Trotz einiger Unterschiede sind die Herausforderungen im Arbeitsschutz recht ähnlich, da relevante Gefährdungsfaktoren und gesundheitliche Konsequenzen aus der Arbeit auf der ganzen Welt gleich sind.

Praktizierte Arbeitsschutzmaßnahmen

Der eingangs erwähnte Smart Market Report zeigt deutlich, dass starkes Arbeitsschutzmanagement in den USA als gute Geschäftsinvestition gesehen wird. So gibt die Mehrheit (78%) der Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer an, dass sie damit bessere Versicherungsbedingungen aushandeln können (Anmerkung: dort gibt es keine gesetzliche Unfallversicherung), ihre Chancen auf neue Aufträge (66%) und Geschäftspartner (66%) verbessern und die Mitarbeiterbindung (61%) erhöhen. Eine nicht unerhebliche Zahl an Unternehmen verfolgt einen ganzheitlicheren Ansatz in Bezug auf Sicherheit und Gesundheit, indem sie Gesundheits- und Wellnessprogramme wie Alkohol- und Drogenmissbrauchspräventionsprogramme, psychiatrische Dienste und Stressbewältigung für Beschäftigte anbietet.



Übersicht zu den von Bauunternehmen praktizierten Arbeitsschutzmaßnahmen laut Smart Market Report von Dodge Data & Analytics 2021



Bild: © alexlich - stock.adobe.com

Arbeitsschutztraining als wichtige Maßnahme

Arbeitsschutztraining als wichtiger Teil eines Arbeitsschutz-Managements wird von der überwiegenden Mehrheit der Unternehmen als Pflicht angesehen und folglich auch angeboten. Besonders wichtig sind ihnen Schulungen bzw. Trainings zur persönlichen Schutzausrüstung, sie werden von 91 % der Bauunternehmen angeboten, gefolgt von Schulungen zur Absturzsicherung mit 88 %. Allerdings variiert die Häufigkeit der Trainingsangebote stark, da es in der US-Bauwirtschaft hierzu kaum Regelungen gibt und es so auf die speziellen Anforderungen des Bauvorhabens ankommt.

Eines der wichtigsten Ergebnisse der Studie ist, dass zwar Unternehmen mit mehr als 100 Arbeitnehmenden konsequent Arbeitsschutztrainings für ihre Beschäftigten anbieten, doch die kleineren Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten deutlich weniger Gebrauch von dieser Maßnahme machen. Angesichts der großen Zahl kleiner Unternehmen in der US-Bauindustrie kommt

die Studie zu dem Schluss, dass dies eine kritische Lücke ist, die von der gesamten Branche geschlossen werden muss, um den Herausforderungen des Fachkräftemangels und einer alternden Belegschaft zu begegnen. Fast zwei Drittel der US-amerikanischen Bauunternehmen nutzen Online-Schulungen. Darüber hinaus erwarten 41 % der aktuellen Nutzerinnen und Nutzer, dass sie diese häufiger nutzen, und 24 % der Nicht-Nutzenden, dass das Thema zukünftig wichtig für das Arbeitsschutztraining der Bauwirtschaft werden wird.

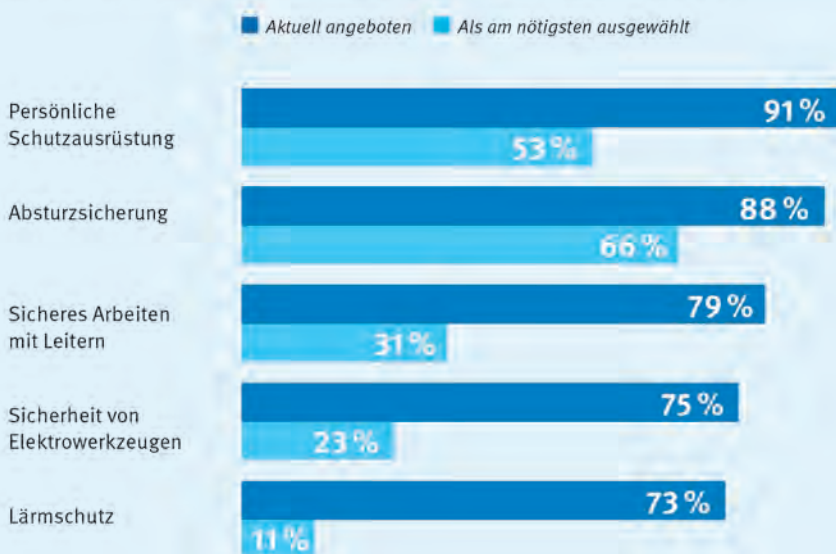
Einsatz neuer Technologien

Neue Technologien auf der Baustelle können helfen, das Arbeitsschutzniveau zu heben, indem sie Daten und Erkenntnisse über die Bedingungen vor Ort und die Aktivitäten der Beschäftigten zur Verfügung stellen. So können Beschäftigte in Gefahrensituationen gewarnt und spezielle Trainings aus Auswertungen von Beinahe-Unfällen abgeleitet werden. Die Studie bezeichnet die folgenden Technologien als in den USA etabliert bzw. ausgereift und benennt deren prozentualen Einsatz bei Bauunternehmen:

- BIM – Building Information Modelling (ca. 50%)
- Drohnen (ca. 38%)
- Laser Scanning (ca. 32%)
- Ferngesteuerte Maschinen (ca. 24%)
- Tragbare Sensoren (ca. 11%)
- Virtual-Reality-Training (ca. 10%)
- Prädiktive Analysen (ca. 10%)

Als wichtige Innovation zur Verbesserung des Arbeitsschutzes in der Bauwirtschaft wird der Einsatz intelligenter Kamerasysteme in Kombination mit prädiktiven Analysen benannt. Bei prädiktiven Analysen werden aktuelle und historische Daten untersucht, um Prognosen für die Zukunft erstellen zu können. Dabei werden Analysetechniken wie maschinelles Lernen, statistische Modelle und Data Mining verwendet, mit denen Organisationen Trends, Verhaltensweisen, künftige Entwicklungen sowie Risiken bzw. Chancen ermitteln können. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass trendige Technologien, wie tragbare Sensoren, prädiktive Analysen und visuelle Überwachung mit künstlicher Intelligenz bislang nur von wenigen Unternehmen der Bauwirtschaft eingesetzt werden, was sich aber in naher Zukunft sicher ändern wird.

Arbeitsschutztraining, das von Bauunternehmen am häufigsten angeboten wird



Arbeitsschutztraining, das von Bauunternehmen am häufigsten angeboten wird, laut Smart Market Report von Dodge Data & Analytics 2021

Autor:

Dipl.-Ing. (Univ.) Bernd Merz
BG BAU Prävention

Vision Zero Conference 2021 in Nigeria

Die internationale Konferenz beschäftigte sich mit Sicherheit und Gesundheit im Bauwesen und in baunahen Bereichen

Petra Jackisch

Am 23. und 24. November 2021 fand unter dem Titel „International Vision Zero Conference – Theme: From Safety and Health Problems to Practical Solutions in Construction and Related Industries“ in Lagos, Nigeria, eine „Vision Zero“-Konferenz statt.

Die Initiative zu dieser Konferenz entstand durch Diskussionen zwischen Prof. Karl-Heinz Noetel, Präsident der Sektion Bau bei der IVSS (Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit), und der Leitung der afrikanischen Organisation OSHAfrica (Occupational Safety and Health Africa) während einer Vision-Zero-Konferenz im Jahr 2019 in Südafrika.



Die Referentinnen und Referenten kamen aus Nigeria, Uganda, Sambia, Simbabwe, Senegal, Sudan, Frankreich, Deutschland, Frankreich, aus der Ukraine und den USA.

Die erste Konferenz wurde für 2020 in Nigeria geplant. Pandemiebedingt fand diese im November 2020 als Zoom-Veranstaltung und thematisch auf die Bauindustrie fokussiert statt. Da Online-Konferenzen nur eingeschränkte Möglichkeiten zu einem intensiveren persönlichen Austausch sowie zum Aufbau und zur Pflege von Netzwerken bieten, wurde die ursprünglich geplante Konferenz dann am 23. und 24. November 2021 in Lagos durchgeführt – erneut unter Federführung von OSHAfrica, der IVSS-Sektion Bauwesen und TWPS (Total Workplace Safety) Nigeria. Unterstützt wurde die Konferenz durch die BG BAU sowie durch sechs weitere IVSS-Sektionen für Prävention in den Bereichen Bergbau, chemische Industrie, Handel, Information, Transportwesen und Elektrizität und durch die DGUV.

Konferenzprogramm

Eröffnet wurde die Veranstaltung durch Ehi Iden (OSHAfrica) und Hakeem Dickson (TWPS) sowie Prof. Karl-Heinz Noetel, der krankheitsbedingt leider nur per Videobotschaft zugeschaltet werden konnte. Die Themen in Plenarveranstaltungen und in Breakout Sessions umfassten Beiträge zur Umsetzung und Weiterentwicklung der Vision-Zero-Strategie, praktische Erfahrungen in der Umsetzung durch Unternehmen und Organisationen sowie Maßnahmen zur Verbesserung des Arbeitsschutzes bei den Themen Absturzsicherung, Schutz gegen elektrische Gefährdungen und Gefahrstoffe. Best-Practice-Beispiele wurden dargestellt und mit den Teilnehmenden diskutiert.

In den Vorträgen wurde immer wieder deutlich, dass die Erfahrungen bei der Umsetzung von Vision Zero international ähnlich sind – z. B. wie wesentlich die Bedeutung der Unternehmensführung und die Förderung und Motivation der Beschäftigten sind.

Michael Kirsch, Dr. Ursula Schies und Petra Jackisch haben die BG BAU und die IVSS Sektion Bauwesen mit Vorträgen im Plenum und in den Breakouts vertreten.

Fazit und Ausblick

Die Möglichkeit zu einem internationalen Erfahrungsaustausch und zur Diskussion über positive Beispiele aus unterschiedlichen Regionen der Welt wurde von den Teilnehmenden intensiv genutzt. Viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer bekundeten ihr Interesse an einem zukünftigen intensiveren Austausch über die Umsetzung der „Vision Zero“-Strategie sowie über verschiedene Innovationen und Best Practices im Arbeitsschutz. Sie haben Anträge auf Mitgliedschaft in den Präventionssektionen der IVSS gestellt. OSHAfrica hat auf der Grundlage des speziellen Engagements der afrikanischen Länder für die Umsetzung der Vision Zero vorgeschlagen, dass die nächste Konferenz 2023 in Sambia stattfinden wird.

Autorin:
Petra Jackisch
Stabsabteilung DGUV Kooperationen
BG BAU



VISION ZERO

Vision Zero ist die Vision einer Welt ohne Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Erkrankungen. Höchste Priorität hat dabei die Vermeidung tödlicher und schwerer Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten. Ziel ist eine umfassende Präventionskultur.

Mehr Infos unter:
<http://visionzero.global/de>

LogoBild: IVSS



Veranstaltungen

FORUM

Die Kölner Netzmeistertage

15./16. März 2022

Köln

- Die vom Rohrleitungsbauverband e. V. durchgeführten Netzmeistertage werden – in Fortführung der Vorjahresveranstaltung für die Bereiche Gas, Wasser und Fernwärme – nun als großes gemeinsames Forum für die Netzmeister angeboten, um das vorhandene Wissen aufzufrischen und Neuerungen sowie zwischenzeitlich eingetretene technische Änderungen zu vermitteln.

Mehr Informationen unter: <https://www.brbv.de/212-die-koelner-netzmeistertage-2022.html>

FACHVERANSTALTUNG

Tag der BAUINDUSTRIE

19. Mai 2022

Berlin und online

- Am „Tag der BAUINDUSTRIE“ diskutieren Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Bauindustrie, Wirtschaft und Politik unter dem Motto „Digital. Grün. Für Sie“ im Haus der Kulturen der Welt in Berlin und digital via Live-Stream die Instrumente und Rahmenbedingung, wie der Bau noch stärker zur Modernisierung beitragen kann.

Mehr Informationen unter: www.bauindustrie.de

DGUV FACHGESPRÄCH

Assistenzsysteme für die Unfallprävention

Sicherheit mobiler On- und Off-Road-Arbeitsmaschinen, Nutz- und Schienenfahrzeuge
24./25. Mai 2022, Dresden

- Mit dem Fachgespräch „Assistenzsysteme für die Unfallprävention“ organisiert die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) ein Forum für Dialog und Austausch zum Trendthema „Assistenzsysteme“ mit den inhaltlichen Schwerpunkten „Sicherheit und Prävention von Arbeits-, Wege- und Dienstwegeunfällen“.

Mehr Informationen unter: <https://www.dguv.de/ifa/veranstaltungen/dguv-fg-assistenzsysteme/index.jsp>

MESSE

digitalBAU

31. Mai – 2. Juni 2022

Köln

- Die ursprünglich im Februar stattfindende Messe wurde coronabedingt verschoben. Die Hallenstruktur und das umfangreiche Rahmenprogramm mit fünf Foren zu Themen wie Robotik, Künstliche Intelligenz, Gebäudeautomation sowie Digitale Baustelle bleiben bestehen.

Mehr Informationen unter: www.digital-bau.com

MESSE

66. Betontage Nachhaltiger Bauen mit Beton

21. – 23. Juni 2022

Ulm

- Vorgestellt werden neue Generationen von Beton und ressourcenschonende Techniken bei der Zementherstellung sowie innovative Produkte. Ausgewählte Vorträge des Fachprogramms werden live gestreamt. Begleitet wird das Branchenevent der Beton- und Fertigteilindustrie wieder von einer umfangreichen Ausstellung der Zuliefer-, Maschinen- und Softwareindustrie vor Ort.

Mehr Informationen unter: www.betontage.de

MESSE

DACH+HOLZ International

5. – 8. Juli 2022

Köln

- Die DACH+HOLZ International auf dem Kölner Messegelände bietet einen kompletten Überblick über das Angebot der Holz- und Dachbaubranchen, angefangen bei A wie Außenwand bis Z wie Zimmerertechnik.

Mehr Informationen unter: www.dach-holz.com

• Weitere Veranstaltungen und ausführliche Informationen finden Sie im Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de>.

Bitte beachten Sie, dass es aufgrund der Coronapandemie kurzfristig zu Absagen angekündigter Veranstaltungen kommen kann und wir keine Gewähr für die Termine übernehmen können. Bitte informieren Sie sich deshalb immer auf den Webseiten der Veranstaltenden über den aktuellen Stand.

Zertifizierungen Fachbereich Bauwesen



Bild: © BG BAU

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test (europäisch notifizierte Stelle, Kenn-Nummer 0515) prüft und zertifiziert Maschinen, Geräte und Sicherheitsbauteile hinsichtlich ihrer Arbeitssicherheit und auf Grundlage der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bzw. des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) sowie berufsgenossenschaftlicher Grundsätze. Des Weiteren auditiert und zertifiziert sie Qualitätsmanagement-Systeme (QM-Systeme).



Erdbaumaschinen

Takeuchi Fance SAS,
95310 Saint Quen l'Aumône,
FRANKREICH

Hydraulikbagger
TB 257 FR (Stage V)

Lehnhoff Hartstahl GmbH,
76534 Baden-Baden/Steinbach
DEUTSCHLAND

Hydraulische Schnellwechseleinrichtung
HS 08 DL, HS 10 DL, HS 21 DL,
HS 25 DL

Liebherr-Hydraulikbagger GmbH,
88457 Kirchdorf
DEUTSCHLAND

Knickgelenkter Muldenkipper
TA230 Litronic – Typ 1513
(Euro Stage V)

Liebherr-France SAS,
68005 Colmar Cedex
FRANKREICH

Hydraulikbagger
R 926 C
(Typ 1827, Euro Stage V)

EDC European Excavator Design Center GmbH,
92442 Wackersdorf
DEUTSCHLAND

Hydraulikbagger
MH 3022
(Typ KH2, Euro Stage V)

Im Bereich Euro Test

sind folgende Maschinen
geprüft und zertifiziert
worden:



Lehnhoff Schnellwechseleinrichtung HS 21 DL

Bild: © Lehnhoff Hartstahl GmbH



Liebherr Hydraulikbagger Muldenfahrzeug TA230

Bild: © Liebherr-Hydraulikbagger GmbH



EDC European Excavator MH 3022

Bild: © EDC European Excavator Design Center GmbH

Grabenverbaugeräte

EURO VERBAU GmbH,
41189 Mönchengladbach-
Wickrath
DEUTSCHLAND

Verbaustreben
SP SB 110 x 700/550/392;
SP SB 110 x 700/550/392 S

Mini-Box-Streben
A 550-628; B 640-808;
C 826-1173; D 1180-1889;
E 1870-2600

TWF Tiefbautechnik GmbH,
52525 Heinsberg
DEUTSCHLAND

Grabenverbau XL Box
Typ 690

Spezialtiefbau

Prime Drilling GmbH,
57482 Wenden-Gerlingen
DEUTSCHLAND

Vertikalbohranlage MDD
PV 100-50 RP MDD 90° Elektro



Im Bereich DGUV Test

sind folgende Produkte
geprüft und zertifiziert
worden:

Durchsturzicherheit

IGETEC Innovative Gerätetechnik,
47551 Bedburg-Hau
DEUTSCHLAND

Durchsturzicherung für Lichtbandsysteme
PSP, Personenschutzprofil

Recht

Der Sturz des Malers von der ungesicherten dritten Treppenstufe

Nach einem Sturz auf einer Baustelle hatten das OLG Celle und der BGH Gelegenheit, sich zum Hintergrund Haftungsbeschränkung und zur Reichweite der Regressansprüche der Berufsgenossenschaft (BG) bei Haftungsprivilegierung gemäß SGB VII sowie zur Reichweite der Sorgfaltspflichten zur Absturzsicherung gemäß DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ zu äußern.

Sachverhalt

Auf einer Baustelle stürzte der Maler M. „in einem Treppenhaus, in dem die Treppengeländer nicht vorhanden waren und eine Absturzsicherung fehlte“. Er sagte in seiner gerichtlichen Vernehmung: Es „hat einer meinen Namen gerufen und ich habe mich umgedreht. Ich wollte ans Geländer fassen und bin gestürzt, weil da nur ein rotweißes Flatterband war. ... Ich bin nicht die Treppenstufen runtergefallen, sondern seitlich, wo eigentlich das Geländer hätte sein müssen“.

Die zuständige BG klagte auf Ersatz der Sozialversicherungsaufwendungen

- gegen den „verantwortlichen Bauleiter“ (er ist Malermeister) und
- gegen die „verantwortliche Inhaberin des Handwerksbetriebes“ (sie ist Ehefrau des Bauleiters).

Urteile

Rechtsgrundlage des Anspruchs der BG ist gegen den Bauleiter § 110 SGB VII und gegen die Unternehmensinhaberin § 111 SGB VII. Der Arbeitsunfall des gemäß § 2 Nr. 1 SGB VII als Beschäftigter unfallversicherten M. ist ein Versicherungsfall und die Haftung der Beklagten gegenüber M. ist gemäß §§ 104 bzw. 105 SGB VII beschränkt.

Der BGH wies die Klage ab¹ – und beruft sich zur Begründung der fehlenden groben Fahrlässigkeit vor allen Dingen auf das vorinstanzliche Urteil des OLG Celle, das sagte:²

Keine Pflichtverletzung

Die Beklagten haben keine Pflichten verletzt: „Nach § 12 Abs. 1 Nr. 2 BGV C 22 ‚Bauarbeiten‘ müssen Einrichtungen, die ein Abstürzen von Personen verhindern (Absturzsicherungen) bei mehr als 1 m Absturzhöhe an freiliegenden Treppenläufen und Absätzen vorhanden sein.³ Der Unfall hat sich ereignet, als der Geschädigte auf der dritten Treppenstufe war. Die Treppenstufe hat ungefähr eine Höhe von 50 cm. Bei dieser Höhe ist nach der Vorschrift des § 12 Abs. 1 Nr. 2 BGV C 22 ‚Bauarbeiten‘ eine Absicherung indessen nicht erforderlich“. Daher „kann den Beklagten auch nicht der Vorwurf gemacht werden, gegen eine UVV verstoßen zu haben.“⁴

Jedenfalls keine grobe Fahrlässigkeit

Die klagende BG argumentiert, man müsse „den Treppenaufgang als Ganzes betrachten“ und daher „hätte die Treppe insgesamt von der ersten bis zur letzten Stufe abgesi-

Auszug aus der DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ in der Fassung ab 1. April 2020

§ 9 Absturz

(1) Eine Absturzgefahr besteht bei einer Absturzhöhe von mehr als 1,00 m.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Einrichtungen, die ein Abstürzen von Personen verhindern (Schutzvorrichtungen), vorhanden sind:

1. unabhängig von der Absturzhöhe an
 - Arbeitsplätzen an und über Wasser oder anderen festen oder flüssigen Stoffen, in denen man versinken kann,
 - Verkehrswegen über Wasser oder anderen festen oder flüssigen Stoffen, in denen man versinken kann;
2. bei mehr als 1,00 m Absturzhöhe, soweit nicht nach Nummer 1 zu sichern ist, an
 - freiliegenden Treppenläufen und -absätzen,
 - Wandöffnungen und
 - Verkehrswegen;
3. bei mehr als 2,00 m Absturzhöhe an allen übrigen Arbeitsplätzen.

chert sein müssen“. Aber insoweit – so das OLG – „lässt sich nicht feststellen, dass die Beklagten grob fahrlässig gehandelt hätten.“

Fahrlässigkeit ist die Außerachtlassung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt (§ 276 Abs. 2 BGB). Grobe Fahrlässigkeit prüft die Rechtsprechung zweistufig: Sie setzt – erstens – einen „objektiv schweren“ und – zweitens – einen „subjektiv nicht entschuldbaren Verstoß gegen die Anforderungen der im

1 BGH, Urteil v. 21.07.2020 (Az. VI ZR 369/19).

2 OLG Celle, Urteil v. 05.09.2019 (Az. 5 U 43/19).

3 Heute § 9 Abs. 2 Nr. 2 DGUV Vorschrift „Bauarbeiten“.

4 Zahlreiche weitere Urteilsbesprechungen zur DGUV Vorschrift „Bauarbeiten“ siehe Wilrich, Bausicherheit: Arbeitsschutz, Baustellenverordnung, Koordination, Bauüberwachung, Verkehrssicherungspflichten und Haftung der Baubeteiligten, 2021.

Verkehr erforderlichen Sorgfalt voraus. Diese Sorgfalt muss in ungewöhnlich hohem Maß verletzt worden sein, d. h., schon einfachste, ganz naheliegende Überlegungen wurden nicht angestellt und nicht einmal das beachtet, was im gegebenen Fall jedem hätte einleuchten müssen. Ein objektiv grober Pflichtenverstoß rechtfertigt für sich allein noch nicht den Schluss auf ein entsprechend gesteigertes personales Verschulden, nur weil ein solches häufig damit einherzugehen pflegt.“

Zwar Vermutungswirkung bei Verstoß gegen UVV, aber sorgfältige Wertung

Zwar „begründet der Verstoß gegen eine UVV eine Vermutung dafür, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Verstoß und dem eingetretenen Schaden besteht, rechtfertigt aber nicht ohne Weiteres die Annahme grober Fahrlässigkeit. Denn nicht jeder Verstoß gegen die einschlägigen UVV ist schon als ein grob fahrlässiges Verhalten im Sinne des § 110 SGB VII zu werten. Vielmehr ist auch dann, wenn solche Verstöße gegen Sorgfaltsgebote vorliegen, eine Wertung des Verhaltens des Schädigers geboten, in die auch die weiteren Umstände des Einzelfalles einzubeziehen sind. So kommt es darauf an, ob es sich um eine UVV handelt, die sich mit Vorrichtungen zum Schutz der Arbeiter vor tödlichen Gefahren befasst und elementare Sicherungspflichten zum Inhalt hat. Auch spielt insbesondere eine Rolle, ob der Schädiger nur unzureichende Sicherungsmaßnahmen getroffen oder von den vorgeschriebenen Schutzvorkehrungen völlig abgesehen hat, obwohl die Sicherheitsanweisungen eindeutig waren. Im letzteren Fall kann der objektive Verstoß gegen elementare Sicherungspflichten ein solches Gewicht haben, dass der Schluss auf ein auch subjektiv gesteigertes Verschulden gerechtfertigt ist. In dem Fall kann eine Inanspruchnahme des haftungsprivilegierten Schädigers im Wege des Rückgriffs gerechtfertigt sein, weil eine auch subjektiv schlechthin unentschuld bare Pflichtverletzung vorliegt, die das in § 276 Abs. 2 BGB bestimmte Maß erheblich überschreitet.“

Fehlende Absturzsicherung bei unter 1 m ist kein (objektiv schwerer) Fehler

Konkret sagt das OLG: Die in der UVV Bauarbeiten „vorgegebenen Maßnahmen bezwecken zwar den Schutz vor einem tödlichen Absturz, die die Beklagten bezogen auf den gesamten Treppenaufgang vollständig unterlassen haben. Denn unstreitig ist,

dass in einem Bereich über 1 m nach der UVV eine Absturzsicherung hätte angebracht werden müssen. Diese Absturzsicherung fehlte. Das Fehlen der Absturzsicherung hat sich auf den vorliegenden Arbeitsunfall indessen nicht ausgewirkt. Hätten die Beklagten an der Treppe eine Absturzsicherung angebracht, die 1 m über dem Treppenpodestboden geendet hätte, hätte man ihnen nicht den Vorwurf machen können, gegen UVV verstoßen zu haben. Gleichwohl wäre der Unfall passiert.“

Auch keine subjektive Unentschuldbarkeit

Zwar „haben die Beklagten, obwohl davon auszugehen ist, dass ihnen bekannt war, dass das vorhandene Gelände abgebaut worden ist, nichts getan. Bezogen auf den konkreten Unfall kann ihnen nach Ansicht des Gerichts aber gleichwohl der Vorwurf nicht gemacht werden, subjektiv grob fahrlässig gehandelt zu haben, weil auch bei normgerechtem Verhalten der Unfall passiert wäre.“

BGH: Wünschenswertes ist nicht immer auch Rechtspflicht

Die BG argumentierte, „der vom Geschädigten betretene Treppenlauf war deshalb insgesamt zu sichern, weil er in seinem oberen Teil eine Absturzhöhe von über einem Meter erreichte.“

Aber der BGH sagte, „zwar mag die Anbringung eines durchgehenden Seitenschutzes in einem solchen Fall unter Umständen sinnvoll und wünschenswert sein, damit der Nutzer der Treppe nicht an einem bestimmten Punkt ins Leere greift. Eine generelle Verpflichtung zur durchgehenden Sicherung des Treppenlaufs bis zum Boden lässt sich der UVV angesichts der Maßgeblichkeit der jeweiligen Absturzhöhe jedoch nicht entnehmen. Hierfür spricht auch, dass der obere Teil des Treppenlaufes je nach den Umständen der konkreten Örtlichkeit seinerseits nicht notwendig sicherungspflichtig sein muss, etwa wegen einer hinzutretenden Seitenwand oder eines Seitenschutz bietenden gegenläufigen weiteren Treppenlaufes in das nächsthöhere Geschoss.

Jedenfalls für den unteren Teil des Treppenlaufes kann nicht allgemein angenommen werden, dass die Sicherung dem Schutz der Arbeiter vor tödlichen Gefahren dient und elementare Sicherungspflichten zum Inhalt hat. Bei einem Sturz wie hier von der dritten Treppenstufe aus 50 cm Höhe ist nicht mit einem tödlichen Verlauf

zu rechnen; entsprechend hat sich auch im Streitfall der Geschädigte zwar erheblich, aber doch bei Weitem nicht lebensgefährlich verletzt. Ergänzend kommt hinzu, dass das Fehlen des Treppengeländers nach den Feststellungen des Berufungsgerichts immerhin mit einem Flatterband gekennzeichnet war.“

Kommentare

Das Urteil verdeutlicht:

1. Die Haftungsprivilegierung gemäß §§ 104 SGB VII will Kalkulierbarkeit für die beitragszahlenden Unternehmen (Finanzierungsargument) und Betriebsfrieden für die Beschäftigten (Friedenssicherung) erreichen.
2. Ein Rückgriff der Unfallversicherungsträger gemäß § 110 SGB VII setzt ein „besonders zu missbilligendes Verhalten“ der Verantwortlichen voraus und „auch präventive und erzieherische Gründe“.
3. Die Gerichte tun sich häufig leicht mit der Begründung der groben Fahrlässigkeit bei Verstoß gegen UVV, die sich mit Vorrichtungen zum Schutz der Arbeiterinnen und Arbeiter vor tödlichen Gefahren befasst und elementare Sicherungspflichten zum Inhalt haben.⁵ Aber es ist immer „eine Wertung des Verhaltens des Schädigers geboten, in die auch die weiteren Umstände des Einzelfalles einzubeziehen sind“.
4. Selbst bei einem Verstoß gegen elementare Absturz-Sicherungspflichten kann die grobe Fahrlässigkeit entfallen, wenn der konkrete Sturz von einer Höhe passierte, bei der gemäß DGUV Vorschrift 38 keine Absturzsicherung nötig ist.⁶
5. Was rechtlich nicht mit Haftungsfolge geboten ist, kann – wie eine Absicherung auch unterhalb der geforderten Höhenmaße – aber trotzdem sehr sinnvoll sein.

Autor:

Rechtsanwalt Dr. Thomas Wilrich
Professor für Wirtschafts-, Arbeits-, Technik- und Unternehmensorganisationsrecht sowie Recht für Ingenieure an der Hochschule München

⁵ Siehe auch Wilrich, Die rechtliche Bedeutung technischer Normen als Sicherheitsmaßstab – mit 33 Gerichtsurteilen zu anerkannten Regeln und Stand der Technik, Produktsicherheitsrecht und Verkehrssicherungspflichten, 2017.

⁶ Weitere Beispiele insoweit in Wilrich, Arbeitsschutz-Strafrecht – Haftung für fahrlässige Arbeitsunfälle, 2020.

Recht

Bildung des Einheitspreises bei Mengenminderung

Faktoren, die nicht Bestandteil der Berechnung des ursprünglichen Einheitspreises sind, bleiben bei dessen Anpassung bei Mengenminderung unberücksichtigt.

BGH, Urteil vom 10.06.2021 – VII ZR 157/20

Sachverhalt

Ein öffentlicher Auftraggeber schrieb Holzungsarbeiten aus. Im Leistungsverzeichnis waren unter anderem die Position „Bäume fällen ohne Roden“ (Position 1) zu einem Mengenansatz von 4.500 Stück sowie die Position „Freischneiden und Roden“ (Position 2) zu einem Mengenansatz von 21.200 m² angegeben. Das gesamte Holz, die Wurzelstöcke und das Räumgut sollten dem Auftragnehmer zur Verwertung zustehen. Der Einheitspreis der Position 1 setzte sich ausweislich der Urkalkulation zusammen aus den Einzelkosten der Teilleistung einschließlich Zuschlägen für Baustellengemeinkosten, Allgemeine Geschäftskosten und Gewinn. Aus der Urkalkulation war auch ersichtlich, dass der Auftragnehmer mit einem Erlös aus der Verwertung der Bäume in Höhe von 60 Euro je Baum rechnete. Hiervon sollten dem Auftraggeber 15 Euro gutgeschrieben werden. Entsprechend gestaltete sich auch die Preiskalkulation für Position 2, wobei der Auftragnehmer mit einem Erlös von 20 Euro pro Wurzelstock rechnete, von dem er 5 Euro als Gutschrift berücksichtigte. Es stellte sich heraus, dass auf dem Grundstück tatsächlich nur 1.237 anstatt 4.500 Bäume standen. Der Auftragnehmer forderte daher nach Ausführung der Leistung eine Anpassung der obigen Einheitspreise unter Berücksichtigung des entgangenen Verwertungserlöses. Der Auftraggeber erkannte die

Forderung – mit Ausnahme des Ausgleichs für entgangene Verwertungserlöse – an. Dies wollte der Auftragnehmer nicht akzeptieren. Das Berufungsgericht wies seine Klage ab. Hiergegen wehrt sich der Auftragnehmer.

Entscheidung

Ohne Erfolg! Grundsätzlich sei nach der VOB/B bei einer über 10 % hinausgehenden Unterschreitung des Mengenansatzes auf Verlangen der Einheitspreis für die tatsächlich ausgeführte Menge der Leistung oder Teilleistung zu erhöhen, soweit der Auftragnehmer nicht durch Erhöhung der Mengen bei anderen Ordnungszahlen (Positionen) oder in anderer Weise einen Ausgleich erhält. Der BGH erläutert, dass Faktoren, die nicht Bestandteil des ursprünglichen Einheitspreises seien, bei dessen Anpassung unberücksichtigt bleiben. Der prognostizierte Verwertungserlös des Auftragnehmers in Höhe von 45 Euro pro Baum sei kein Bestandteil des angebotenen Einheitspreises. Hieran ändere auch nichts, dass ein Bieter im Straßenbau den eigentlichen Gewinn in der Regel mit der Verwertung von Rohstoffen und nicht mit dem in der Kalkulation ausgewiesenen Gewinn mache. Die im Leistungsverzeichnis angegebene Menge der Bäume mag zwar der Beweggrund des Auftragnehmers gewesen sein, sich an der Ausschreibung zu beteiligen. Die mit dem Zuschlag erhoffte

Gewinnerwartung sei aber gerade nicht Teil des gegenseitigen Vertragsverhältnisses. Denn mit der Einräumung der Möglichkeit der Verwertung der Bäume verpflichtete sich der Auftraggeber nicht, die angegebene Anzahl der Bäume zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus sei allein aufgrund einer erheblichen Abweichung der tatsächlich vorhandenen Bäume von der Mengenangabe in der Ausschreibung nicht von einer Störung der Geschäftsgrundlage auszugehen. Der Auftragnehmer habe keinen – über den vom Auftraggeber anerkannten Betrag hinausgehenden – Anspruch auf Anpassung der Vergütung.

Praxishinweis

Nicht selten sind sich Vertragsparteien uneinig, wie ein neuer Einheitspreis bei Mengenunterschreitungen und -überschreitungen zu berechnen ist. Der BGH bestätigt mit diesem Urteil, dass die Neubildung des Einheitspreises bei Mengenminderungen auf Basis der ursprünglichen Kalkulation erfolgt. Dabei wird ein neuer Einheitspreis für die gesamte, tatsächlich ausgeführte Masse berechnet. Im Unterschied hierzu erfolgt die Neubildung des Einheitspreises bei Mengenmehrungen nach der Rechtsprechung des BGH aus dem Jahr 2019 (BGH, Urteil vom 8. August 2019 – Az. VII ZR 34/18) auf Basis der tatsächlich erforderlichen Kosten zuzüglich angemessener Zuschläge. Diese Grundsätze gelten nur, soweit die Parteien keine andere Vereinbarung getroffen haben. Zudem betont der BGH in seiner Entscheidung, dass eine Störung der Geschäftsgrundlage, die ebenfalls eine Preis-anpassung vorsieht, nur in Ausnahmefällen angenommen werde.



WEITERE BEITRÄGE

zum Thema „Recht“ finden Sie im Web-Magazin unter:
<https://bauportal.bgbau.de/uebersichtsseiten/service/recht/>



Autor:

Rechtsanwalt Frederic Jürgens
 MELCHERS Rechtsanwälte

Medien aktuell

Schäden an Fenstern und Fensterwänden

Schadenfreies Bauen, Band 6

Hans-H. Zimmermann

Herausgeber: Ralf Ruhнау

2022, ca. 220 Seiten, Hardcover

ISBN 978-3-8167-9781-42022

49,00 €

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Schäden an Fenstern haben einen hohen Anteil an der Schadensquote im Außenwandbereich. Die drastisch gestiegenen Ansprüche an moderne Fenster führen häufig zu Planungs- und Ausführungsmängeln. Wer schadenfrei bauen will, kommt um eine fundierte Auseinandersetzung mit den bauphysikalischen Grundlagen und den maßgebenden Normen und Richtlinien nicht herum. Die von Hans-H. Zimmermann vollständig überarbeitete und um wesentliche Kapitel ergänzte Neuauflage dieses Bands gibt den aktuellen Stand des Wissens rund um Fenster und Fensterwände im Alt- und Neubau wieder.

Schimmel im Haus

erkennen – vermeiden – bekämpfen

Michael Köneke

2022, ca. 110 Seiten, Softcover

ISBN 978-3-8167-9219-2

19,50 €

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Geht es wirklich immer nur um „Heizen und Lüften“? Ja und nein. Das Buch, jetzt in der fünften, überarbeiteten und erweiterten Auflage, gibt einen anschaulichen, leicht verständlichen Überblick über die gesamte Problematik der Schimmelbildung in Wohnungen und Gebäuden. Prägnant und sachlich beschreibt der Autor mögliche Risiken und gesundheitliche Auswirkungen der Schimmelbildung. Er erläutert die maßgeblichen bauphysikalischen Einflussfaktoren, die zur Schimmelbildung führen, sowie

geeignete Messmethoden zur Untersuchung des Feuchtehaushalts. Er gibt Hinweise zur Bekämpfung und Vermeidung von Schimmel. Mit Auszügen aus Gerichtsurteilen macht er deutlich, wie dieses brisante Thema in der Rechtsprechung behandelt wird, und zeigt, wo im Einzelfall die Beweislast liegt und wie Schimmelschäden gutachterlich beurteilt werden. Ein kleines ABC der bauphysikalischen Grundbegriffe vervollständigt das Buch und macht es zum unverzichtbaren Ratgeber für Bauherrinnen und Bauherren, die Mieterschaft sowie für Wohnungs- und Vermietungsunternehmen, aber auch zum informativen Leitfaden für Sachverständige.

Erd- und Grundbau

DIN-Taschenbuch 36

Herausgeber:

Deutsches Institut für Normung e. V.

2021, 772 Seiten, A5, broschiert

Buch: ISBN 978-3-410-30780-8

E-Book: 978-3-410-30781-5

247,00 €

Beuth Verlag, Berlin

Das beliebte Normenstandardwerk DIN-Taschenbuch 36 versammelt die relevanten Normen aus dem Bereich Erd- und Grundbau. Es enthält insbesondere Dokumente aus den Bereichen Planung, Berechnung und Bemessung. Es ist gemeinsam mit dem DIN-Taschenbuch 376 und den DIN-Taschenbüchern 113 Teil 1 und 2 ein wertvoller Wissensschatz für die Praxis, aber auch optimal geeignet für Studierende der Geologie, Bodenkunde und verwandter Wissenschaften. Gebündelt enthalten diese DIN-Taschenbücher alle wichtigen Unterlagen für die Baugrunderkundung und die Untersuchung von Baugrund. Das DIN-Taschenbuch 36 befasst sich unter anderem mit den Themen Baugrund, Berechnungsgrundlagen, Berechnungsverfahren und Bodenbeschaffenheit.

Konstruieren im Stahlbetonbau

Eine Einführung in Theorie und Praxis

Prof. Dr. Dietmar Mähner

2021, 300 Seiten, Softcover

ISBN 978-3-8462-1247-9

34,00 €

Reguvis Fachmedien, Köln

Wenn ein Gebäude entsteht, sorgen Stahlgerippe – in der Fachsprache Bewehrungen genannt – für Stabilität. Denn dadurch halten die tragenden Elemente aus Stahlbeton die Belastung aus. Damit das gelingt, müssen die Bewehrungen in ganz bestimmter Weise angeordnet sein. Worauf es dabei ankommt, erläutert Prof. Dr. Dietmar Mähner seinen Studierenden am Fachbereich Bauingenieurwesen (BAU) der FH Münster. Sein Wissen gibt er aber auch in Buchform weiter – „Konstruieren im Stahlbetonbau“ ist aktuell in dritter Auflage erschienen.

Neu ist das Kapitel über die Torsion. Gemeint ist damit das Verdrehen von Stahlbetonbauteilen. Zum Einsatz kommt dieses Wissen zum Beispiel bei Brückenträgern, die außermittig beansprucht werden.

Auf 268 Seiten schreibt Mähner über das Konstruieren und die Bewehrungen bei Balken, Wänden, Decken oder Treppen – unterstützt durch zahlreiche Abbildungen.



Weitere
Medien

online unter:

<https://bauportal.bgbau.de>



Neue DGUV Informationen, Regeln und Vorschriften

DGUV Information 201-011

Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten

Die DGUV Information 201-011 zum Thema Arbeits- und Schutzgerüste erscheint in einer überarbeiteten Version. Veröffentlicht wird die Aktualisierung in der ersten Jahreshälfte 2022. Die Informationsschrift ist klar strukturiert und erläutert praxisnah die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung und der Technischen Regel für Betriebssicherheit, TRBS 2121-1. Damit unterstützt diese Information alle, die Gerüste beauftragen, Unternehmen, die Gerüste erstellen, sowie Nutzerinnen und Nutzer beim sicheren Verwenden von Gerüsten.

DGUV Information 209-021

Belastungstabellen für Anschlagmittel

Die DGUV Information 209-021 „Belastungstabellen für Anschlagmittel aus Rundstahlketten, Stahldrahtseilen, Rundschlingen, Chemiefaserhebebändern, Chemiefaserseilen, Naturfaserseilen“ gibt Personen, die Lasten anschlagen, wichtige Hinweise über Tragfähigkeiten bei der Nutzung eines oder mehrerer Stränge sowie unterschiedlicher Neigungswinkel. Dabei wird die maximale Belastung von Anschlagmittel aus Rundstahlketten, Stahldrahtseilen sowie aus Natur- und Chemiefasern angegeben.

DGUV Information 209-023

Lärm am Arbeitsplatz

Die DGUV Information 209-023 beginnt mit einer allgemeinen Einführung in die akustischen Grundlagen. Es folgt ein Überblick über die im Arbeitsschutz wichtigsten Wirkungen von Lärm auf den menschlichen Organismus. Des Weiteren werden Rechtsgrundlagen zum Schutz der Beschäftigten bei Lärmeinwirkung, die Durchführung von Lärmmessungen und die Einordnung in die Gefährdungsbeurteilung erläutert. Anschließend werden das Lärmreduzierungsprogramm und entsprechende Lärmreduzierungsmaß-

nahmen vorgestellt. Das Kapitel Gehörschutz beinhaltet die verschiedenen Gehörschutzarten und ihre Vor- und Nachteile. Da Betroffene eine schleichende Verschlechterung ihres Hörvermögens durch Lärm selbst nicht wahrnehmen, kommt dem abschließenden Kapitel zur arbeitsmedizinischen Vorsorge besondere Bedeutung zu.

DGUV Information 213-106

Explosionsschutzdokument

Ein sogenanntes Explosionsschutzdokument nach Gefahrstoffverordnung ist erforderlich, wenn ohne Anwendung von Schutzmaßnahmen gefährliche explosionsfähige Gemische entstehen oder schon vorhanden sein können. Die DGUV Information 213-106 erklärt detailliert, wie ein solches Explosionsschutzdokument korrekt erstellt werden kann. Sie bietet somit eine praxisorientierte Hilfestellung für Unternehmerinnen und Unternehmer, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und andere für die betriebliche Sicherheit und Gesundheit verantwortliche Personen.

DGUV Regel 112-190

Benutzung von Atemschutzgeräten

Die DGUV Regel 112-190 dient Unternehmerinnen und Unternehmern sowie allen weiteren Akteurinnen und Akteuren im Arbeitsschutz als Hilfestellung bei der Auswahl und beim Einsatz von Atemschutzgeräten. Detailliert werden die Themen Einteilung von Atemschutzgeräten, Auswahlprozess, Anpassungsüberprüfung, Benutzung, Gebrauchsdauer, arbeitsmedizinische Vorsorge/Eignungsuntersuchung sowie Funktionsbeschreibung der Atemschutzgeräte behandelt. Die Regel wurde gegenüber der Vorgängerversion aus dem Jahr 2011 umfangreich aktualisiert. Hinweis: Die DGUV Regel enthält keine spezifischen Regeln für pandemische Ereignisse.

Alle Publikationen sind kostenfrei unter <https://publikationen.dguv.de> herunterladbar.

BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

Heft 1 · 134. Jahrgang · Februar 2022

Impressum

Herausgeberin:

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

Verantwortlich:

Hansjörg Schmidt-Kraepelin,
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, Angelika Kriwanek,
Dr. Anita-Mathilde Schrupf

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:

ergo Industrierwerbung GmbH, Berlin

Druck:

Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG, Kassel

Erscheinungsweise:

1 – Februar
2 – Mai
3 – August
4 – November

Titelbild:

© James Hardie Europe GmbH



Klimaneutraler Versand
mit der Deutschen Post





H. ZWEIFEL Werbeagentur GmbH - BG BAU

Staub? Sicher nicht!



Wer auf dem Bau arbeitet, hat häufig mit Staub zu tun. Das ist nicht nur lästig, sondern auch gesundheitsschädlich. Dabei ist Staub auch beim Bauen durch richtiges Verhalten und durch das Beachten weniger Regeln weitgehend vermeidbar. Deshalb gilt: Staubarm arbeiten und gesund bleiben.

Investieren Sie deshalb in Produkte für staubarmes Arbeiten, die von der BG BAU sogar bezuschusst werden.

Mit den **Arbeitsschutzprämien** der BG BAU profitieren Sie von einer Fördersumme zwischen **100 Euro und 20.000 Euro** pro Kalenderjahr!
Jetzt informieren auf www.bgbau.de/staub-gefahrstoffe-praemien



Produkte für staubarmes
Arbeiten, die von der
BG BAU bezuschusst
werden