



Neue Arbeitsplatz- grenzwerte bei der Heißverarbeitung von Bitumen

Arbeiten in luftiger Höhe? Aber sicher!

4. Deutscher Fachkongress für
Absturzsicherheit

Ergonomischer auf dem Bau arbeiten

Elektrowerkzeuge entsprechend körperlicher
Leistungsfähigkeit und Ergonomie auswählen

Baustelle im Fokus

Sanierung des Dietzenbacher Stadtkanals:
Aushub als Flüssigboden genutzt

Die Medien der BG BAU
finden Sie unter:
[www.bgbau.de/
medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center)

Rundum informiert!

Im Medien-Center der BG BAU finden Sie: Vorschriften und Regeln,
Apps, Videos, Zeitschriften sowie Praxishilfen aller Art.



Bilder: PHOTOGRAPHIC Berlin – Vivian Weik

*»Alle Inhalte der BauPortal
und viele weitere Angebote
finden Sie ab sofort im neuen
Web-Magazin.«*

Willkommen bei der neuen BauPortal

Liebe Leserinnen und Leser,

die Zeitschrift BauPortal gibt es seit dem Jahr 1950: Sie hat sich stets verändert und weiterentwickelt. Heute halten Sie die neue BauPortal in den Händen und damit das Ergebnis eines intensiven Prozesses. Angetrieben von dem Wunsch, die Zeitschrift für Sie noch attraktiver zu machen, einen höheren Mehrwert zu bieten und zeitgemäße Entwicklungen aufzugreifen, haben wir eine neue Ausgestaltung entwickelt.

Das Ergebnis ist augenscheinlich: Ein neu konzipiertes Layout gibt der BauPortal mehr Klarheit und Struktur. Spezifische Fachartikel sind ab sofort den relevanten Branchen zugeordnet. Zugleich sind branchenübergreifende Texte ebenso klar erkennbar. Das soll ein gezieltes Lesen erleichtern.

Neue Rubriken setzen aktuelle fachliche Akzente: Chancen der Digitalisierung für die Baubranche sowie Beispiele aus der Praxis für nachhaltiges, sicheres und energieeffizientes Arbeiten beleuchtet das Format „Zukunft des Bauens“. Mit der Rubrik „Baustelle im Fokus“ rücken wir besondere Bauprojekte in den Mittelpunkt: Eindrücke von vor Ort bekommen hier einen festen Platz in jeder Ausgabe.

Im Kern bleibt sich die BauPortal treu: Mit ihrem Anspruch ist sie weiterhin größtmöglicher Expertise verpflichtet. Als renommiertes Fachmedium der BG BAU verfolgt sie die langjährige Leitlinie, fachkundig über Bau und Arbeitsschutz zu informieren und die entscheidenden Prozesse aus der Fachwelt abzubilden.

Zusätzlich zur künftig viermal jährlich erscheinenden Zeitschrift steht ab sofort auch ein Web-Magazin der BauPortal zur Verfügung. Die digitale Version bietet ein erweitertes Angebot, etwa mit Videos, Downloads und Links, das sich – frei zugänglich – online entdecken lässt. Alle Inhalte können Sie unkompliziert teilen – mit all jenen, für die Sie einen Mehrwert beim Thema Arbeitsschutz ausmachen. Probieren Sie es doch gleich mal aus <https://bauportal.bgbau.de>.

Zuletzt habe ich ein persönliches Anliegen an Sie, liebe Leserinnen und Leser: Was sagen Sie zur neu gestalteten BauPortal? Erfüllt diese Ausgabe Ihre Erwartungen? Wir freuen uns über Kritik, Lob und Ihr Feedback. Denn wir wollen stetig besser werden und Ihnen das Angebot zur Verfügung stellen, das Sie sich von uns wünschen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

Dipl.-Ing. Bernhard Arenz
Hauptabteilungsleiter Prävention der BG BAU

BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Inhalt 1/2020



Heft 1 · 132. Jahrgang · Februar 2020
Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft



3_ Editorial

Forum

- 6_ Sechs Bauwerke im Finale –
Deutscher Brückenbaupreis 2020
- 8_ Einsatz von Fehlerlichtbogen-
Schutzeinrichtungen

9_ Rund um die BG BAU

Titelthema

- 12_ Arbeitsplatzgrenzwert für Bitumen
festgelegt

Zukunft des Bauens

- 16_ Mit künstlicher Intelligenz zum besseren
Datenmanagement in der Bauwirtschaft
- 17_ Studie zum Stand der Digitalisierung

Hochbau

- 18_ Arbeit in luftiger Höhe? Aber sicher!
4. Deutscher Fachkongress für
Absturzsicherheit
- 22_ Schalungsarbeiten bei Neubauten im
Olympiapark München
- 24_ Normgerechte Verankerung von Fassaden



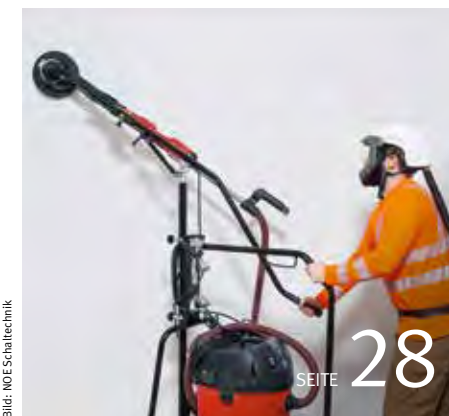
SEITE 6

Bild: Grass/Grass/HPA – Verband Beratender Ingenieure (VBI)



SEITE 42

Bild: Barbel Rechenbach



SEITE 28



SEITE 52

Bild: www.krall-fotografie.de – James Hardie Europe GmbH

Branchenübergreifende Themen

- 28_ Ergonomischer auf der Baustelle arbeiten
- 32_ Elektrosicherheit ist Organisation

Tiefbau

- 36_ Unfallgeschehen bei Arbeiten in und an Baugruben und Gräben
- 40_ Mikropfahlherstellung mit Herausforderung

Baustelle im Fokus

- 42_ Aushub als Flüssigboden neu genutzt

Sanierung und Bauwerksunterhalt

- 46_ Fachtagung Abbruch 2020
- 47_ PQ6: für komfortables und sicheres Arbeiten
- 48_ Was ist neu an der „neuen“ TRGS 519?
- 52_ Hoch belastbar und flott verlegt – Trockenestrich-Systeme

Über den Bauzaun geschaut

- 56_ Auf dem Weg zu Vision Zero – DGUV Kooperation mit Indien

Service

- 60_ Veranstaltungen
- 62_ Medien aktuell
- 64_ Zertifizierungen
- 65_ Recht
- 66_ Impressum



••• **NEU** •••

Alle Inhalte ab sofort online unter:
<https://bauportal.bgbau.de>



Sechs Bauwerke im Finale

Die Nominierten für den Deutschen Brückenbaupreis 2020 stehen fest

Mit Bekanntgabe der sechs Finalisten im Wettbewerb um den deutschen Brückenbaupreis 2020 haben der Verband Beratender Ingenieure (VBI) und die Bundesingenieurkammer (BINgK) die Endrunde im aktuellen Wettbewerb eröffnet. Die Jury wählte dafür im Oktober aus insgesamt 42 eingereichten Brücken die sechs schönsten und innovativsten Bauwerke für die finale Entscheidung aus – je drei in der Kategorie Straßen- und Eisenbahnbrücken sowie in der Kategorie Fuß- und Radwegbrücken.



Bild: Grass/Grass/HPA – Verband Beratender Ingenieure (VBI)

Retheklappbrücke, Hamburg



Bild: Hajo-Dietz-Fotografie – Verband Beratender Ingenieure (VBI)

Brücke bei Schwaig



Bild: Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg – Verband Beratender Ingenieure (VBI)

Elster-Brücke bei Neudeck

→ Der Deutsche Brückenbaupreis würdigt herausragende Ingenieurleistungen im Brückenbau der Bundesrepublik Deutschland sowie deren Bedeutung für die Baukultur. Er wird seit 2006 von der BINgK und dem VBI alle zwei Jahre ausgelobt und in zwei Kategorien vergeben: Straßen- und Eisenbahnbrücken sowie Fuß- und Radwegbrücken. Das Bundesverkehrsministerium fördert den Deutschen Brückenbaupreis und hat erneut die Schirmherrschaft übernommen.

Die Besten im Bereich Straßen- und Eisenbahnbrücken

Für den Deutschen Brückenbaupreis 2020 in der Kategorie Straßen- und Eisenbahnbrücken sind nominiert:

- die Retheklappbrücke, Hamburg,
- die Brücke bei Schwaig im Zuge der A 3 bei Nürnberg und
- die Elster-Brücke im Zuge der L 673 bei Neudeck, Land Brandenburg.

Zur Begründung urteilt die Jury:

„Die **Retheklappbrücke** besticht durch eine innovative Konstruktion zur Lösung einer anspruchsvollen Aufgabe – die schiefwinklige Querung von Straße und Schiene im Hamburger Hafen. Die vierflügelige Klappbrücke ist aufgrund ihres neuartigen, wartungsarmen Schließmechanismus europaweit einzigartig.“

„Die **Brücke bei Schwaig** ist mit ihrer Leichtigkeit und Effizienz ein herausragendes Beispiel modernen Brückenbaus. Aufgrund seiner wartungsarmen integralen Bauweise und der Art der Ausbildung überzeugt das funktionale wie nachhaltige Bauwerk durch Einfachheit und Eleganz.“

„Mit der Sanierung der **Brücke über die Schwarze Elster** bei Neudeck im südlichen Brandenburg gelang ein beispielgebender, behutsamer Bauwerksumbau, der nicht nur eine vollwertige Nutzung des Bauwerks sichert, sondern auch das ursprüngliche Erscheinungsbild der Stampfbeton-Bogenbrücke für die Nachwelt erhält.“



Weitere Brückenbilder
im Web-Magazin:
<https://bauportal.bgbau.de/vbi>

.....

Nominierte im Bereich Fuß- und Radwegbrücken

Um den Preis in der Kategorie Fuß- und Radwegbrücken konkurrieren:

- der Trumpf-Steg Ditzingen,
- die Stuttgarter Holzbrücke an der Birkelspitze in Weinstadt und
- die König-Ludwig-Brücke in Kempten.

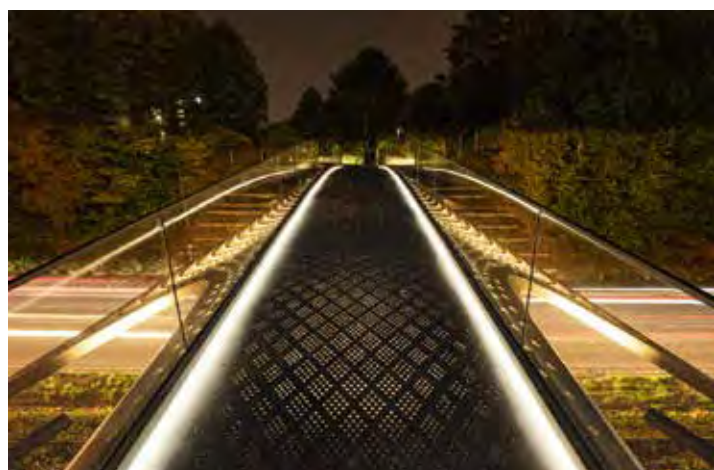
In der Jurywertung heißt es:

„Der **Trumpf-Steg** ist eine hochelegante Brücke, deren Konstruktion – eine nur 20 mm dicke, doppelt gekrümmte Edelstahlschale – den virtuoseren Umgang der Ingenieure mit Tragwirkungen und Fertigungsverfahren veranschaulicht und zugleich einen überzeugenden Bezug zu Ort und Bauherr schafft.“

„Die **integrale Massivholzbrücke** mit frei sichtbarem und nur konstruktiv geschütztem Holzüberbau betont ihren Anspruch auf nachhaltiges Bauen. Sie ist ein ebenso innovatives wie schönes Bauwerk. Mit ihrer sanft geschwungenen Gestalt fügt sie sich hervorragend in die Parklandschaft der Rems ein.“

„Die sanierte **König-Ludwig-Brücke** vereint in gelungener Weise Denkmalschutz und Anforderungen an eine moderne Holzbrücke. Fortschrittliche Ingenieurmethoden in Kombination mit experimentellen Versuchstechniken ermöglichen eine geschickte Symbiose aus Bautechnikgeschichte und moderner Stadtplanung.“

Aus den nominierten Bauwerken wählt die Jury Anfang 2020 die beiden Siegerbrücken aus. Zur feierlichen Preisverleihung am 9. März 2020 in Dresden erwarten VBI und Bundesingenieurkammer als Veranstalter des Wettbewerbs erneut mehr als 1.000 Gäste aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Bis dahin bleiben die Preisträger geheim.



Trumpf-Steg Ditzingen



Stuttgarter Holzbrücke in Weinstadt



König-Ludwig-Brücke in Kempten

Weitere Informationen unter:

• www.brueckenbaupreis.de

Verband Beratender Ingenieure

• www.vbi.de

Bundesingenieurkammer e. V.

• www.bingk.de

Einsatz von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen und mehr

BDF, DHV, ZDB und ZVEH erarbeiten Risiko- und Sicherheitsbewertung als Praxishilfe für den Holzbaubereich

Die von der „Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE“ (DKE) überarbeitete DIN VDE 0100-420 „Schutz gegen thermische Auswirkungen“ empfiehlt seit Oktober 2019 den Einsatz besonderer Maßnahmen wie etwa Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDD) und fordert die Durchführung einer Risiko- und Sicherheitsbewertung.

Der Bundesverband Deutscher Fertigbau e. V. (BDF), der Deutsche Holzfertigbau-Verband e. V. (DHV), der Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB) und der Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) haben dazu eine gemeinsame Praxishilfe erarbeitet, die Planer, Elektriker und Bauherren bei der Umsetzung der neuen Norm unterstützen soll. In die Neuauflage der DIN VDE 0100-420 wurden auch Anregungen des BDF, des DHV, des ZDB sowie des ZVEH aufgenommen.

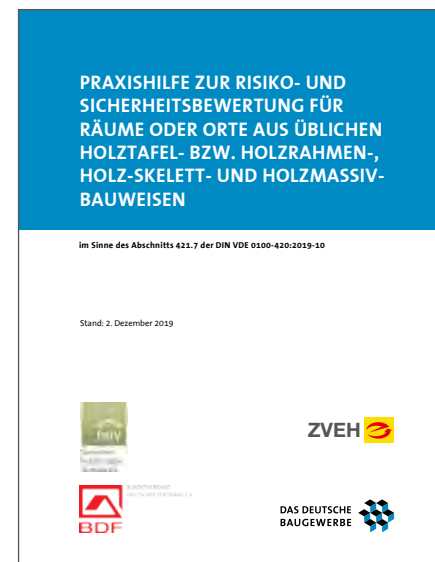
So wird in Abschnitt 421.7 der Einsatz von AFDD künftig nicht mehr pauschal für Räumlichkeiten und/oder Anwendungssituationen gefordert. Stattdessen soll für

bestimmte Räumlichkeiten und Orte in der Planungsphase eine Risiko- und Sicherheitsbewertung durchgeführt werden. Dies betrifft Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten, Räume/Orte mit besonderem Brandrisiko (z. B. feuergefährdete Betriebsstätten), Räume/Orte aus Bauteilen mit brennbaren Baustoffen (wenn diese einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen) sowie Räume/Orte mit unersetzbaren Gütern (Kulturgüter, Bücher, Kunst etc.). Bestehen demnach besondere Risiken, so werden Maßnahmen empfohlen, die vor den Auswirkungen von Fehlerlichtbögen schützen. Die neue Regel haben BDF, DHV, ZDB und ZVEH als anerkannte Regel der Technik akzeptiert.

Um Planung elektrischer Anlagen im Holzbaubereich beziehungsweise bei solchen Bauweisen, die – laut DIN – aufgrund der „brennbaren Baustoffe einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen“, bei der geforderten Risiko- und Sicherheitsbewertung zu unterstützen, haben BDF, DHV, ZDB und ZVEH eine beispielhafte Praxishilfe erarbeitet.

Einsatzbereich der Praxishilfe

Die von BDF, DHV, ZDB und ZVEH erstellte Praxishilfe kann für Holztafel-, Holzrahmen-, Holzmassivbau- und Holz-Skelettbauausführungen genutzt werden. Sie setzt die Anforderungen der DIN-VDE-Bestimmung um, benennt Mindestanforderungen und bietet ein exemplarisches Bewertungsraster, das von Bauherren, Fachplanern, Baubetrieben und Elektrohandwerksbetrieben genutzt werden kann. Nach dieser Praxishilfe kommen die beispielhaften Bewertungen unter bestimmten Voraus-



setzungen zu dem Ergebnis, dass auf zusätzliche Maßnahmen zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen verzichtet werden kann. Eine objektspezifische Einzelfallbewertung muss selbstverständlich weiterhin erfolgen. Des Weiteren gibt es seit 2017 für öffentliche Gebäude eine Arbeitshilfe des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV).

Ergänzung für öffentliche Gebäude

Für diesen Bereich wurde 2017, ergänzend zur AMEV-Empfehlung „EltAnlagen 2015“, eine AMEV-Empfehlung zum Einsatz von „Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDD)“ veröffentlicht. Die Hilfestellungen sind auf den Webseiten der beteiligten Verbände abrufbar. Weitere Informationen bezüglich der Umsetzung der Anforderungen der VDE 0100-420:2019-10 für Elektroplaner, Elektroinstallateure und Errichter werden aktuell unter anderem von DKE und ZVEH erarbeitet und sollen kurzfristig veröffentlicht werden.

Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
 ● www.dke.de
 Bundesverband Deutscher Fertigbau e. V. (BDF)
 ● www.fertigbau.de
 Deutscher Holzfertigbau-Verband e. V. (DHV)
 ● www.d-h-v.de
 Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB)
 ● www.zdb.de
 Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)
 ● www.zveh.de



Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (engl. Arc Fault Detection Device, AFDD)

Diese Schutzeinrichtungen analysieren Strom- und Spannungsverlauf mittels digitaler Signalverarbeitung und unterbrechen den Stromkreis bei Signaturen, die typisch für Schwelllichtbögen sind. Sie verhindern damit Überhitzungen an schlechten Kontaktstellen oder bei Überschlüssen zwischen zwei Leitern und können dadurch etwa die Hälfte aller Brände verhindern, die durch Elektroinstallationen und -geräte hervorgerufen werden. Daraus leitet sich auch die umgangssprachliche Bezeichnung Brandschutzschalter ab.

Rund um die BG BAU



Rund um die BG BAU

Das Spiel im Einsatz auf der CMS 2019

Messe-Highlight „Spielerisch Gefahren erkennen und beheben“ geht nach Hannover

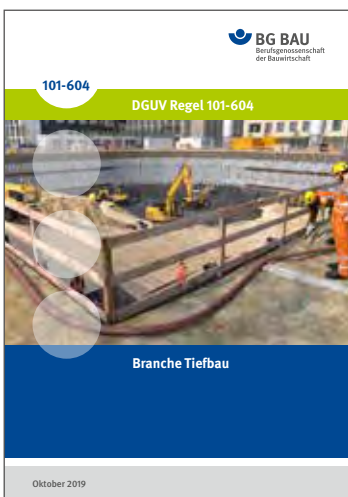
➔ Auf der „CMS Berlin – Cleaning.Management.Services“, die im September auf dem Berliner Messegelände stattfand, begeisterte viele Besucher das Mitmach-Spiel am Stand der BG BAU. Unter dem Motto „Spiel hier, und nicht mit Deinem Leben“ konnten Besucher dort testen, wie sicher sie im Umgang mit den lebenswichtigen Regeln in typischen Arbeitssituationen bei der Gebäudereinigung sind.

Um auch über die Messe hinaus Beschäftigte der Reinigungsbranche für die Gefahren in ihrer Branche zu sensibilisieren, hat die BG BAU am 19. Dezember 2019 in Hannover das Spiel an die Landesinnung Niedersachsen des Gebäudereiniger-Handwerks als Dauerleihgabe übergeben. In der Landesinnung sind 175 Mitgliedsbetriebe aus den Regionen Braunschweig, Hannover und Süd-Niedersachsen organisiert. Zu den Aufgaben der Landesinnung gehörten unter anderem die Betreuung der Auszubildenden, die Durchführung der Gesellenprüfungen sowie die Vorbereitung der Meisterprüfungen. Gerade für diesen Aufgabenbereich stellt das Mitmach-Spiel der BG BAU eine gute Unterstützung dar, Sicherheit und Gesundheit im Arbeitsalltag von Anfang an mitzudenken. Aus diesem Grund nahm Burkhard Räcker, Geschäftsführer der Landesinnung, mit Freuden das originelle Spiel entgegen.



Übergabe des Spiels in Hannover

Branchenregel Tiefbau veröffentlicht



➔ Im Oktober 2019 wurde die DGUV Regel 101-604 „Branche Tiefbau“ veröffentlicht, die konkrete Hilfe bei den Arbeitsschutzmaßnahmen im Rahmen von Tiefbauarbeiten bietet. Die Branchenregel, an der auch das Referat Tiefbau der BG BAU maßgeblich mitgearbeitet hat, stellt umfassend die wichtigsten präventiven Möglichkeiten vor, um die gesetzlich vorgeschriebenen Schutzziele für die Unternehmen und deren Belegschaften zu erreichen. Zum einem werden übergreifende Themen wie die sichere Benutzung von Baumaschinen, persönliche Schutzausrüstungen oder auch Kampfmittelräumung behandelt. Zum anderen werden auch einzelne Arbeitsbereiche im Tiefbau, wie z. B. Straßenbau, Arbeiten im Bereich von Baugruben und Gräben sowie Spezialtiefbauarbeiten, betrachtet. Abgerundet wird das Arbeits-

schutz-Kompodium für die Tiefbau-Branche durch verschiedene Formularvorlagen, z. B. zur Beauftragung von Erdbaumaschinenführern. Mit dieser DGUV Regel werden in erster Linie Unternehmerinnen und Unternehmer angesprochen, die für die Sicherheit und Gesundheit ihrer Beschäftigten verantwortlich sind. Aber durch den hohen Praxisbezug bietet die DGUV Regel auch großen Nutzen für alle weiteren Akteurinnen und Akteure in Tiefbauunternehmen, etwa den Personal- und Betriebsräten, den Fachkräften für Arbeitssicherheit, den Betriebsärztinnen und -ärzten sowie den Sicherheitsbeauftragten.

☛ Die DGUV Regel 101-604 ist über das Medien-Center der BG BAU www.bgbau.de/medien-center bestell- und abrufbar.

Arbeitsschutzprämien 2020

Wieder viele neue Prämien und noch attraktivere Fördermodelle

Der **neue Arbeitsschutzprämien-Katalog** kann im Medien-Center der BG BAU, www.bgbau.de/medien-center heruntergeladen werden.

SICHER ARBEITEN UND DABEI SPAREN

Mit den Arbeitsschutzprämien 2020 bis zu 50 % sparen.



→ Mit den Arbeitsschutzprämien unterstützt die BG BAU ihre Mitgliedsunternehmen bei der aktiven Verbesserung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes, indem sie Zuschüsse für ausgewählte Geräte und Maschinen mit besonderen Eigenschaften in Bezug auf Arbeitsschutz gewährt. Ebenfalls werden Qualifikationsmaßnahmen für Beschäftigte gefördert, um deren Kompetenzen im Bereich Arbeitsschutz zu verbessern und zu fördern.

Auch in diesem Jahr wurde der Arbeitsschutzprämienkatalog wieder um attraktive Arbeitsschutzprämien erweitert. So werden ab 2020 im Bereich „Staub und Gefahrstoffe“ mobile Mischstationen (mit Deckel, Absaugung und Transportwagen) sowie Staubschutztüren gefördert. Um präventive Maßnahmen im Bereich Absturz zu fördern, werden Unternehmen bei der Anschaffung von Ein-Personen-Gerüsten, Kleinsthubarbeitsbühnen/Liften und systemimmanenten/systemintegrierten Seitenschutz-Lösungen unterstützt.

Besonders profitieren Unternehmen von der Erhöhung ihrer individuellen Fördersumme pro Kalenderjahr. Die individuelle Fördersumme wird anhand der Mitgliedsbeiträge des Vorjahrs berechnet. Hier wurden die Prozentsätze zur Berechnung der Fördersumme erhöht. Weiterhin wurden die bisherigen Förderstufen in den fünf neuen Stufen A bis E klarer gegliedert.

Anträge auf Förderung können alle gewerblichen Mitgliedsunternehmen der BG BAU mit einem jährlichen BG-Beitrag ab 100 € stellen. Aber auch Unternehmerinnen und Unternehmer ohne Beschäftigte können von den Arbeitsschutzprämien profitieren, wenn sie eine freiwillige Versicherung bei der BG BAU abgeschlossen haben.

➤ Weitere Informationen zu den Arbeitsschutzprämien unter: www.bgbau.de/praemien

Die BG BAU auf der BeBoSa

→ Die Fachausstellung BeBoSa findet vom 28. bis zum 29. März 2020 in Willingen – nach 2011, 2014 und 2017 bereits zum vierten Mal – statt. Sie bringt Hersteller und Anwender der Betonbohr- und -sägebranche aus ganz Europa in einem fachlich umfassenden und dabei räumlich überschaubaren Rahmen zusammen. Auf knapp 1.400 m² Ausstellungsfläche in zwei Messehallen zeigen rund 50 Hersteller Werkzeuge und Maschinen für unterschiedlichste Anwendungen in der Betonbohr- und -sägebranche. Hinzu kommt ein etwa 400 m² großes überdachtes Außengelände für die Präsentation von Maschinen im Arbeitseinsatz. Ausgestellt werden die neuesten Technologien, Produkte und Dienstleistungen. Dabei reicht die Bandbreite von der einfachen Bohrkronen bis zur Hochfrequenzwandsäge. Die BG BAU wird ebenfalls mit einem Stand auf der Fachausstellung vertreten sein und über ihre Präventionsangebote in diesem Bereich informieren. So können beispielsweise Besucher in der Staubkabine die aktuellen Lösungen zur Staubminimierung erleben. Darüber hinaus wird der Fachverband Betonbohren und -sägen, der ideeller Träger der BeBoSa ist, die „Charta für mehr Sicherheit auf dem Bau“ gemeinsam mit der BG BAU und der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) unterzeichnen. Die Charta-Unterzeichnung soll sowohl ein deutliches Signal an alle Beschäftigten der Branche sein als auch mehr Bewusstsein für die Gefahren am Bau schaffen.

➤ Weitere Informationen unter: www.bebosa.com



Bilder: Hans-Georg Wagener

Die neuen Arbeitsschutzprämien im Überblick

Mobile Mischstation mit Deckel (Kapselung), Absaugung und Transportwagen

Mobile Mischstationen mit Transportwagen (immer mit Baustaub der Staubklasse M zu nutzen) werden verwendet, um Mischungen aus pulverförmigen Produkten und Wasser herzustellen. Mit dem Baustaub werden gesundheitsgefährdende Stäube an der Austritts- bzw. Entstehungsstelle der Mischstation erfasst und so die Gefahren durch gesundheitsgefährdende Stäube verringert.

Arbeitsschutzprämie:

Pro Mischstation 25 % der Anschaffungskosten, max. 400 €



Bilder: BG BAU

Staubschutztüren in der Ausführung einer faltbaren Ein-Kammer-Schleuse

Staubschutztüren in der Ausführung einer faltbaren Ein-Kammer-Schleuse ermöglichen Räume, in denen staubende Tätigkeiten durchgeführt werden, mit geringem zeitlichen Aufwand und ohne bautechnische Veränderungen von anderen Bereichen abzuschotten.

Die Staubschutztür muss in Kombination mit einem Luftreiniger mindestens der Staubklasse M oder einem Unterdruckhaltergerät eingesetzt werden, um auch die Gefährdung der Beschäftigten durch Stäube innerhalb des abgeschlossenen Raums zu minimieren.

Arbeitsschutzprämie:

Pro Staubschutztür 25 % der Anschaffungskosten, max. 400 €



Ein-Personen-Gerüste

Die mobilen Ein-Personen-Gerüste als Alternative zu Leitern sind leicht zu transportieren und von einer Person auf- oder abzubauen. Sie gewährleisten einen sicheren Standplatz für hochgelegene Arbeiten von bis zu ca. 6 m Arbeitshöhe. Der Aufbau erfolgt Schritt für Schritt von der untersten Plattform kommend. Ein-Personen-Gerüste können leicht – in der Regel ohne Werkzeug – zu einem Gerüstwagen mit Rollen umgebaut und dank ihrer kompakten Maße in normalen Nutzfahrzeugen transportiert werden.

Arbeitsschutzprämie:

Pro Ein-Personen-Gerüst mit 3-T-Methode 25 % der Anschaffungskosten, max. 500 €

Pro Ein-Personen-Gerüst mit systemintegriertem vorlaufendem Seitenschutz 50 % der Anschaffungskosten, max. 1.500 €



Kleinsthubarbeitsbühnen/Lifte

Kleinsthubarbeitsbühnen/Lifte stellen eine effiziente Alternative zu Leitern mit Standhöhen von bis zu 5 m dar. Sie sind für die Verwendung durch eine Person vorgesehen. Dank ihres geringen Gewichts können sie auf ebenem Boden energielos zum Einsatzort geschoben werden. Die Höhenverstellung erfolgt mechanisch oder motorisch mit Akkumulatoren durch den Nutzervon der Plattform aus.

Arbeitsschutzprämie:
Pro Kleinsthubarbeitsbühne/Lift 25 % der Anschaffungskosten, max. 1.500 €



Systemimmanenter/systemintegrierter Seitenschutz im Gerüst

Dieser Seitenschutz der Gerüstsysteme bietet systembedingt eine vorlaufende Absturzsicherung für den Gerüstmonteur und verbleibt hinterher im Gerüst.

Als Seitenschutz werden der Geländerholm und/oder der Zwischenseitenschutz gefördert. Der Zwischenseitenschutz muss zwischen Geländerholm und Bordbrett angebracht sein.

Arbeitsschutzprämie:
Pro Seitenschutz 50 % der Anschaffungskosten, max. 2.500 €

Arbeitsplatzgrenzwert für Bitumen festgelegt

Ermittlung und Bewertung der Exposition bei Heißverarbeitung sowie Maßnahmen zur Expositionsreduzierung

Dipl.-Geogr. Norbert Kluger
Dr. Uwe Musanke



Bild: Mark Agnor – Shutterstock.com

In der Herbst-Sitzung 2019 hat der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) einen Arbeitsplatzgrenzwert in Höhe von $1,5 \text{ mg/m}^3$ für Dampf und Aerosol bei der Heißverarbeitung von Destillations- und Air-Rectified-Bitumen verabschiedet. Gleichzeitig wurden Dampf und Aerosol aus Oxidationsbitumen als krebserzeugend in die Kategorie 1B eingestuft. Für die Bereiche Walzasphalt, Gussasphalt und Bitumenbahnen gilt eine Übergangsregelung für fünf Jahre. In dieser Zeit muss die anspruchsvolle Aufgabe umgesetzt werden, die Expositionen auf den Baustellen auf ein Zehntel zu reduzieren. Dagegen scheint die Substitution von Oxidationsbitumen deutlich einfacher umzusetzen zu sein.

→ Seit mehr als 20 Jahren haben alle Beteiligten aus der „Bitumen-Branche“ im Gesprächskreis Bitumen gemeinsam das Thema Arbeitsschutz bei Tätigkeiten mit Bitumen bearbeitet. Dieser Gesprächskreis wurde im Jahr 1997 auf Initiative des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) gegründet. Diverse Themen wurden vom Gesprächskreis seit dieser Zeit bearbeitet, Studien initiiert und Lösungen für den Arbeitsschutz entwickelt. Exemplarisch sei hier nur auf die Entwicklung von „Niedrigtemperatur-Asphalt“ verwiesen: Seit 2008 wird Gussasphalt nur noch bei maximal 230°C verarbeitet, anstelle der vorher üblichen Temperaturen von 250°C oder mehr. Auch wird Walzasphalt in Tunneln nur noch in temperaturreduzierter Weise eingebaut. Durch diese Temperaturreduzierung konnte die Exposition der Beschäftigten deutlich verringert werden.

Expositionen beim Einsatz von Bitumen

Bitumen ist ein bei der Aufarbeitung von Erdöl gewonnenes Gemisch verschiedener organischer Substanzen, vorwiegend hochmolekularer Kohlenwasserstoffe. Im Bereich der Bauwirtschaft findet Bitumen vor allem Anwendung als Bindemittel in Asphalt sowie in Bitumen-Dach- und Dichtungsbahnen. Auch für den Fugenverguss oder als Klebstoff/Beschichtung zu Abdichtungszwecken wird es eingesetzt.

Während bei der Kaltverarbeitung keine Emissionen aus Bitumen auftreten (lediglich gegenüber ggf. enthaltenen Lösemitteln in bitumenhaltigen Produkten), werden bei der Heißverarbeitung Dämpfe und Aerosole aus dem Bitumen freigesetzt, deren Zusammensetzung nicht mit der Zusammensetzung des Bitumens übereinstimmt.

Deshalb spricht man auch nicht von „Bitumen-Dämpfen“, sondern korrekterweise von „Dampf und Aerosol aus Bitumen“.

Möglichkeiten der Expositionsreduzierung

Über viele Jahre waren die Verarbeiter von Gussasphalt die mit Abstand am höchsten Exponierten. Bei den bis 2008 damals üblichen Verarbeitungstemperaturen von 250°C und darüber lag die Exposition als 95-Perzentil der Messwerteverteilung bei etwa $50 - 80 \text{ mg/m}^3$ (Maximalwerte z. T. deutlich über 100 mg/m^3). Durch den Einsatz viskositätsverändernder Zusätze konnte die Verarbeitungstemperatur auf maximal 230°C verringert werden, wodurch eine Expositionsreduzierung auf etwa 18 mg/m^3 erreicht werden konnte. In

Messverfahren für Dampf und Aerosol aus Bitumen

Da es sich bei Dampf und Aerosol aus Bitumen um ein komplex zusammengesetztes Gemisch handelt, gibt es kein einheitliches Messverfahren, sondern in verschiedenen Ländern wie Deutschland, Frankreich oder den USA werden unterschiedliche Messverfahren genutzt, um die Belastung der Beschäftigten zu ermitteln. Allein in Deutschland gibt es zwei Messverfahren für Dampf und Aerosol aus Bitumen, die sich aber lediglich in der Kalibrierung unterscheiden und deren Ergebnisse ineinander umgerechnet werden können (Abb. 1). Der Gesprächskreis Bitumen hat sich stets an das ältere Verfahren, bei dem mit einem Mineralöl-Standard kalibriert wird, gehalten. Alle Publikationen aus dem Gesprächskreis beziehen sich hierauf. Bei dem zweiten Verfahren wird mit einem Bitumenkondensat-Standard kalibriert. Die so erhaltenen Messwerte sind um den Faktor 1,5 (genauer: 1,4689) höher als die nach dem ersten Verfahren erhaltenen Werte. Der im Jahr 2018 von der DFG aufgestellte MAK-Wert für Bitumen bezieht sich auf den Bitumenkondensat-Standard, wie auch der im November vom AGS verabschiedete Arbeitsplatzgrenzwert (AGW). Deshalb wird im Folgenden nur noch auf dieses Messverfahren Bezug genommen werden. Das bedeutet, dass alle – in der Regel tätigkeitsbezogenen – Expositionsangaben aus den vorliegenden Expositionsbeschreibungen des Gesprächs-

kreises (Stand 2018; <https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/gefahrstoffe/gisbau/expositionsbeschreibungen/>) mit 1,5 zu multiplizieren sind, um mit dem AGW bewertet werden zu können. In Abb. 2 ist das Ergebnis für den maschinellen Einbau von temperaturreduziertem Gussasphalt mit Einbautemperaturen von maximal 230 °C und Walzasphalt dargestellt.

Umrechnung der deutschen Messverfahren

Messverfahren IFA-Arbeitsmappe	6305-1	6305-2
Kalibrierung	Mineralöl-Standard	Bitumenkondensat-Standard
Umrechnung der Konzentrationen K	$K_{\text{Mineralöl-Standard}} \times 1,4689 = K_{\text{Bitumenkondensat-Standard}}$	
AGW	1,0 mg/m ³	1,5 mg/m ³
	Publikationen des Gesprächskreises BITUMEN	AGS – TRGS 900 – AGW DFG – MAK-Wert

Abb. 1 · Umrechnung der deutschen Messverfahren für Dampf und Aerosol aus Bitumen

dieser Größenordnung liegt auch die Exposition für viele andere Arbeitsplätze auf Baustellen, z. B. beim Verarbeiten von Walzasphalt, beim Fugenverguss oder beim Gießverfahren für Heißbitumen. Deutlich niedriger ist im Bereich der Bauwirtschaft lediglich die Exposition beim Verschweißen von Bitumenbahnen mit 3 bis 4 mg/m³ (je nachdem, welche Zeiträume bei der Auswertung betrachtet werden). Abbildung 3 verdeutlicht die Expositionsminderung durch die temperaturreduzierte Bauweise für den maschinellen Gussasphalteinbau und den Walzasphalteinbau im Freien. Hier sind die Messwerte für alle Tätigkeiten in ein Kollektiv zusammengeführt. Es ist klar zu erkennen, dass für den maschinellen Gussasphalteinbau – auch nach dem heutigen Stand der Technik in temperaturreduzierter Weise bei maximal 230 °C – und für den herkömmlichen Walzasphalteinbau ca. drei Viertel der (tätigkeitsbezogenen) Messwerte über dem AGW liegen. Für den temperaturreduzierten Einbau von Walzasphalt liegt der Median genau in Höhe des AGW, d. h., in der Hälfte aller Fälle war der AGW eingehalten.

Die Erkenntnisse des INRS („Institut national de recherche et de sécurité“, in etwa vergleichbar mit dem Institut für Arbeitsschutz der DGUV „IFA“ in Deutschland) in Frankreich zeigen, dass durch eine wirksame Absaugung am Fertiger die Exposition

Expositionshöhe nach Bitumenkondensat-Standard

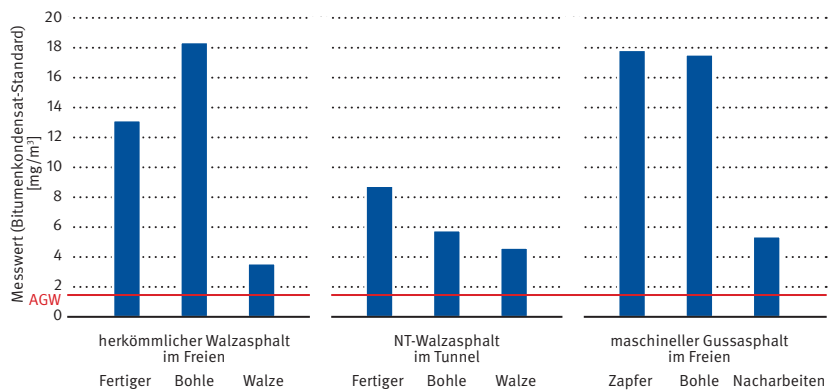


Abb. 2 · Angaben (95-Perzentil-Werte) aus den Expositionsbeschreibungen für die Verarbeitung von Walzasphalt und Gussasphalt im Straßenbau umgerechnet auf den Bitumenkondensat-Standard

Herkömmlicher Asphalt vs. temperaturreduziert (Boxplots)

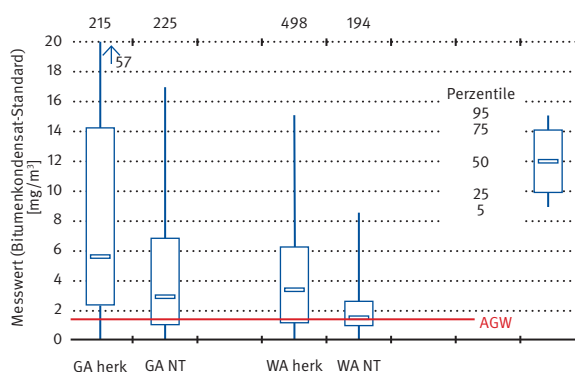


Abb. 3 · Boxplot-Darstellung der Messwerte (Dampf und Aerosol aus Bitumen) für herkömmlichen (herk) und temperaturabgesenkten (NT) maschinellen Einbau von Gussasphalt (GA) und Walzasphalt (WA) im Freien, oben ist die Anzahl der Messwerte aufgeführt. Die Boxplots sind im rechten Teil erläutert.

etwa um 50% reduziert werden kann. Somit kann abgeschätzt werden, dass durch die Kombination der Niedrigtemperaturbauweise¹ mit den abgesaugten Fertiggern etwa in 80% der Fälle für Walzasphalt der AGW eingehalten wäre (das 80-Perzentil liegt genau bei 3 mg/m³). Verbunden mit der Hoffnung, dass sich der in anderen Bereichen gezeigte Trend zu niedrigeren Expositionen heutzutage im Vergleich zu vor 20 Jahren wiederfindet, mag eines Tages das Ziel erreicht werden, den AGW auch im Asphalteinbau einhalten zu können.

Bewertung der Exposition

Im Gesprächskreis Bitumen war es stets einhellige Meinung, dass eine Bewertung der Expositionen mit einem Grenzwert von 15 mg/m³ zu einem ausreichenden Schutz der Arbeitnehmer führt. Schließlich haben die Zahlen zu den Berufskrankheiten bei den Berufsgenossenschaften auch keinen Anlass zu einer schärferen Bewertung gegeben.

Um aus medizinischer Sicht hier Klarheit zu erhalten, wurde ein Untersuchungsprogramm für Asphaltarbeiter aufgestellt, bei dem durch engmaschige arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen insbesondere auch die Individualprophylaxe sichergestellt sein sollte. Diese Maßnahme sollte belegen, dass der durch die Bitumenhersteller im Rahmen von REACH (EU-Chemikalienverordnung) in Höhe von 2,9 mg/m³ festgelegte DNEL-Wert angemessen berücksichtigt wurde. Mit der Veröffentlichung des MAK-Werts war aber dann allen bewusst, dass der Bewertungsmaßstab zukünftig deutlich unter 15 mg/m³ liegen würde:

Bereits im Juli 2018 hatte die MAK-Kommission einen gesundheitsbasierten Grenzwert von 1,5 mg/m³ für Dampf und Aerosol bei der Heißverarbeitung von Bitumen veröffentlicht. Dieser Orientierungswert, der aber rechtlich zunächst nicht bindend für die Unternehmen gewesen war, wurde vom AGS beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) nun aufgegriffen und in einen verbindlichen Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) überführt. Am 19. November 2019 hat der AGS für Dampf und Aerosol aus Bitumen einen AGW von 1,5 mg/m³ verabschiedet. Der festgelegte Grenzwert ist wissenschaftlich begründet. Das BMAS beabsichtigt, den Grenzwert Anfang 2020 in

der TRGS 900 im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBL) bekannt zu machen.

Da den Mitgliedern des AGS bei der Beratung bewusst war, dass derzeit der neue AGW für Bitumen in einigen Bereichen der Bauwirtschaft nicht eingehalten werden kann, wurde für die betroffenen Branchen eine Übergangsfrist von fünf Jahren beschlossen. Für Walz- und Gussasphalt und für den Bereich der Bitumen- und Polymerbitumenbahnen (z. B. im Dachdeckerhandwerk) gilt für den AGW eine Übergangsfrist bis zum 31. Dezember 2024. Die Übergangsfrist wird durch eine Bemerkung zum neuen Grenzwert in der TRGS 900 bekannt gemacht werden.

Maßnahmen zur Grenzwerterreicherung

Die Übergangsfrist hat der AGS an bestimmte Rahmenbedingungen geknüpft. So müssen die betroffenen Branchen „Walz- und Gussasphalt“ bereits im Mai 2020 einen Plan zur Konkretisierung flankierender Maßnahmen im AGS präsentieren. Zwei Jahre später, im Mai 2022, muss ein Zwischenbericht zum Sachstand, d. h. zur Wirksamkeit der eingeleiteten Maßnahmen erfolgen.

Das Ziel einer Grenzwerteinhaltung lässt sich nach heutigem Kenntnisstand im Bereich Walzasphalt nur durch eine Kombination zweier Maßnahmen – dem Einbau von temperaturabgesenktem Asphalt und dem gleichzeitigen Einsatz abgesaugter Straßenfertiger – erreichen. Das BMAS wird daher Gespräche mit dem Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur (BMVI) zum verstärkten Einsatz von temperaturabgesenktem Asphalt im Straßenbau führen. Die Niedrigtemperaturbauweise ist noch keine Regelbauweise und es werden immer wieder Bedenken hinsichtlich der Qualität der fertiggestellten Straßen geäußert. Dabei wird diese Bauweise in vielen anderen Staaten – offenbar ohne große Probleme – angewendet. Hier ist nun vor allem eine zeitnahe Anpassung des technischen Regelwerks zum Straßenbau gefragt.



Abb. 4 · Beispiel eines Asphaltfertigers mit Absaugung, Luftführung der Absaugung hervorgehoben

Bild: BOIMAG GmbH – FAYAT GROU

Neben dem Einbau von temperaturabgesenktem Asphalt müssen die Straßenfertiger also zukünftig mit einer wirksamen Erfassung („Absaugung“) der Dämpfe und Aerosole ausgerüstet sein. Abgesaugte Straßenfertiger (s. Abb. 4) sind derzeit in Deutschland aber noch eine Seltenheit bei den rund 2.000 eingesetzten Maschinen. Allerdings gibt es z. B. in den USA aber auch in unmittelbarer Nähe, in Frankreich, gute Erfahrungen damit. In Frankreich werden inzwischen nach einer mehrjährigen Entwicklungsphase nur noch abgesaugte Asphaltstraßenfertiger eingesetzt. Die aktuelle Sachlage zwingt die Unternehmen der Bauwirtschaft in Deutschland nun zum Handeln und zur raschen Etablierung abgesaugter Fertiger. Dabei steht sowohl die Neuanschaffung als auch die Nachrüstung bereits eingesetzter Fertiger im Fokus.

Anwendung des STOP-Prinzips

Nach dem in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) verpflichtend verankerten STOP-Prinzip müssen die Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten in der Rangfolge Substitution (S = temperaturabgesenkter Asphalt) und technische Maßnahmen (T = abgesaugte Fertiger) vor dem Einsatz organisatorischer (O) oder persönlicher (P) Schutzmaßnahmen erfolgen. Selbst durch

¹ Nach Angaben des INRS führte die Absenkung der Einbautemperaturen in Frankreich zu ca. 30% Reduktion der Exposition. In Deutschland wurde diese Reduktion sogar noch größer beobachtet, sie liegt bei etwa 50%, wie auch ein Blick auf die Median- und 75-Perzentilwerte der Boxplots in Abbildung 4 verdeutlicht.

organisatorische Maßnahmen, wie Arbeitszeitlenkungen, ließe sich wegen der Regelungen zur Begrenzung der Expositionsspitzen keine Einhaltung des Grenzwerts erreichen: Eine Spitzenbegrenzungskategorie II für resorptiv wirksame Stoffe mit einem Überschreitungsfaktor 2 erlaubt maximal viermal pro Schicht für 15 Minuten eine erhöhte Exposition von höchstens 3 mg/m³.

Nur wenn nach Ausschöpfung aller Möglichkeiten der Substitution sowie technischer oder organisatorischer Maßnahmen der Grenzwert nicht unterschritten werden kann, darf Atemschutz zum Einsatz kommen. Das Tragen von Atemschutz ist hier allerdings aus verschiedenen Gründen (z. B. Arbeitsbedingungen, Einschränkung des Sichtfelds, Erhitzung der PSA durch Wärmestrahlung) keine Handlungsoption zum Schutz der Beschäftigten.

Alle vereinbarten Maßnahmen sollen in einer Branchenlösung unter Federführung der BG BAU erarbeitet und begleitet werden.

Durch Berichte in den Medien wurde das Thema Mitte November in den Fokus der Öffentlichkeit und der betroffenen Unternehmen gerückt. Die Verabschiedung eines gesundheitsbasierten Arbeitsplatzgrenzwerts ist ein Gewinn für die Prävention. Durch die Übergangsfrist von fünf Jahren wird keinesfalls der Straßenbau ab 2020 zum Erliegen kommen. Die Unternehmen müssen die eingeräumte Zeit nun konsequent nutzen, um überzeugend zu zeigen, dass sie an einer raschen Verbesserung der Situation arbeiten. Bereits zur AGS-Sitzung im Mai 2020 sind Baugewerbe und Bauindustrie aufgefordert, gemeinsam mit der BG BAU einen Plan zur Konkretisierung flankierender Maßnahmen vorzulegen. Nur dann, wenn im Rahmen der weiteren Berichterstattung im Mai 2022 Fortschritte bei der Wirksamkeit der eingeleiteten Maßnah-

men erkennbar sind, werden auch zukünftig Ausnahmen und Übergangsfristen möglich sein.

Substitution von Oxidationsbitumen

Neben dem Grenzwert für Bitumen hat der AGS auch entschieden, Dampf und Aerosol bei der Heißverarbeitung von Oxidationsbitumen in der TRGS 905 als krebserzeugend Kategorie 1B und keimzellmutagen Kategorie 2 einzustufen. Damit sind für Tätigkeiten mit heißem Oxidationsbitumen zusätzlich zu den Grundpflichten und den allgemeinen und zusätzlichen Schutzmaßnahmen auch die ergänzenden Schutzmaßnahmen für krebserzeugende Stoffe nach §10 der Gefahrstoffverordnung zu treffen. Zu diesen Tätigkeiten gehört beispielsweise das Verschweißen von Bitumenbahnen aus Oxidationsbitumen. Das sind typischerweise die billigeren Bitumenbahnen, denn die teureren Polymerbitumenbahnen enthalten in der Regel kein Oxidationsbitumen. Auch zum Heißvergießen von Bitumen zum Verkleben von Bitumenbahnen oder Dämmstoff-Elementen, z. B. aus Schaumglas, wird bislang zumeist Oxidationsbitumen verwendet.

Wenn oxidationsbitumenhaltige Produkte weiterhin so eingesetzt werden sollen, dann ist entsprechend der Gefahrstoffverordnung ein Maßnahmenkonzept zur Minimierung der Gefährdung anzuwenden. Es muss konkret beschreiben, wie und in welchen Zeiträumen eine Expositionsminderung erreicht werden soll. Dabei sind Technische Maßnahmen nach dem Stand der Technik verpflichtend zu ergreifen.

Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für Dampf und Aerosol aus Destillations- und Air-Recified-Bitumen ist auf Oxidationsbitumen

insofern nicht anwendbar, als für Letzteres nicht nur ein Schutz vor der irritativen Wirkung, sondern auch vor der Krebserzeugung sicherzustellen ist. Da die irritative Wirkung auch für Dampf und Aerosol aus Oxidationsbitumen zu unterstellen ist, ist eine Exposition in Höhe von 1,5 mg/m³ als Höchstwert für Dampf und Aerosol aus Oxidationsbitumen anzusehen, der – im Gegensatz zu einem AGW – aber möglichst weit zu unterschreiten ist (Minimierungsgebot). Aus der Expositionsbeschreibung für das Gießverfahren ist bekannt, dass die Exposition hier bei Oxidationsbitumen bei ca. 10 mg/m³ liegt. Also kann davon ausgegangen werden, dass eine „beträchtlich erhöhte Exposition“ nach §10 Absatz (4) zu unterstellen ist. Damit muss bei diesen Tätigkeiten Atemschutz getragen werden.

Für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen der Kategorien 1A und 1B gibt es gesonderte Bestimmungen zur Information der Beschäftigten und zur Erfassung und Archivierung von Expositionsdaten (die u. a. auch hinsichtlich möglicher zukünftiger (Berufs-)Erkrankungen den Beschäftigten zu Verfügung zu stellen sind). Neben der Information und Unterrichtung der Beschäftigten ist ein Verzeichnis der Beschäftigten zu führen, in der Höhe und Dauer der Exposition anzugeben sind. Dieses Verzeichnis ist 40 Jahre aufzubewahren und die betreffenden Angaben sind den Beschäftigten bei Beschäftigungsende auszuhändigen. Hier ist eine Übertragung dieser Aufbewahrungs- und Aushändigungs-pflicht auf die ZED (Zentrale Expositionsdatenbank) der DGUV möglich.

Weitere Schutzmaßnahmen hinsichtlich Beschäftigungsbeschränkungen, arbeitsmedizinischer Vorsorge, Aufbewahrung und Reinigung von Arbeitskleidung, Abgrenzung des Arbeitsbereichs, Aufnahme ins Gefahrstoffverzeichnis usw. sind zu treffen. Schließlich ist in der Gefährdungsbeurteilung zu begründen, warum Oxidationsbitumen nicht durch einen weniger gefährlichen Stoff ersetzt werden kann. Da mit Polymerbitumenbahnen Ersatzstoffe existieren, sollte der Einsatz oxidationsbitumenhaltiger Bitumenbahnen obsolet werden. An möglichen Ersatzprodukten für den Einsatz im Gießverfahren wird aktuell bereits gearbeitet.

Autoren:
Dipl.-Geogr. Norbert Kluger
Dr. Uwe Musanke
BG BAU Prävention
Abteilung stoffliche Gefährdungen

Flankierende Maßnahmen zur Ausnahmeregelung

- Förderung emissionsarmer Einbaumethoden (*Temperaturabsenkung*)
- Umsetzung im Regelwerk; Unterstützung durch BMAS (*Ressortabstimmung mit BMVI*)
- Optimierung der Maschinenteknik am Fertiger (*Erfassung der Dämpfe*)
- Dialog + Projekte mit Zulieferern zur Optimierung der Maschinenteknik
- Kommunikationskonzept für die betroffenen Branchen
- Arbeitsmedizinische Überwachung der Mitarbeiter
- Überwachung der Exposition – Überwachungskonzept
- Berichterstattung im AGS über den erzielten Fortschritt

Forderungen aus dem Ausschuss für Gefahrstoffe – November 2019

Projekt

Mit künstlicher Intelligenz zum besseren Datenmanagement in der Bauwirtschaft

Das übergreifende Projekt SDAc entwickelt Plattform für die digitale Transformationen

Gemeinsam mit 40 Partnern, die sich im SDAc-Projekt engagieren, haben der Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein e. V. (DBV) und die Gemeinschaft für Überwachung im Bauwesen e. V. (GÜB) erfolgreich am zweistufigen Innovationswettbewerb „Künstliche Intelligenz (KI) als Treiber volkswirtschaftlich relevanter Ökosysteme“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) teilgenommen. Aus mehr als 130 Konsortien aus allen Branchen setzten sich 16 durch, darunter SDAc. Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer KI-Plattform, die die Weichen für ein digitales und vernetztes Datenmanagement in der Bauwirtschaft stellt.

→ Das Forschungsprojekt „SDAc – Smart Design and Construction“ ist ein Konsortium aus mehr als 40 Projektpartnern aus Wissenschaft und Praxis. Mit der im Projekt entwickelten Plattform sowie den konkreten Anwendungen mit KI-Methoden soll ein Beitrag zur digitalen Transformation der Bauwirtschaft geleistet werden. KI soll dabei helfen, neue Wege zu erkunden, um mit der hohen Fragmentierung in der Baubranche umzugehen und das Datenmanagement zu verbessern. So sollen heterogene und dezentrale Daten maschinell lesbar gemacht und über Unternehmensgrenzen hinweg verknüpft werden. Dies ermöglicht



Bild: Chaay_lee – stock.adobe.com

neue datengetriebene Anwendungen und Geschäftsmodelle. Koordiniert und wissenschaftlich geleitet wird das SDAc-Projekt vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Für das KIT steht im Vordergrund, ein neues Ökosystem für innovative Produkte und Dienstleistungen zu schaffen und einen Beitrag dazu zu leisten, dass die Akteure in der Wertschöpfungskette Bau ressourcenschonender und effektiver arbeiten können.

Wie wird künstliche Intelligenz eingesetzt

Die Bauwirtschaft steht vor großen Herausforderungen mit hoher gesellschaftlicher Relevanz, wie die zügige Umsetzung von Investitionen in der Verkehrsinfrastruktur und im Rahmen der Energiewende sowie der Fachkräftemangel in der Bauwirtschaft. Dies erfordert neue Prozesse und Anwendungen, um die Produktivität und die Wettbewerbsfähigkeit der Bauwirtschaft zu steigern. Bislang führen Medienbrüche und fehlende Standards in der Dokumentation zu langen Suchzeiten, manuellen Prozessen zur Datenaufbereitung und zu vielen nicht wiederverwendeten Informationen. Hier setzt auch eine erste Fallstudie an, die bereits bei dem Projektpartner digitales bauen GmbH in der Bauwerksplanung durchgeführt wurde. Dabei wurde eine KI eingesetzt, um die Schnitte eines Bauwerks automatisch zu analysieren und dabei Ähnlichkeiten zu bestehenden Bauwerksplanungen zu identifizieren. Der Planer kann so bereits erarbeitete Informationen wie-

derverwenden. Ähnlich könnte KI auch in der Bauwerks-, Produktionsplanung und Realisierung eingesetzt werden, auch zur Ableitung von Prognose- und Entscheidungsgrundlagen.

Plattform zur Vernetzung

Auf der geplanten Plattform sollen die Metadaten aus mehr als 16.500 Bauprojekten der Praxispartner unternehmensübergreifend verknüpft und miteinander verglichen werden, sodass auch für klein- und mittelständische Unternehmen valide Prognosen möglich sind. Technologiepartner mit entsprechendem Expertenwissen entwickeln die Plattform und die Anwendungen. Das KIT ist in dem Forschungsprojekt mit vier Instituten vertreten, um daten- und humanzentrierte Geschäftsmodelle in der Bauwirtschaft nachhaltig zu etablieren. Die Kooperationspartner fördern die Vermarktung, den Transfer der Anwendungen und der Plattform in die Praxis.

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e. V.

• www.betonverein.de

Gemeinschaft für Überwachung im Bauwesen e. V.

• www.gueb-online.de



Bild: LaCozza – stock.adobe.com

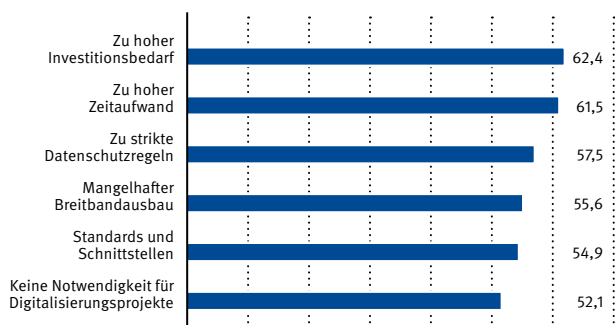
Zu teuer und zu wenig Zeit

Studie zeigt: In der Baubranche liegen noch große Digitalisierungspotenziale brach

Beim Einsatz digitaler Technologien hinkt die deutsche Baubranche im Vergleich zu anderen Branchen und im internationalen Vergleich zum Teil noch hinterher. Das zeigt die Studie „Zukunft Bau – Beitrag der Digitalisierung zur Produktivität in der Baubranche“, die das ZEW Mannheim im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) erstellt hat und die Ende 2019 gemeinsam von ZEW, BBSR und dem „Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Planen und Bauen“ in Berlin präsentiert wurde.

„Welche der folgenden Gründe behindern aus Sicht Ihres Unternehmens eine erfolgreiche Umsetzung von Digitalisierungsprojekten?“ (Angaben in %)

Quelle: ZEW Unternehmensbefragung Bau, 2018.



→ Bislang – so ein Ergebnis der Studie – investiert die Baubranche wenig in Digitalisierungsprojekte und beschränkt sich dann oftmals auf den Einsatz grundlegender digitaler Lösungen wie die der elektronischen Rechnungsstellung oder CAD-Anwendungen (genutzt von 38,5 bzw. 36,2% der Unternehmen in der Baubranche inklusive Planungsbereich). Bauspezifische Technologien wie 3D-Scanner oder virtuelle Realität werden dagegen eher selten genutzt (2,8 bzw. 7,5% der Unternehmen).

Hemmnisse bei der Umsetzung

Als zentrale Hemmnisse für die erfolgreiche Umsetzung von Digitalisierungsprojekten gelten der zu hohe finanzielle (62,4% der Unternehmen) und zeitliche (61,5%) Aufwand, mit Digitalisierungsprojekten einhergehende. Als hinderlich werden von der Mehrzahl der befragten Unternehmen weiterhin zu strikte Datenschutzregeln (57,5%), der unzureichende Breitbandausbau (55,6%) und fehlende Standards und Schnittstellen (54,9%) wahrgenommen. Bemerkenswert ist, dass über die Hälfte der Unternehmen (52,1%) schlichtweg keine

Notwendigkeit für Digitalisierungsprojekte sieht. „Insbesondere kleine Betriebe können nicht die Zeit aufwenden, sich mit der Digitalisierung zu befassen. Dabei wäre es wichtig, sich auf konjunkturell weniger gute Zeiten vorzubereiten und gerade die Digitalisierung kann dazu beitragen“, sagt Prof. Dr. Irene Bertschek, Projektleiterin und Leitung des ZEW-Forschungsbereichs „Digitale Ökonomie“.

Auswirkungen der Digitalisierung

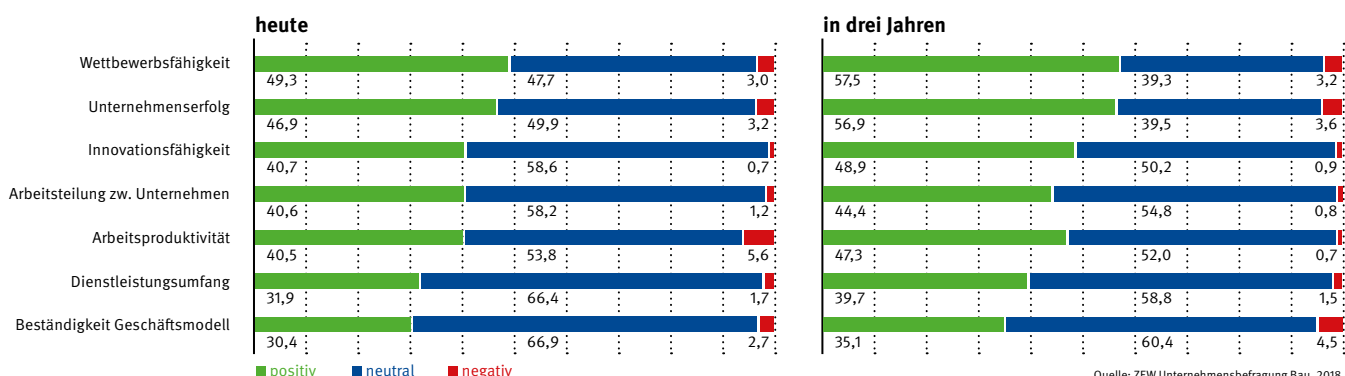
Die Baubranche hat dennoch die Potenziale der Digitalisierung für ökonomische Erfolgsvariablen wie Wettbewerbsfähigkeit, Innovationsfähigkeit oder Arbeitsproduktivität erkannt. Dies ist daran ersichtlich, dass deutlich mehr Unternehmen für die Zukunft positive Auswirkungen der Digitalisierung erwarten. So gehen beispielsweise 57,5% der Unternehmen von positiven Digitalisierungsauswirkungen auf deren Wettbewerbsfähigkeit in drei Jahren aus, während das zum heutigen Zeitpunkt nur 49,3% der Unternehmen tun. Deutlich positiver in drei Jahren im Vergleich zum heutigen Zeitpunkt werden außerdem die Aus-

wirkungen der Digitalisierung auf den Unternehmenserfolg insgesamt (56,0% in drei Jahren vs. 46,9% heute) und die Innovationsfähigkeit (48,9% in drei Jahren vs. 40,7% heute) gesehen. Die zentrale Frage der Produktivitätswirkung von Digitalisierung schätzen schließlich 47,3% der Unternehmen positiv für die Zukunft ein.

„Die Studie hat gezeigt, dass in der Baubranche noch große Digitalisierungspotenziale brachliegen. Sie hat jedoch die Chancen der Digitalisierung für Produktivitäts- und Qualitätszuwächse erkannt. Die Baubranche ist mit ihren rund zwei Millionen Beschäftigten und fast 330.000 Betrieben einer der bedeutendsten Wirtschaftssektoren in Deutschland. Es ist wichtig, diese Potenziale zu heben – auch im Interesse der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung“, kommentiert Dr. Markus Eltges, Leiter des BBSR, die Ergebnisse der Studie (Download der Studie unter www.zew.de).

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim
 www.zew.de

Einfluss der Digitalisierung auf die Bauwirtschaft inkl. Planende heute bzw. in drei Jahren (in Prozent der Unternehmen)
 „Wie schätzen Sie den Einfluss der Digitalisierung auf die folgenden Aspekte Ihres Unternehmens ein?“ (Angaben in %)



Quelle: ZEW Unternehmensbefragung Bau, 2018.



Bild: manico-TV, Köln

Arbeit in luftiger Höhe? Aber sicher!

Die BG BAU beteiligte sich am 4. Deutschen Fachkongress für Absturzsicherheit in Hamburg an Vorträgen, Diskussionsrunde und Ausstellung

Absturz ist die häufigste Ursache für tödliche Arbeitsunfälle am Bau. Von 2009 bis 2018 sind durch die BG BAU insgesamt 871 tödliche Arbeitsunfälle registriert worden – mehr als ein Drittel davon war Folge eines Absturzes. Die Hälfte aller tödlichen Abstürze ereignete sich aus weniger als fünf Metern Höhe. Sicheres Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen ist deshalb ein zentrales Anliegen der BG BAU, die sich zusammen mit Unternehmen, Verbänden und Herstellern auf dem 4. Deutschen Fachkongress für Absturzsicherheit in Hamburg für dieses Thema einsetzte.

→ Wie auch in den vergangenen Jahren ging es beim 4. Deutschen Fachkongress für Absturzsicherheit am 10. und 11. Dezember 2019 in Hamburg um Absturzgefahren und darum, wie hochgelegene Arbeitsplätze durch konsequente Planung und effektive Hilfsmittel sicherer gemacht werden können. Das Vortragsprogramm spannte den Bogen von der Planung und der betrieblichen Praxis der Absturzsicherung über aktuelle Lösungen für den Baustellenalltag bis hin zur Klärung rechtlicher Rahmenbedingungen.

Veranstaltet wurde der Kongress vom Bauverlag. Neben dem Vortragsprogramm mit anschließender Diskussionsrunde gab es einen Ausstellungsbereich, in dem Hersteller ihre aktuellen Lösungen zur Absturzsicherheit präsentieren konnten und in dem auch die BG BAU zahlreiche Präventionsangebote an einem Stand vorstellte.

Durch das Vortragsprogramm führten Burkhard Fröhlich, ehemaliger Chefredakteur der Deutschen Bauzeitschrift, und Eugen Schmitz, der Chefredakteur der THIS – beide Medien sind Produkte des Bauverlags. „Obwohl das Interesse am Thema Absturzsicherung wächst, zeigen die Unfallzahlen dennoch, dass weiterhin Aufklärungsarbeit nötig ist“, eröffneten sie die Veranstaltung am ersten Kongresstag.

Status quo der Absturzsicherheit

Die Einführung in das Thema Absturzsicherheit übernahm Prof. Dr.-Ing. Marco Einhaus, Leiter des Referats Hochbau in der Hauptabteilung Prävention bei der BG BAU und Leiter des Sachgebiets Hochbau im Fachbereich Bauwesen der DGUV e. V. In einer sehr eindringlichen Rede unter dem Motto „Bauen kann schön sein, wenn alle oben bleiben“ ging er auf absturzbedingte

Unfallzahlen und ihre Bedeutung ein und zeigte aktuelle Entwicklungen rund um die Absturzsicherheit auf. „Abstürze sind die häufigste Ursache für tödliche Arbeitsunfälle in der Bauwirtschaft“, betonte Einhaus. Denn Absturzunfälle haben sehr viel häufiger als andere Unfallarten schwere Unfallfolgen. Unfälle im Zusammenhang mit Leitern und Gerüsten führen die Statistiken an. Fast 50 % der Absturzunfälle sind Unfälle mit Leitern, gefolgt von Gerüstunfällen mit mehr als 20 %. Allein für Unfälle mit Leitern zahlte die BG BAU mehr als 330 Millionen an Entschädigungsleistungen – beispielsweise für Heilbehandlung, Verletztengeld, Renten sowie Leistungen an Hinterbliebene. Das zeigt: Gerade das Arbeiten auf Leitern und Gerüsten birgt viele Gefahren. Dementsprechend war es besonders wichtig, die Technischen Regeln für Betriebssicherheit gegen Abstürze (TRBS 2121) hinsichtlich dieser Gefahren noch einmal zu überarbeiten. „TRBS 2121 Teil 1 und 2 wurden Ende 2018 bzw. Anfang 2019 veröffentlicht. Sie beinhalten wichtige Maßnahmen, um die Nutzung von Leitern und Gerüsten sicherer zu machen“, erklärte Einhaus und stellte die neuen Regeln beispielhaft vor. So sind auf der obersten Gerüstlage im Regelfall technische Sicherheitsmaßnahmen beim Auf-, Um- und Abbau von Gerüsten zu verwenden. Die Nutzung von Leitern als hochgelegene Arbeitsplätze ist nur mit dem Stand auf einer Plattform oder Stufe zulässig. Zunächst ist jedoch zu prüfen, ob die Verwendung anderer, sicherer Arbeitsmittel, wie beispielsweise Hubarbeitsbühnen, möglich ist. In Abhängigkeit von der Verwendungsdauer sind maximale Standhöhen von zwei bis fünf Metern beschrieben.

„Am besten sind technische Lösungen, die systemimmanent Sicherheit bringen“, fasste Einhaus abschließend zusammen. „Dies können beispielsweise bei Gerüsten solche Produkte sein, die ein vorlaufend systemgebundenes Sicherungsgeländer bieten oder z. B. Ein-Personen-Gerüste als Alternative zur Leiter.“

Doch auch alle technischen Weiterentwicklungen und Maßnahmen bewirken nur wenig, wenn sie in der betrieblichen Praxis nicht um- beziehungsweise eingesetzt werden. Mit der Novellierung der TRBS 2121 wurden die Grundlagen für sicheres Arbeiten in der Höhe geschaffen. Jetzt gilt es, sich auch dementsprechend zu verhalten. Eine gesunde Fehlerkultur im Betrieb kann dazu beitragen, das Verhalten der Beschäftigten wirksam zu verändern.

Verhaltensorientierte Arbeitssicherheit

Das Thema Fehlerkultur griff auch Prof. Dr. Christoph Bördlein von der Fakultät Angewandte Sozialwissenschaften der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt auf. Er zeigte die Abbildung einer Sicherheitspyramide, in der Gefährdungen, die zu tödlichen und schweren Arbeitsunfällen führen, nur die Spitze bilden. Den weitaus größeren Teil machen Gefährdungen und Unfälle aus,

»Bauen kann schön sein, wenn alle oben bleiben.«

Prof. Dr.-Ing. Marco Einhaus



Prof. Dr.-Ing. Marco Einhaus von der BG BAU führt mit einem Vortrag in das Thema Absturzsicherheit ein.

die durch unsicheres Verhalten verursacht werden. Mit dem sogenannten „BBS-Ansatz“ zeigte Bördlein dann Möglichkeiten auf, sicheres Verhalten umzusetzen.

„BBS“ steht für „Behavior Based Safety“ und stellt eine Sammlung von Methoden zur Verhaltensänderung im Bereich Arbeitssicherheit dar. Kernbestandteile von BBS sind die Definition von gegenwärtigem und gewünschtem Verhalten, die Beobachtung von Handlungen und anknüpfendes Feedback sowie das Festlegen von Zielen und eine positive Verstärkung erster Erfolge.

Grundlage dieser Methode ist wiederum das ABC-Modell, das beschreibt, wie vorausgehende Bedingungen (Antecedents) und entsprechende Konsequenzen (Consequences) das Verhalten beeinflussen. Vorausgehende Bedingungen können etwa die Richtlinien eines Unternehmens oder Trainings und Unterweisungen sein. Sie haben aber weniger Einfluss auf das Verhalten als die Konsequenzen, die unmittelbar und eindringlich sein sollten. Es gibt jedoch nicht nur Konsequenzen für riskantes Verhalten, wie beispielsweise Abmahnungen oder Geldstrafen, sondern durchaus auch für positives Verhalten, was zum

Beispiel in Lob, Beförderung oder Prämien ausgedrückt wird. Sowohl bei negativen als auch positiven Konsequenzen ist wichtig, dass sie direkt zugeordnet werden können. Das hat sich unter anderem bei Prämien für unfallfreies Arbeiten als Konsequenz von positivem Verhalten gezeigt. Denn: „Zum Teil werden Unfälle nicht angezeigt, um den Prämienvorteil zu erhalten“, erläuterte Bördlein. „Wichtig ist, dass – unabhängig von den gewählten Konsequenzen – die eingesetzten Regeln für alle nachvollziehbar sind.“

Absturzgefahren bereits in der Planungsphase mitdenken

Ein großes Manko, um mittel- und langfristige Absturzsicherheit zu ermöglichen, ist die häufig fehlende Einbindung in der Planungsphase. Viele Architekten haben die Absturzproblematik meist nur ansatzweise auf dem Schirm, wie auch die beiden Vorträge zum Thema „Planung und Ausführung von Absturzsicherheits-Einrichtungen und -Maßnahmen“ von den Architekten Tim Hupe und Jan Störmer verdeutlichten. Während Tim Hupe von TIM HUPE ARCHITEKTEN gmbh seine Ansätze von Absturzsicherheit beim Bau der Allianz Arena München und beim Congress Center Hamburg vorstellte und hier Möglichkeiten und Herausforderungen in der Umsetzung veranschaulichte, zog Jan Störmer von Störmer Murphy and Partners GbR einen weiten inhaltlichen Bogen zum Thema Absturz. Störmer hatte eine Vielzahl von Beispielen aus Architektur und Kunst zusammengestellt, die sich auf ihre ganze eigene Weise mit Absturzgefahren auseinandersetzen. Das Thema Absturzsicherung hat für ihn eher eine abstrakte Dimension und spielt als konkreter Planungsgegenstand noch eine untergeordnete Rolle.

Absturzsicherheit in der Praxis

Dass es im Alltag auf Baustellen durchaus gute Lösungen und Beispiele gibt, zeigten die folgenden Vorträge über Absturzsicherungen auf Flachdächern, Absturzsicherheit in Dachdeckerunternehmen und maßgeschneiderte Komplettlösungen für Absturzsicherheit.

Absturzsicherung auf Flachdächern

Einen Einblick in die Absturzsicherheit auf Flachdächern bot Thomas Eilers, HSEQ – Koordinator Arbeitsschutz bei Goldbeck Bauelemente Bielefeld. Das Unternehmen ist bekannt für elementiertes Bauen und hat bereits vor mehr als zehn Jahren eine Lösung gegen Absturz für Flachdächer entwickelt. Ursprünglich wurde auf Flachdächern mit Seilen als Absturzsicherung gearbeitet, die sich aber in der Praxis als nicht geeignet erwiesen. Deshalb ist Goldbeck zu einer Seitenschutzvariante aus Zurrgurten übergegangen, die normalerweise zur Ladungssicherung eingesetzt werden. Um Zurrgurte für die Absturzsicherung einsetzen zu können, müssen sie bestimmte Anforderungen erfüllen: sie müssen maximal 7 % Dehnung gewährleisten, sie müssen eine PVC-Beschichtung haben, über ABS-Ratschen und einen Tension Force Indicator (TFI) verfügen und eine Vorspannung von 1.000 dN aufweisen. „Diese Sicherheitssysteme sind zwar keine Neuheit, haben sich aber in der Praxis bewährt“, erklärte Eilers dem Publikum. Wichtig beim Einsatz ist, dass das System bereits bei der Planung von Gebäuden berücksichtigt wird.

Aus Sicht eines Dachdeckerunternehmens

André Büschkes stellte die Umsetzung von Absturzsicherheit in der Praxis eines Dachdeckerunternehmens vor. Büschkes ist nicht nur Vizepräsident des Zentralver-

bands des Deutschen Dachdeckerhandwerks e. V. (ZVDH), sondern auch Geschäftsführer der Hans-Dieter Büschkes GmbH & Co. KG, die als Familienbetrieb bereits in fünfter Generation im Dachdecker-Handwerk tätig ist. Mit neun Beschäftigten hat er auch die Unternehmensgröße, die typisch für dieses Gewerk ist: Durchschnittlich arbeiten dort fünf Mitarbeiter.

Büschkes hat viele Angebote der BG BAU genutzt. Für ihn machen folgende fünf Schritte den Erfolg in Sachen Absturzprävention aus. Erstens: Die Selbstbewertung. Denn zunächst müssen alle Mitarbeiter für Gefahren beim Arbeiten auf dem Dach sensibilisiert werden. Dazu wurden bei Büschkes die 28 Fragen im Rahmen des Ordners „Sicher auf dem Dach“ zu Hilfe genommen. Zweitens: Die Mitarbeiter einbinden. 80 % der Unfälle passieren verhaltensbedingt – aus Routine, Zeitdruck oder Bequemlichkeit. Um dies zu vermeiden und sich Gefahren immer wieder bewusst zu werden, sind die betriebliche Erklärung und die lebenswichtigen Regeln im Dachdecker-Handwerk vom Präventionsprogramm „BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.“ der BG BAU für alle Mitarbeiter des Unternehmens stets präsent. Drittens: Die Nutzung des ZVDH-Ordners „Sicher auf dem Dach“, der in Kooperation mit der BG BAU und dem Landesinnungsverband des Dach-



Bild: André Büschkes

deckerhandwerks Hessen erarbeitet wurde. Der Ordner enthält umfangreiche Informationen, Checklisten und Muster und ermöglicht es vor allem kleineren Betrieben, den Anforderungen an Arbeitsschutzmaßnahmen gerecht zu werden. Viertens: Die Umsetzung der Arbeitsschutzmaßnahmen. Bei Büschkes haben beispielsweise alle Mitarbeiter an einer Unterweisung für persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) teilgenommen. Und fünftens: Die Einbindung des sicheren Verhaltens in den Alltag. Im Dachdeckerbetrieb von André Büschkes ist das inzwischen selbstverständlich, sicherlich vor allem, weil es von ihm auch vorgelebt wird.

Projektbezogene Absturzsicherung

Heyung Meyer von der BTL safety construction GmbH stellte deren individuelle Komplettlösungen für Absturzsicherheit auf Dächern, an Fassaden und im industriellen Bereich vor. Denn nicht immer gibt es für jeden Anwendungsbereich „vorkonfektionierte“ Lösungen. Das Unternehmen entwickelt, fertigt und montiert für diese Fälle spezielle Sonderkonstruktionen, meist auf PSAgA-Basis.

Absturzsicherung im Regelwerk

Auch vonseiten der Aufsichtsbehörden wird das Thema Absturzsicherheit vorangetrieben. Das Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit in Berlin (LaGetSi) ist beispielsweise in starkem Maße in die Änderung und Umsetzung der TRBS 2121 involviert. Udo Bertz vom LaGetSi erklärte in seinem Vortrag „Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit“, wie Fristen und Interpretationen der Umsetzung von Schutzmaßnahmen, die die TRBS 2121 beispielsweise für Gerüste beschreibt, zu bewerten sind.

Aus Normungssicht

Norbert Hahn, der im DiBT, Deutsches Institut für Bautechnik, für Anschlageneinrichtungen zuständig ist, berichtete über die Kriterien und Prüfungen im Rahmen der Bauprodukteverordnung. Die Novellierung der Bauprodukteverordnung wurde im europäischen Normgremium verabschiedet und gilt seit 2016. Wesentlich für die Einordnung von Bauprodukten in diese Verordnung ist die Dauer der Anwendung. So fallen Anschlageneinrichtungen, die dauerhaft am Gebäude befestigt werden, unter die Bauprodukteverordnung, während temporäre Absturzsicherungen wie etwa die PSAgA nicht darunterfallen

und dementsprechend auch nicht so geprüft werden.

Geprüft werden Anschlageneinrichtungen im DiBT bis zum Bruch, entsprechend der Eurocode-Versuchsmethodik. Bisher wurden 45 Anschlageneinrichtungen vom DiBT geprüft und erhielten eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ). Hahn ging auch auf die DIN 4426 ein, welche die Grundlagen für „Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen – Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege – Planung und Ausführung“ beschreibt. Diese nicht in den technischen Baubestimmungen gelistete Norm widmet sich in großen Teilen den

Grundlagen für die Planung und Realisierung von Absturzsicherungen, insbesondere für die in der Tragwerksplanung des Bauwerks anzunehmenden Lastannahmen zur Benutzung von Anschlageneinrichtungen auf Dachflächen und Fassaden. Diese Lastannahmen wurden bereits bei den durch die DiBt erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen berücksichtigt.

Prozesszertifizierung für Unterweisungen PSaGA

Wie Unterweisungen für die Nutzung von PSaGA aktuell zertifiziert werden, legte Peter Biegel vom FISAT dar. Der FISAT – Fach- und Interessenverband für seilunterstützte Arbeitstechniken e. V. – hat eine eigene Zertifizierungsstelle, die FISAT ZertOrga GmbH. Diese arbeitet an einer noch einfacheren Prozesszertifizierung. Vorteile sind einheitliche Unterweisungsinhalte sowie mehr Rechtssicherheit für Arbeitgeber, Sicherheitsfachkräfte etc. Jeder, der ein Zertifikat erhält, bekommt ein Label, auf dem alle Informationen zur Zertifizierung stehen. Dank QR-Code können diese auch bequem per Smartphone eingesehen werden. Darüber hinaus hat die Zertifizierungsstelle ein Online-Planungstool entwickelt, über das intuitiv Zertifizierungen geplant und organisiert werden können. So können die Fortbewegungsrichtungen, Einsatzorte, Rettungsverfahren und weitere Unterweisungsinhalte spezifisch ausgewählt werden.

Absturzsicherheit – nicht nur in der Höhe

Dass Absturzsicherheit nicht nur ein Thema für Arbeiten in der Höhe ist, führte Norbert Heidbrink, der als Prüfenieur bei der

Güteschutz Kanalarbau tätig ist, an einigen Beispielen aus. Denn auch bei Erd- und Tiefbauarbeiten lauern Absturzgefahren, zum Beispiel bei Baugruben und Gräben. Dementsprechend wurden Maßnahmen gegen Absturz auch in der neuen DGVV Regel 101-604 (Branchenregel Tiefbau) berücksichtigt. Die Absturzsicherung lässt sich laut Heidbrink jedoch bei Kanalarbeiten nicht so anwenden wie im Hochbau. Denn Grabenabschnitte, an oder in denen gearbeitet wird, können meist nicht vollständig mit Absturzsicherungen an den Grabenrändern versehen werden. Der Aufsichtsführende muss daher im Einzelfall prüfen, wo eine Absturzsicherung möglich ist und wo nicht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Beschäftigte anderer Firmen auf der Baustelle sind, ein Graben offensteht, an dem nicht gearbeitet wird, oder wenn unbeteiligte Dritte Zugang zur Baustelle haben.

Höhenrettung und Rutschhemmungsanalysen

Einen kurzen Exkurs von der Absturzsicherheit auf Baustellen boten die Vorträge von Tobias Slabon und Michael Kreuer. Slabon leitet die Fachgruppe Höhenrettung der Feuerwehr Hannover und berichtete von der Ausbildung und Arbeit der Höhenretter. Der Sachverständige Michael Kreuer hingegen beurteilt Konstruktion mit Fliesen und Platten, Naturwerkstein, Betonwerkstein, Kunststein, Pflaster, Abdichtungen, Beschichtungen hinsichtlich ihrer Rutschhemmung. In seinem Vortrag stellte er beispielhaft Objekte vor, für die er Rutschhemmungsanalysen vorgenommen hat, und verdeutlichte einige Ursachen für Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle, die in bestimmten Bereichen auch die Absturzgefährdung beeinflussen können.



Ulla Lohmanns Vortrag zeigte auf anschauliche Weise einen ganz eigenen Zugang zum Thema Absturz.

Fishbowl-Diskussion

Erstmals wurde auf dem Fachkongress eine Diskussionsrunde im Fishbowl-Format durchgeführt. Zentrales Element ist eine Drehbühne, die immer dort zum Stehen kommt, wo das Gespräch zwischen Podium und Publikum stattfindet. Die Bewegung der Bühne soll so auch Bewegung ins Thema bringen und das Publikum aktiv in die Diskussion einbinden. Und so wechselte beim Absturzkongress das Thema von den politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen für Absturzsicherheit hin zur fehlenden Einbindung des Themas in der Planungsphase und möglichen Wegen, schon frühzeitig alle Beteiligten einzubinden. Hersteller, Vertreter aus Praxis und Wirtschaft zeigten in einer lebhaften Diskussion, wie ernst ihnen das Thema Absturzsicherheit ist und dass man noch lange nicht am Ziel angekommen ist. Fazit war jedoch auch, wie es Prof. Einhaus nach Abschluss der Diskussion auf den Punkt brachte, dass es beim Thema Absturzsicherheit kein Erkenntnis-, sondern ein Umsetzungsproblem gibt.

Den Abschluss und Höhepunkt des 4. Deutschen Fachkongresses für Absturzsicherheit bildete der Vortrag von Ulla Lohmann, die unter der Überschrift „Ich mach das jetzt! Meine Reise zum Mittelpunkt der Erde“ ihren ganz eigenen Bezug zum Thema Absturz vorstellte. Die Geografin, Expeditionsfotografin und Vulkanforscherin berichtete nicht nur von ihrer Zeit bei indigenen Völkern in Papua-Neuguinea, wo sie spezielle Riten, Tiere und Pflanzen kennenlernte, sondern vor allem von ihren Abseilaktionen in zum Teil aktive Vulkane der Insel. Um diese Vulkane auch wieder sicher zu verlassen, war es für sie unabdingbar, technische Ausrüstung sowie eigenes Verhalten und Vermögen immer wieder auf den Prüfstand zu stellen.

Der 5. Fachkongress wird Ende 2020 in Berlin stattfinden.

Autorin: Anke Templiner
Redaktion BauPortal



Die BG BAU informierte an ihrem Stand über praxisnahe Lösungen für den Arbeitsschutz, vor allem hinsichtlich der Absturzsicherheit.

Projektbericht

Neubau von Universitäts- einrichtungen im Olympiapark München

Besondere Anforderungen bei
Schalungsarbeiten für Kletterhalle
und Audimax



Bilder: NOE-Schaltechnik

Die Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften und der Zentrale Hochschulsport der Technischen Universität München nutzten Gebäude, die vor knapp 40 Jahren errichtet worden waren. Da diese nicht mehr den aktuellen Ansprüchen entsprachen, wurden umfassende Baumaßnahmen in die Wege geleitet. Hierzu gehört die Erstellung eines großen Baukörpers, in dem unter anderem verschiedene Räume für Forschung und Lehre vereinigt sind. In diesem Zusammenhang wurde eine Kletterhalle mit 15,3 m Höhe gebaut, deren Stahlbetonwände zum Teil in Sichtbetonqualität ausgeführt werden sollten.



An einigen Stellen waren die zu
betonierenden Wände 15,3 m hoch.

→ Die geplante Baumaßnahme umfasst drei Bauabschnitte. Im ersten Abschnitt wurden Sicherungsmaßnahmen durchgeführt, einige Gebäude abgerissen und Rettungswege geschaffen. Im zweiten und dritten werden unter anderem neue Sporthallen, eine Mensa, eine Bibliothek und Hörsäle sowie Institutsräume für Forschung und Lehre gebaut. Mit den entsprechenden Aufgaben wurde die Firma Grossmann Bau beauftragt, die seit Jahren mit den Systemen der NOE-Schaltechnik arbeitet und auch für dieses Bauvorhaben darauf zurückgriff.

Umsetzung der architektonischen Vorgaben

Der Entwurf der Architekturbüros Dietrich Untertrifaller und Balliana Schubert sieht im zweiten Bauabschnitt einen gigantischen Neubau mit sechs Innenhöfen vor, der vor allem aus Holz und Glas besteht

und an einigen Stellen Sichtbeton aufweist. Einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieses Bauabschnitts leistete die Firma Grossmann Bau. Sie übernahm sämtliche Baumeisterarbeiten, d. h., sie war für die Erdarbeiten, die Kanal- und Entwässerungsarbeiten und den Hochbau verantwortlich. Bei den Betonierarbeiten verwendet das Unternehmen schon seit vielen Jahren die Systeme der NOE-Schaltechnik, vor allem das Wandschalungssystem NOEtop. Dank der integrierten Gurtung kann es sowohl als Rahmen- als auch als Trägerschalung verwendet werden. Dabei sind die Spannstellenlagen frei wählbar. Da diese Schalung in verschiedenen Größen angeboten wird, unter anderem in der XXL-Version, war auch der Bau einer fugenlosen Fläche von über 14,00 m² möglich. Bei der Münchner Baustelle kamen vor allem die 2,65 m und 3,31 m hohen Schalungselemente zum Einsatz.



Für den Bau der Wände griff man auf NOE-Schalssysteme, vor allem auf das System NOEtop, zurück. Die Schaltafeln sind mit einer einheitlichen Profilstärke ausgestattet, die Rahmen und Profile innen wie außen sind feuerverzinkt.

15 Meter hoch und in Sichtbetonqualität

Eine der größeren Herausforderungen war die Errichtung der Kletterhalle und des Audimax. Sie haben insgesamt eine Grundfläche von 27 × 33 m und werden von 15,3 m hohen Wänden umrahmt. Diese mussten zum Teil in Sichtbetonqualität SB 3 (= Betonflächen mit hohen gestalterischen Anforderungen) ausgeführt werden. Um die entsprechenden Betonoberflächen erzielen zu können, wurde die NOE-Schalung mit neuer Schalhaut belegt. Obwohl die Schalung bereits bei vielen anderen Baustellen

im Einsatz war und dort bei Sichtbetonwänden in ihrer Langlebigkeit überzeugte, wurden die neu belegten Schalungen nur bei den Wänden eingesetzt, bei denen SB 3 gefordert war. So erreichte man das gewünschte optische Ergebnis.

Bei der Kletterhalle verbauten die Mitarbeiter des Bauunternehmens ca. 2.000 m³ Beton und erstellten die 15,3 m hohen Wände in einem Zug. Konkret bedeutet dies, dass sie fast sieben Stunden lang mit einer Steiggeschwindigkeit von 2,4 m/h betonierten. Dabei hatte der Normalbeton eine mittlere Festigkeitsentwicklung (F3) und es wurde kein Verzögerer zugegeben. Verdichtet wurde mithilfe von Außenrüttlern.

Tribünenkonstruktion und Fassaden aus Beton

Neben der Errichtung der Wände für die Kletterhalle war die Firma Grossmann Bau auch mit weiteren Aufgaben betraut. Beispielsweise erstellte sie eine Tribünenkonstruktion für das Audimax mit Betonfertigteilen, baute Sichtbetonfassaden (ebenfalls SB 3) und betonierte weitere massive Innenwände (ebenfalls SB 3). So kam es, dass ca. 1.200 t Bewehrungsstahl und ca. 11.900 m³ Beton verbaut wurden, wobei ca. 1.200 m² Schalung auf der Baustelle vorrätig waren. Die Betonierarbeiten waren innerhalb von zehn Monaten abgeschlossen – angesichts der Größe des Objekts und der



Die 15,3 m hohen Wände mussten zum Teil in Sichtbetonqualität ausgeführt werden.



PROJEKT:

Rück- und Neubau der Institutsgebäude und Sporthallen, Campus im Olympiapark, 2. Bauabschnitt

BAUHERR:

Freistaat Bayern

ARCHITEKTUR:

Dietrich/Untertrifalle

BAUMEISTERARBEITEN:

Grossmann Bau

SCHALUNG:

NOE-Schaltechnik
Georg Meyer-Keller GmbH + Co. KG
www.noe.de

besonderen Herausforderungen eine sehr zügige Leistung. Mit der fristgemäßen Fertigstellung des zweiten Bauabschnitts sind nun die Wege für den dritten geebnet. Dieser soll bis 2022 – also genau 50 Jahre nach den Olympischen Sommerspielen 1972 – fertiggestellt sein.

Fachbeitrag

Normgerechte Verankerung von Fassaden

Wege und Lösungen, wenn die Baupraxis den Normenrahmen verlässt

Uwe Johnen, Olaf Schinkel



Anwendung eines Befestigungssystems, bestehend aus Injektionsmörtel und einer nicht rostenden Ankerstange, an der Fassade. Das System, das beispielsweise fischer anbietet, ist für Beton und Mauerwerk zugelassen.

Bild: fischer

Fassaden sind in ihrer Gestaltung und Bauweise so vielfältig wie die Menschheit selbst. Fassaden gelten als Gesicht und Maske zugleich, übernehmen sie auf der einen Seite wichtige konstruktive sowie bauphysikalische Aufgaben und sind gleichermaßen Kommunikatoren, da sie Ausdruck entsprechender Stilepochen und Bauweisen sind.

→ Fassaden müssen umfangreiche Anforderungen erfüllen. Planer beschäftigen sich damit, die Fassade für den Wärmeschutz in geeigneter Weise zu dimensionieren. Damit gehen in der Planung Feuchte- und Taupunkt-betrachtungen einher. Schall-, Brand- und Witterungsschutz und sogar Blitzschutz sind Themen, die einer Fassade ebenfalls zugerechnet werden können. Immer im Hinblick darauf, dass selbstverständlich die Statik mit der Standsicherheit als weitere Anforderung erfüllt werden muss.

Der Hauptanteil der Bestandsfassaden in Deutschland ist mit 62,6 % die Putzfassade ohne Wärmedämmverbundsystem. Deutlich weniger sind mit 14,3 % die Klinkerfassaden verbaut, gefolgt von Fassaden mit WDVS (9,5 %) und der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (4,8 %). Die restlichen Fassadensysteme existieren als Sichtbeton, Trapez-Profil-Bleche, Naturwerkstein, Sichtmauerwerk, Pfosten-Riegel-Konstruktion, Keramik, Vorhangfassade und Holz.¹ Bei dieser Komplexität ist es wichtig, sich bei der Planung und schließlich auch bei

der Montage auf Standards zu einigen. Auch das Baurecht, verankert in den Landesbauordnungen bzw. der Musterbauordnung, setzt den Rahmen sehr eng.

Baunormen an der Fassade

Grundlegende Baunormen sind beispielsweise die Eurocodes von 0 bis 9, die Bauteilbemessungen regeln. Darüber hinaus gibt es zahlreiche andere Normen. Die Eurocodes alleine sind allerdings noch nicht unbedingt anwendbar. Zu den Normen existieren oftmals nationale Anhänge, die sogenannten NADs. Diese können national geltende Bestimmungen enthalten, die den Eurocode ohne Widerspruch ergänzen. Die Liste der Normen im Fassadenbereich ist lang. Überwiegend sind eine Vielzahl von Dämmstoffen und die äußerste Fassadenschicht, also der Putz oder ein Bekleidungs-material, normiert. Als umfassendste Normen gelten die DIN 55699 für die Verwendung von Wärmedämmverbundsystemen und die DIN 18516 für die vorgehängte hinterlüftete Fassade.

Anders sieht es in der Befestigungstechnik aus. Bisher existiert eine einzige Norm für Verankerungen und das erst seit April 2019. Die DIN EN 1992-4 regelt die Bemessung der Verankerung von Befestigungen in

Beton. Sie ist eine Weiterentwicklung des bisherigen Bemessungsverfahrens A aus der ETAG (European Technical Approval Guideline) 001 Anhang C. Demnächst wird die DIN EN 1992-4 in Deutschland vollständig bauaufsichtlich eingeführt werden.

Derzeit wird in der Regel nach den bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. den europäisch-technischen Bewertungen der einzelnen Produkte geplant, bemessen und montiert. Das Grundwesen einer bauaufsichtlichen Zulassung bzw. der europäischen Bewertungen ist, dass eine Systemprüfung vorgenommen wird. Der Anker und der Verankerungsgrund werden in Kombination geprüft und bewertet. Sind auf der Baustelle Abweichungen von den geprüften Kombinationen vorhanden, können diese durch die Zulassung/Bewertung nicht abgedeckt sein. Die Vielfältigkeit der Verankerungsgründe gestaltet sich dadurch als Herausforderung, denn die im Bau üblichen Baumaterialien können unmöglich vollständig in die Zulassungen der Verankerungssysteme aufgenommen werden. Daraus ergeben sich zwei interessante Aspekte, die im Folgenden näher betrachtet werden. Zum einen stellt sich die Frage, welche Produkte für die Fassadenverankerung mit welchen Zulassungsbedingungen Verwendung finden, und zum anderen, wie

¹ Fassadenmarktstudie des Fachverbands VHF und Produktionsstatistik des Fachverbands WDVS, aus: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung „Dämmmaßnahmen an Gebäudefassaden“, Autor: Claus Asam.

vorzugehen ist, wenn die Rahmenbedingungen der entsprechenden Zulassung/Bewertung nicht eingehalten werden können.

Produkte für das Anbringen von Unterkonstruktionen

Aus der Vielzahl an Produkten für Verankerungen und Befestigungen bilden sich für das Anbringen von Unterkonstruktionen hinterlüfteter Fassaden drei markante Produktgruppen heraus: Langschaftdübel und chemische Befestigungssysteme (in Verbindung mit einer Ankerstange), die sowohl für den Verankerungsgrund Beton als auch im Mauerwerk zugelassen sind, sowie Bolzenanker, die eine Verankerung in Beton erlauben.

Hauptanteil an einer Fassadenbefestigung haben Rahmendübel, vor allem bei Holzunterkonstruktionen und bei der Befestigung der Gleitpunkthalterungen einer Metallunterkonstruktion. Auch für die Befestigung von Festpunkthalterungen reicht oft der Kunststoff-Rahmendübel in Beton aus, der sowohl für redundante Befestigungen als auch für Einzelbefestigungen zugelassen ist. In Mauerwerk muss eventuell darauf geachtet werden, dass die Zulassung des Langschaftdübels lediglich für redundante Befestigungen gilt. Wird aus der statischen Dimensionierung heraus eine höher belastbare Verankerung erforderlich, können Bolzenanker oder Hochleistungsmörtel in Beton oder in Mauerwerk verwendet werden.

Gelebte Baupraxis

Die Anforderungen an das Bauen und das Bauen selbst sind viel zu umfangreich, als dass sie vollständig in Normen oder andere technische Regelwerke gepresst werden könnten. So sind tagtäglich immer wieder Herausforderungen zu meistern, die weit von der Normenregelung oder von vorhandenen bauaufsichtlichen Zulassungen abweichen. Durch eine sorgfältige Planung vor Baubeginn kann man hierauf besser reagieren als im späteren Bauablauf. Nur so ist sichergestellt, dass ein zügiger Bauablauf gewährleistet wird und Fehlmontagen vermieden werden, die zu einem mangelhaften Bauwerk führen. Grundsätzlich gilt: Der Auftraggeber, der Statiker oder Prüfstatiker muss mit ins Boot. Je eher man einen möglichen Weg gemeinsam diskutieren kann, desto einfacher bzw. schneller wird der baurechtliche Weg zu gehen sein.

Schneller Baufortschritt möglich

Immer wieder stellt sich die Frage, ab wann nach dem Betonieren verankert werden darf.

Das Regelwerk gibt eine eindeutige Antwort: Es gilt, dass die Nennfestigkeit des Betons erreicht werden muss. Dies ist im Regelfall nach 28 Tagen der Fall. Das erscheint auf der Baustelle oft nicht logisch, denn spätestens, wenn der Beton begehbar ist, sollte nach Auffassung der Bauleitung auch gedübelt werden können. Dübelt man zu früh, kann es im Bereich der Bohrung zu vermehrten Spannungsrissen durch Spreizkräfte kommen. Auch das Aufbringen eines ggf. erforderlichen Drehmoments ist jetzt noch nicht sicher möglich. Bei jungem Beton besteht die Gefahr, dass es beim Bohren zu Verklumpungen kommt. Ob bei einer Bohrlochreinigung das Bohrloch sauber genug geworden ist, kann niemand sicherstellen. Um einen schnellen Baufortschritt gewährleisten und früher als nach 28 Tagen dübeln zu können, sind umfangreiche Vorplanungen notwendig. Um das zu erreichen, müsste evtl. eine deutlich höhere Betonfestigkeit gewählt werden als eigentlich vorgesehen oder Beschleunigungszusätze verwendet werden.

Beton als Problemfall?

Ein großes und häufiges Thema besteht darin, dass der Verankerungsgrund vom Regelwerk abweicht. So findet in heutigen Bauwerken oftmals Leichtbeton Verwendung. Leichtbetone sind Betone mit leichten Gesteinskörnungen wie Bims, Blähschiefer oder Blähton mit einer geringen Rohdichte, die zwischen 800 kg/m^3 und 2.000 kg/m^3 liegt. Leichtbetone werden in vier verschiedene Kategorien unterschieden: gefügedichter Leichtbeton mit Kornporosität, Porenleichtbeton, haufwerksporiger Leichtbeton mit dichter oder poröser Gesteinskörnung und Porenbeton.²

Der gefügedichte Leichtbeton ist in der DIN EN 1992-1-1 mit einem entsprechenden nationalen Anhang und in DIN EN 206/DIN 1045-2 geregelt. In den Regelwerken der Befestigungstechnik findet man Leichtbeton vergeblich. Beim gefügedichten Leichtbeton, wie er beispielsweise in tragenden Wänden und Decken verwendet wird, herrscht ein geschlossenes Gefüge zwischen den Bestandteilen des Baustoffs. Es sind deshalb prinzipiell alle Anker/

Dübel, die ansonsten auch für die Befestigung in Betonen der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 geeignet sind, einsetzbar. Bevorzugt sollten Klebeanker verwendet werden. Der Dübel sollte für gerissenen Beton zugelassen sein, damit er ausreichend sicher funktioniert. Meist läuft die Verankerung in Leichtbeton auf eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) hinaus. Dazu können bereits erstellte Verwendungsgutachten zu Rate gezogen werden, wenn die Rahmenbedingungen, z. B. die Festigkeit des Leichtbetons, vergleichbar sind.

Nicht nur Leichtbetone findet man an Bauprojekten, sondern auch Betone, die außerhalb der Range der „normalfesten“ Betone liegen, also zwischen C20/25 und C50/60. Bei neuen Bauprojekten finden in über 10 % der Fälle Betone Verwendung, die nicht einem Normalbeton entsprechen.³ Im Sanierungsbereich und bei Bestandsbauten finden sich oft Planungsunterlagen mit alten Betonbezeichnungen, wie B15 oder gar B225 aus der 1960 erschienenen DIN 1045. Solche Verankerungsgründe sind problemlos abzuhandeln, denn hier kann man sich auf Festigkeitsumrechnungstabellen beziehen und somit prüfen, ob der Verankerungsgrund dem Regelwerk entspricht oder nicht. Strenggenommen ist eine solche Umrechnung nicht möglich, da im Regelwerk explizit Betongüten definiert sind. Da diese sich aber auf die jeweilige Festigkeit beziehen, werden diese Umrechnungstabellen in der Befestigungstechnik in der Regel akzeptiert. Solch eine Umrechnungstabelle stellt auch Fischer zur Verfügung. Besondere Betrachtung erfordern demnach die niederfesten oder hochfesten Betone, die außerhalb der ETAG 001 bzw. des entsprechenden European Assessment Document (EAD) liegen, da diese Grundlagedokumente ausschließlich Betongüten von C20/25 bis C50/60 berücksichtigen, wenn es sich um Einzelbefestigungen handelt. Eine Ausnahme existiert für Mehrfachbefestigungen nicht tragender Systeme. Eine häufige Anwendung dieser Mehrfachbefestigung sind Unterkonstruktionen an Wand und Decke. In diesen Regelwerken ist bereits die Betongüte C12/15 definiert.

Die Lücke der Betongüten außerhalb der Normalbetone versucht die demnächst bauaufsichtlich eingeführte DIN EN 1992-4 zu schließen. Erstmals wird es mit dieser Norm möglich sein, Verankerungen normgerecht zu verankern. Die Norm wird auch Betone berücksichtigen, deren Festigkeit

² Leichtbeton/Zement-Merkblatt Betontechnik B 13/6.2014/Beton.org.

³ Quelle: Bundesverband der deutschen Transportbetonindustrie e. V.



Die „Statue der Einheit“ befindet sich in Gujarat, dem westlichsten Bundesstaat Indiens, und ist die höchste Statue der Welt. Mit Stahl, Beton und Bronzeverkleidung nahm hier die Statue Form an. Für die Fassadenanwendungen wurden Bolzenanker eingesetzt.



Hier ein nicht rostender Bolzenanker von Fischer in der Einzelsicht

Bilder: Fischer

im Bereich von C12/15 bis C90/105 liegt und die nach DIN EN 206 geregelt sind. Ausgeschlossen sind jedoch Faserbetone. Zukünftig werden nach Anpassung der entsprechenden EADs auch Werte für nieder- bzw. höherfeste Betone in den Bewertungen enthalten sein.

Herausforderung Mauerwerk

Sorgfältige Vorausplanungen sind notwendig, wenn in Mauerwerk verankert werden soll, da dies recht vielfältig ist. In den bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. den europäisch-technischen Bewertungen der Verankerungsmittel sind zahlreiche Mauerwerkssteine enthalten. Erfahrungsgemäß existieren, gerade auch durch den Bestandsbau, so viele unterschiedliche Steine, dass oftmals der vorhandene Stein eben nicht in der Zulassung enthalten ist. Neben dieser Baustoffvielfalt stellt sich die Herausforderung, dass die mögliche Lastaufnahme und Lasteinleitung in den Verankerungsgrund deutlich geringer ist als bei Verankerungen in Beton. Rand- und Achsabstände sind deutlich größer, sodass bei Dübelgruppen oft deutlich größere Ankerplatten erforderlich sind.

Auszugsversuche als Rettungsanker

Wenn sich ein Stein nicht in der Zulassung befindet, kann geprüft werden, ob Zugversuche möglich sind. Bei vorhandenen Vollsteinen und bei Porenbeton gilt, dass die charakteristischen Tragfähigkeitswerte aus der Produktzulassung auch verwendet werden können, wenn größere Steinformate, größere Druckfestigkeiten und größere Rohdichten der Mauersteine vorhanden sind. Auszugsversuche sind daher überwiegend bei Lochsteinen interessant. Geregelt sind sie für Kunststoff-Rahmendübel in der ETAG 020 (Kunststoffdübel als Mehrfachbefestigung nicht tragender Systeme zur Verankerung in Beton und Mauerwerk) und bei Injektionsankern in der ETAG 029 (Injektionsanker aus Metall zur Verankerung in Mauerwerk), jeweils in den informativen Anhängen B als Empfehlungen für die Durchführung von Versuchen am Bauwerk. Diese wurden im Dezember 2016 durch die technische Regel „Durchführung und Auswertung von Versuchen am Bau für Injektionsankersysteme im Mauerwerk mit ETA nach ETAG 029“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) ergänzt und sind in Deutschland anzuwenden. Eine neue Ausgabe dieser technischen Regel ist kurz vor der Veröffentlichung und der bauaufsichtlichen Einführung. Auswertungen von Aus-

zugsversuchen benötigen stets eine charakteristische Traglast aus der Zulassung. Es wird daher ein Referenzstein aus der Zulassung benötigt, welcher der Abmessung des Steins, der Druckfestigkeit und der Anordnung der Löcher inklusive des etwaigen Füllmaterials entspricht. Wenn in der Zulassung kein Referenzstein vorhanden ist, entspricht ein durchgeführter Zugversuch auch nicht dem Regelwerk der ETAG. Die zulässigen Traglastwerte des Referenzsteins können durch die Auszugsversuche nicht verbessert werden. Während die ETAG 020 bisher nur eine Möglichkeit von Auszugsversuchen vorsieht, erlaubt die ETAG 029 in Kombination mit der bereits erwähnten technischen Regel des DIBt drei Möglichkeiten: Auszugsversuch, Probebelastung und Abnahmeversuch.

Bei Auszugsversuchen werden zwischen 5 und 15 Versuche durchgeführt, die alle bis zum Versagen des Dübels oder des Verankerungsgrunds führen. Die Versagenslasten werden statistisch ausgewertet, wobei die Streuung der Versuche in das Ergebnis miteinfließt.

Querzugversuche sind bis dato nicht vorgesehen. Ebenso können nur Einzelanker, keine Dübelgruppen, geprüft werden. Bei Fugen gelten dieselben Regeln, wie sie beim Referenzstein gefordert werden.

Bei den Probebelastungen wird die Probelast aus dem Bemessungswert der zu erwartenden Einwirkung errechnet. Probebelastungen werden dort angewendet, wo eine Zerstörung des Verankerungsgrunds vermieden werden soll. Die Dübel, die mit einer Probelast geprüft wurden, dürfen nicht für die Verankerung genutzt werden.

Beim Abnahmeversuch muss mindestens einer oder alternativ drei zusätzliche Anker gesetzt werden, die bis zum Bruch belastet werden. Das Ansetzen definierter Prüflasten ist ebenfalls möglich. Der eigentliche Abnahmeversuch wird an den Ankern durchgeführt, die für die Verankerung genutzt werden. Bei Abnahmeversuchen ist unbedingt die rechtzeitige Mitarbeit des Statikers erforderlich.

Analog zu der bisher eingeführten technischen Regel für Injektionssysteme wird das DIBt eine vergleichbare technische Regel für Kunststoff-Rahmendübel nach ETAG 020 einführen. Hier werden dann auch zusätzliche Möglichkeiten, wie beispielsweise das statistische Auswerten und Probebelastungen, möglich sein.



Bild: ewarstudio - 123rf

Im Olympia-Stadion in Sotschi, das anlässlich der WM in Russland umgebaut wurde, verankern mehr als 25.000 Langschaftdübel die hinterlüftete Fassade in Beton und Schlackensteinen.

Brandschutz von zunehmender Bedeutung

Eine gute Vorplanung ist nicht nur bei vom Regelwerk abweichenden Verankerungsgründen notwendig, auch andere Themen wie der Brandschutz erlangen immer mehr Bedeutung und sind im Vorfeld zu planen. Die besten brandsicheren Bauteile nützen nichts, wenn im Brandfall die Verankerung versagt. Deshalb ist auch bei Befestigungen darauf zu achten, dass das einzusetzende Produkt „brandschutztechnisch zugelassen“ ist. Fassaden müssen im Brandfall standsicher sein. Diese Brandeignung muss in Form von Feuerwiderstandsdauern in den europäisch-technischen Bewertungen der Verankerungssysteme aufgenommen sein.

Einfache Regeln für den Korrosionsschutz

Verankerungen besitzen in der Regel eine angenommene Nutzungsdauer von 50 Jahren und darüber hinaus. Damit diese über die Nutzungsdauer hinweg mit der geplanten Sicherheit funktionieren, ist die Materialwahl von entscheidender Bedeutung. Vereinfacht kann festgestellt werden, dass im trockenen Innenbereich Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl ausreichend sind. Galvanisch verzinkte Dübel besitzen eine Schichtdicke von 5 µm und sind daher nicht für dauerhaften Gebrauch im Außenbereich tauglich. Im Außenbereich sind grundsätzlich nicht rostende Stähle mit den Werkstoffnummern der entsprechenden Produktzulassung zu verwenden. Meist gilt die Korrosionsschutzklasse III nach DIN EN 1993-1-4. Im Außenbereich dürfen bis auf wenige Ausnahmen keine beschichtete Verankerungsmittel verwendet werden. Die Zulassungen bieten eine weitere Materialklasse an, die sich „Hochkorrosionsbeständiger Stahl C“ nennt und für besonders aggressive Umweltbedingungen wie der Nutzung in Tunneln, Schwimmbädern oder Industrielatmosphäre geeignet ist. Im Fassadenbau findet die letztgenannte Stahlgüte faktisch keine Verwendung.

Immer wieder taucht in der Baupraxis die Diskussion um die „Elektrochemische Spannungsreihe“ bzw. um das „galvanische Element“ auf. Konkret geht es um die Bimetallkorrosion, die üblicherweise auch Kontaktkorrosion genannt wird. Dabei wird die Befürchtung geäußert, dass es bei Kon-

takt unterschiedlicher Metalle zu Korrosion und zu Schädigungen kommen kann. Häufig wird diese Diskussion bei der Geländermontage geführt, vor allem, wenn feuerverzinkte Geländer montiert werden. Nach DIN 18516-1 Abschnitt 7.4 darf beim Kontakt zwischen einer Feuerverzinkung und dem Verbindungsmittel aus nicht rostenden Stählen auf Verwendung elastischer Zwischen- oder Trennlagen verzichtet werden, wenn sich die Kontaktstelle lediglich auf die Größe des Verbindungselements beschränkt. Dabei kommt es auf das Flächenverhältnis des zu befestigenden Gegenstands und des Verankerungselements an. Da dieses im Verhältnis klein ist, findet keine Korrosion statt.

Zusammenfassung

Für die Befestigungstechnik existiert lediglich die DIN EN 1992-4 als Norm und diese gilt lediglich für Verankerungen in Beton. Da sie erst im ersten Halbjahr 2020 eingeführt wird, muss sie sich erst noch beweisen. Derzeit wird nach den einschlägigen Regelwerken, der ETAG 020 und der ETAG 029, und den europäisch-technischen Bewertungen sowie den zugehörigen EAD-Grundlagen geplant, bemessen und verbaut. Die neue Norm EN 1992-4 wird nach ihrer bauaufsichtlichen Einführung den Annex C der ETAG 001 ersetzen. Vieles in der Baupraxis ist in den Bewertungen bzw. in den Zulassungen nicht enthalten. Dennoch gibt es Mittel und Wege, auch außerhalb der Zulassung zu befestigen. Verankerungen bei unterschiedlichen Festigkeiten des Verankerungsgrunds sowie vielfältigste Mauerwerksarten sind möglich. Brandschutzanforderungen an das Verankerungsmittel können, wenn es in Beton verbaut werden soll, meist problemlos erfüllt werden. Auch in Mauerwerk können Verankerungen mit Brandschutzanforderungen ausgeführt werden. In der Befestigungstechnik können auch außerhalb der Zulassungen und Regelwerke Lösungen gefunden werden, immer aber in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Der bessere Weg allerdings ist es, im Vorfeld bereits alle Belange zu berücksichtigen. Oft kann schon mit einer kleinen Planänderung eine zulassungskonforme Befestigung erstellt werden.

Autoren:

Uwe Johnen

Anwendungstechnischer Berater

Olaf Schinkel

Anwendungstechniker

fischer Deutschland Vertriebs GmbH



Bild: fischer

Kunststoff-Langschaftdübel, wie z. B. der fischer SXRL, sind aufgrund der Kopfform sowohl für Holz- als auch für metallische Unterkonstruktionen geeignet. Wird der SXRL bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden eingesetzt, kann er auch zusammen mit preiswerten galvanisch verzinkten Schrauben verwendet werden. Lediglich der Schraubenkopf ist dann mit dem Korrosionsschutzspray gegen Feuchtigkeit und Schlagregen zu schützen.

Fachbeitrag

Ergonomischer auf der Baustelle arbeiten

Ergonomie bei der Beschaffung von Werkzeugen und Planung von Tätigkeiten berücksichtigen

Dipl.-Ing. Felix Brandstädt

Egal ob im Neubau oder beim Bauen im Bestand: Es lohnt sich, die Arbeiten auf der Baustelle ergonomischer zu planen und zu gestalten, denn dies kann sich positiv auf belastungsbedingte Fehlzeiten der Mitarbeiter und Ausführungsfehler auswirken. Deshalb sollte man beim Kauf neuer Elektrowerkzeuge nicht nur deren Leistung und Funktionen im Auge haben, sondern auch, ob sie ergonomischeres Arbeiten ermöglichen.



Bild: Michael Meyer

Abb. 1 · Bei Überkopfarbeit mit Langhalsschleifern kann ein Führungswagen Belastungen für Schultern, Arme und Rücken effektiv reduzieren.

→ Tätigkeiten am Bau sind auch heute noch von schwerer körperlicher Belastung geprägt, und zwar unabhängig davon, ob es sich um Arbeiten an einem Neu- oder einem Bestandsbau handelt. Das zeigt sich nicht zuletzt an den Krankheiten, die infolge dieser Tätigkeiten gemeldet werden. So verursachten Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes im Jahr 2017 Brutto-Wertschöpfungsausfälle in Höhe von 1,78 Mrd. €. Sie stellten mit einem Anteil von etwa 31% die größte Diagnosegruppe [1].

Ein Grund hierfür: Während improvisierte Arbeitsstellen in der Produktion die Ausnahme sind, gehören sie auf Baustellen zum Alltag. Dazu kommen ständig wechselnde örtliche Bedingungen, die die Gestaltungsmöglichkeiten des Arbeitsplatzes erheblich erschweren.

Häufige Belastungsschwerpunkte sind am Bau zum Beispiel Körperzwangshaltungen bei Überkopfarbeit, Arbeit am Boden, die

gebückt, hockend und kniend ausgeführt wird, oder beim Führen von elektrischen Handwerkzeugen in Kombination mit hohen Werkzeuggewichten [2]. Befragungen von Beschäftigten ergaben, dass der Anteil häufiger Zwangshaltungen in den letzten zehn Jahren von ca. 40 auf 48 % zugenommen hat und damit fast dreimal höher ist als bei den übrigen Berufen [3]. An Belastungsgrenzen durch Zwangshaltungen kommen Beschäftigte vor allem im unteren Rücken, an den Knien, Schultern und Handgelenken.

Gleichzeitig führt fehlender Nachwuchs in einer alternden Belegschaft zu veränderten Ressourcen. 22% der gewerblichen Arbeitnehmer in der Bauwirtschaft waren 2016 bereits älter als 55 Jahre. Gegenüber dem Jahr 2008 bedeutet dies einen Anstieg um fast 60%. Zusätzlich müssen Beschäftigte zunehmend länger arbeiten. Der Anteil der Erwerbsminderungsrenten lag am Bau bei mehr als dem Doppelten des Bundesdurchschnitts (17%) [4].

Bei Planung ergonomische Grundsätze beachten

Aktuelle Elektrowerkzeuge und Arbeitsverfahren bieten dank fortschrittlicher Technologien die Chance, Beschäftigte effektiv zu entlasten.

Um dieses Potenzial zu nutzen, sollten ergonomische Grundsätze beachtet werden. Dies schreibt auch der Gesetzgeber zum Beispiel in der Betriebssicherheitsverordnung vor: Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Werkzeuge sicher verwendet und schon in der Planung der Tätigkeiten ergonomische Grundsätze berücksichtigt werden. Insgesamt gilt dabei ein Minimierungsgebot für alle Belastungen und Fehlbeanspruchungen, die die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten gefährden können (Abb. 1).

Für die Gefährdungsbeurteilung relevante ergonomische Aspekte sind unter anderem die Gebrauchstauglichkeit einschließlich alters- und altersgerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln sowie ergonomische Zusammenhänge des gesamten Arbeitssystems. Das heißt, die Zusammenhänge zwischen Arbeitsplatz, Arbeitsmittel, Arbeitsverfahren, Arbeitsorganisation, Arbeitsablauf, Arbeitszeit und Arbeitsaufgabe sind zu berücksichtigen.

Körperliche Leistungsfähigkeit sinkt ab 40 Jahren

Mit zunehmendem Alter verändern sich die Ressourcen der Beschäftigten. Während beispielsweise das Erfahrungswissen wächst

und die Fachkompetenzen ein Leben lang weiterentwickelt werden können, beginnt die körperliche Leistungsfähigkeit ab einem Alter von etwa 40 Jahren deutlich abzunehmen. Insbesondere bei jahrelangen hohen Belastungen steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Verschleißerscheinungen im Skelettsystem auftreten. Der Körper Älterer reagiert im Vergleich zu jüngeren Beschäftigten fallweise deutlich früher mit Überlastungssymptomen.

Ab einem Alter von 50 Jahren reduziert sich die maximal verfügbare Muskelkraft deutlich [5]. Auch die Beweglichkeit nimmt mit steigendem Alter ab. Dabei ist die Varianz insgesamt hoch und die Einschränkungen treten je nach Gelenkbereich unterschiedlich auf [6].

Vorbeugen von Fehlhaltungen durch händigkeitsgerechte Tätigkeiten

Zum „händigkeitsgerechten“ Gestalten von Tätigkeiten hat die Berufsgenossenschaft für Holz und Metall (BGHM) 2013 wichtige Erkenntnisse aus verschiedenen Studien für Praktiker zusammengestellt [7]. Eine zentrale Erkenntnis ist, dass die Unterschiede von Rechts- und Linkshändern zu berücksichtigen und die Tätigkeiten „händigkeitsgerecht“ anzulegen sind. Wird dies nicht beachtet, kommt es häufig zu Fehlhaltungen, erhöhten Reaktionszeiten, höherem Kraftaufwand und eingeschränkter Feinmotorik (Auge-Hand-Koordination).

Griffe, die natürliche Handstellungen erlauben

Wie sollten nun aber Elektrogeräte gestaltet sein, damit sie ergonomisches Arbeiten ermöglichen? Da sind zunächst die Griffe. Sie sollten so angebracht und geformt sein, dass das Gerät möglichst gut ausbalanciert ist und natürliche Handstellungen erlaubt. Häufige Handstellungen am Ende der Beweglichkeitsbereiche sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

Handgriffe sollten circa 125 Millimeter (mm), mindestens aber 95 mm lang sein, einen Durchmesser von circa 35 mm und eine zylindrische oder elliptische Form aufweisen. Idealerweise sind sie so beschaffen, dass sie von Links- und Rechtshändern gleichermaßen gut benutzt werden können [8].



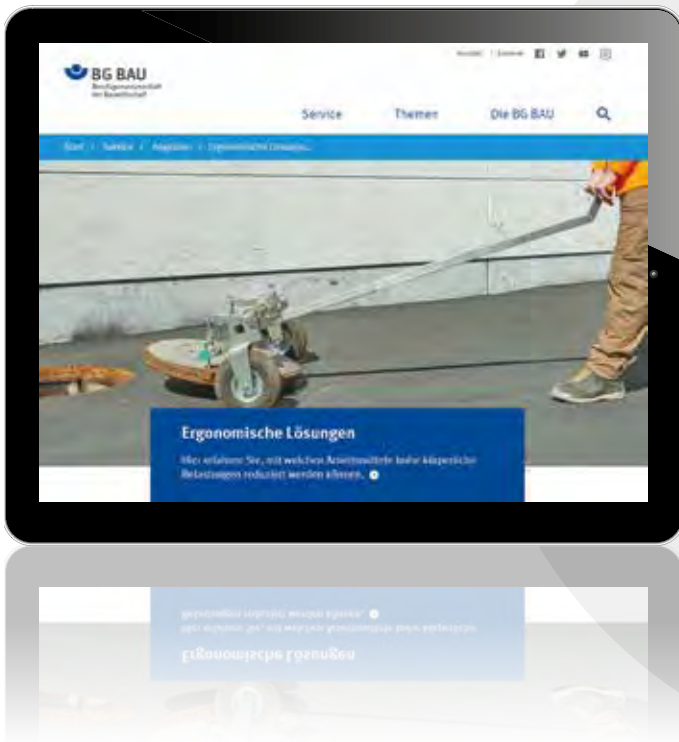
Bild: Elbstock, Elektrowerkzeuge

Abb. 2: Bohrstände können das Eigengewicht der Maschine halten. Bück- und Hebevorgänge zum Aufnehmen und Ablegen entfallen. Schultern, Arme und Rücken werden entlastet.

Tipps

für die ergonomische Werkzeugauswahl

- Handwerkzeuge sollten ohne besondere Anstrengung in der Hand gehalten und geführt werden können.
- Griffe sollten so angebracht und gestaltet sein, dass das Gerät möglichst gut ausbalanciert ist und eine gute Kraftübertragung hat.
- Idealerweise sind Griffe so beschaffen, dass sie von Links- und Rechtshändern gleichermaßen gut benutzt werden können.
- Die Griffe sollten sich der Breite und Länge der persönlichen Handform gut anpassen, keine Druckstellen in der Hand erzeugen, rutschfest sein und zudem eine ausreichende Isolation gegenüber Hitze und Kälte bieten.
- Die Kraftausübung in der Längsachse des gestreckten Arms stellt fast immer das Optimum der Gestaltung dar, während seitliche Kräfte zusätzliche Anstrengung bedeuten.
- Die Bedienkräfte sollten möglichst gering sein.
- Grundsätzlich sind leichtere Werkzeuge auch als ergonomischer zu werten.
- Werkzeuge mit möglichst geringer Schwingungs- und Lärmemission sind zu bevorzugen. Da Herstellerangaben für einen Vergleich der Produkte oft unvollständig sind, sollten Werkzeuge am besten immer selbst getestet werden.



Die BG BAU führt eine umfassende Datenbank mit ergonomischen Werkzeugen für das Bau- und Reinigungsgewerbe: Diese ist unter <https://www.bgbau.de/service/angebote/ergonomische-loesungen> zu finden.

Einige Produkte daraus werden im Rahmen der Arbeitsschutzprämien gefördert: www.bgbau.de/praemien

Durch Hand-Arm-Vibration steigt die Kraftanstrengung

Ein zweiter wichtiger Punkt ist die Hand-Arm-Vibration (HAV). In Deutschland waren 2016 insgesamt circa 1,8 Mio. Beschäftigte gesundheitsgefährdend durch HAV belastet [8].

Durch sie steigt die Kraftanstrengung erheblich. Bei langfristiger Einwirkung können chronische Überlastungsreaktionen wie die „Weißfingerkrankheit“ entstehen. Vibrationsgedämpfte Griffe, die viele Hersteller als Zubehör anbieten, werden von Anwendern häufig positiv aufgenommen. Bei verhältnismäßig geringen Kosten gegenüber dem Anschaffungspreis des Werkzeugs sollte hier nicht gespart werden.

Einige Hersteller haben auch spezielle Vibrationsdämpfungssysteme entwickelt, zum Beispiel für Trennschleifer. Sogenannte Auto-Balancer sollen eine Unwucht an Schleifscheiben ausgleichen. Damit Käufer Maschinen miteinander vergleichen können, sind Hersteller gesetzlich verpflichtet, deren Emissionen standardisiert zu messen und zusammen mit Angaben zum Anwendungsfall wie Bohren in Metall oder in Beton anzugeben.

In der Praxis sieht es jedoch häufig anders aus: Laut 2016 durchgeführten Untersu-

chungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) waren bei einer Stichprobe von 60 Maschinen rund 35% der Angaben unvollständig oder fehlten gänzlich [9]. Es empfiehlt sich daher, vor der Anschaffung die Maschinen direkt miteinander zu vergleichen und einen eigenen subjektiven Eindruck über die jeweiligen Belastungen zu gewinnen.

Leichte Werkzeuge auswählen

Das Werkzeuggewicht sollte niedrig ausfallen. Allerdings existieren statt pauschaler Grenzen nur anwendungsbezogene Empfehlungen, da Lastgewichte auch bauartbedingt vorgegeben werden. Beispielsweise sind Eigengewichte teilweise relevante Faktoren um die Intensität der Vibration zu reduzieren, etwa bei Abbruchhämmern.

Richtwerte für ausgewählte Werkzeuge existieren zum Beispiel für Schlagbohrmaschinen. Ab zwei Kilogramm (kg) Gewicht sollte hier ein zweiter Griff zum Schwerkraftausgleich vorhanden sein [8]. Für Präzisionsarbeiten sollten Werkzeuge weniger als maximal 0,4 kg wiegen [10]. Akku-Bohrschrauber und Schlagbohrschrauber sollten nicht mehr als 1,5 kg wiegen [11]. Handgeführte Werkzeuge sollten ab 2,5 kg in Kombination mit ungünstigen Körperhaltungen mit einem Gewichtsaus-

gleich versehen werden, z. B. einem Balancer oder Bohrständer [10] (Abb. 2). Bei statischen Belastungen liegt die Dauerleistungsgrenze großer Muskelgruppen gerade einmal bei etwa 15% der möglichen Maximalkraft. Kleine Muskelgruppen, z. B. der Hände, liegen sogar deutlich darunter [12].

Daher sollten die Belastungen bereits ab mittlerer Kraftanstrengung auf zwei Griffe verteilt werden. Dies betrifft beispielsweise Winkelschleifer, Schlagbohrmaschinen und Bohrhämmer, ist aber auch für leistungsfähige (Schlag)-Schrauber zu empfehlen.

Reaktionskräfte belasten Hand-Arm- und Schulterbereich

Beim Arbeiten mit Schraub- und Bohrwerkzeugen können hohe Reaktionskräfte auftreten. Einige Hersteller bieten spezielle Schutzmaßnahmen wie „Motor-Stopp“ beim Blockieren des Werkzeugs, „Sanftanlauf“ und „Wiederanlaufschutz“ an, um die Belastungen für den Hand-Arm- und Schulterbereich zu reduzieren. Beim Verwenden von Werkzeugen mit zwei Griffen ist auf einen sicheren Stand zu achten.

Bei hohen Reaktionskräften kann auch die Wahl eines Impulsschraubers Entlastung bringen.

Die dort verwendeten hydraulischen Schlagwerke erzeugen gegenüber konventionellen Schraubern grundsätzlich erheblich geringere Reaktionskräfte bei gleichzeitig verminderter Lärmbelastung.

Winkelschrauber sind nur bis zu einem Anziehungsmoment von etwa 60 Newtonmeter (Nm) ohne Abstützung ergonomisch noch vertretbar. Hochmomentschrauber verfügen bereits ab etwa 100 Nm über eine Abstützung. Impulsschrauber können noch darüber hinaus in der Hand geführt werden [10, 13].

Bei sehr leistungsfähigen Werkzeugen sind teilweise verlängerte Zusatzgriffe in verstärkter Bauweise obligatorisch. Zusätzlich ist auf ausreichende Sicherung der bearbeiteten Gegenstände zu achten.

Maschinen-Schutzeinrichtungen nicht verändern

Bei handgeführten Maschinen ist nicht nur die (Über-)Belastung problematisch, auch Unfälle führen zu Verletzungen. Nach den Unfallstatistiken der BG BAU verletzen sich jedes Jahr etwa 27.000 Menschen bei der Arbeit mit kraftbetriebenen Handmaschinen so stark, dass sie mindestens drei Tage arbeitsunfähig ausfallen. Insbesondere schneidende und schleifende kraftbetriebene Handwerkzeuge sind mit Vorsicht zu genießen: Trennschleifmaschinen, Handbohrmaschinen, handgeführte Kreissägen, Schleif-, Polier-, Hobel- und Sägemaschinen bergen bei unsachgemäßer Nutzung erhebliches Verletzungsrisiko.

Verletzungen der Hände führen mit einem Anteil von 40 % die Statistik an. Im Umgang mit Maschinen kommt es immer wieder zu Schnitt-, Stich- und Risswunden oder gar zum Verlust von Gliedmaßen.

Ein zentrales Problem sind dabei illegale „Veränderungen“ von Maschinen-Schutzeinrichtungen aus Bequemlichkeit oder „um Zeit zu sparen“. Sie betreffen etwa 37 % der Maschinen.

Durch das Beachten der Vorgaben aus der Betriebsanleitung und der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschinen soll das Verletzungsrisiko auf ein Mindestmaß reduziert werden. Beschädigungen von Versorgungskabeln können durch den Einsatz von Akku-Werkzeugen effektiv vermieden werden. Arbeitsschutzprämien sind für Akku-Pendelsäbelsägen, Akku-Handkreissägen, elektrische und akkubetriebene Fuchsschwanzsägen verfügbar.

Belastungen durch Lärm, Staub und Abgase reduzieren

Die Arbeit mit Maschinen bei Abbrucharbeiten, Fräs-, Stock- und Schleifarbeiten, Bohr- und Installationsarbeiten und so weiter erzeugt in der Regel viel Staub. Dieser wirkt sich nicht nur auf den Mitarbeiter an der Maschine, sondern auch auf Beschäftigte in der Umgebung aus.

Um staubarme Arbeitsverfahren zu fördern, hat die BG BAU unter anderem einen umfassenden Katalog für Handmaschinen mit Absaugung erstellt, die auch als Arbeitsschutzprämie gefördert werden [14]. Darüber hinaus sind Prämien für Bautestauber, Elektrofugenschneider und Absaugbohrer verfügbar.

Ergonomische Maßnahmen zahlen sich aus

Dass es sich auszahlt, auf ergonomisches Arbeiten zu achten, zeigen Untersuchungen aus der Industrieproduktion. Eine Feldstudie in der Automobilindustrie konnte beispielsweise einen hohen Zusammenhang zwischen körperlicher Belastung, Zahl der Arbeitsunfähigkeitstage der Mitarbeiter und der Qualität der Arbeit feststellen [15].

Wurde die hohe körperliche Belastung (Risikobewertung im roten Bereich) auf eine geringe Belastung (Risikobewertung im grünen Bereich) reduziert, fielen die Mitarbeiter um 20 % weniger aus und Montagefehler verringerten sich sogar um 45 %.

Werkzeuge tätigkeits- und nutzerspezifisch auswählen

Werkzeuge sollten immer tätigkeitsspezifisch und unter Beachtung der Nutzergruppe ausgewählt werden. Die gesetzlichen Vorgaben zur Schwingungs-, Lärm- und Staubemission sind bei der Auswahl zu berücksichtigen. Werkzeugeigenschaften können sich durch Verschleiß ändern, wodurch z. B. Lärm und Vibration zunehmen. Die Maschinen sollten deshalb regelmäßig gewartet werden.

Handgeführte Maschinen sollten besonders robust gestaltet und entsprechend gekennzeichnet sein.

Autor:
Dipl.-Ing. Felix Brandstädt
Referat Ergonomie BG BAU Prävention

Literaturangaben (gekürzt)

Die vollständigen Literaturangaben sind online unter <https://bauportal.bgbau.de> zu finden.

- [1] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.): Volkswirtschaftliche Kosten durch Arbeitsunfähigkeit 2017 – Schätzung der Produktionsausfallkosten
- [2] BAuA (Hrsg.): Arbeitsbedingungen am Bau – Immer noch schwere körperliche Arbeit trotz technischen Fortschritts. Factsheet 11. Stand: 2014
- [3] BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, 2012, 2006
- [4] SOKA BAU (Hrsg.): Ausbildungs- und Fachkräftereport der Bauwirtschaft, Stand: 31.12.2018
- [5] Hartmann et al.: Physische Leistungsfähigkeit, Alter und Geschlecht – Zur Beurteilung gesundheitlicher Risiken bei körperlich belastenden Tätigkeiten
- [6] Spitzhirn, M.; Bullinger A.: Kritische Reflexion zu verschiedenen Datenquellen zu altersbedingten Veränderungen der Beweglichkeit, in: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.): ARBEIT(s).WISSEN. SCHAFF(T) – Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung
- [7] Berufsgenossenschaft Holz und Metall: Fach-Information Nr. 34, 10/2013
- [8] Schmauder, M.; Höhn, K.; Kregel, M.: Entscheidungshilfen für den Kauf sicherer und gesundheitsgerechter Produkte. Forschung
- [9] Lee, D.: Vibrationsemissionsangaben in der Praxis
- [10] Lindqvist, B.; Skogsberg, L.: Ergonomie bei Handwerkzeugen
- [11] Aktion Gesunder Rücken (AGR) e. V.: Checkliste für rückengerechte Akku-Bohrschrauber und Akku-Schlagbohrschrauber
- [12] Rohmert, W.: Physiologische Grundlagen der Erholungszeitbestimmung
- [13] Atlas Copco: Industrierwerkzeuge – Lösungen für nachhaltige Produktivität
- [14] Kluger, N.: Staub war gestern, in: B+B Bauen im Bestand 5/2019,
- [15] Fritzsche, L.; Wegge, J.; Schmauder, M.; Kliegel, M.; Schmidt, K.-H.: Good ergonomics and team diversity reduce absenteeism and errors in car manufacturing, in: Ergonomics 2/2014, S. 148 – 161

Fachbeitrag

Elektrosicherheit ist Organisation

Grundlagen der Elektrosicherheit

André Grimm

Elektrische Energie ist fester und selbstverständlicher Bestandteil unserer Lebensart. Erst wenn sie uns plötzlich nicht zu Verfügung steht, bemerken wir unsere Abhängigkeit. Neben den vielen Vorteilen bestehen aber immer auch gravierende Gefährdungen. Besonders Laien müssen vor dem ungewollten Freiwerden von Elektroenergie geschützt werden. Dies wird überwiegend durch europäische Richtlinien, nationale Gesetze, Verordnungen und entsprechende Normen realisiert. Es dürfen nur sichere Geräte und Produkte in den Verkehr gebracht werden.

Für den sicheren Baubetrieb im gewerblichen Bereich in der Nähe von elektrischen Anlagen und unter Nutzung der Elektroenergie ist eine Reihe zusätzlicher organisatorischer und technischer Regeln einzuhalten. Deshalb sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung auch elektrotechnische Aspekte zu beachten. Diese werden im folgenden Artikel angesprochen, ohne den technischen Hintergrund im Detail und die einzelnen Paragraphen von Vorschriften heranzuziehen.



Prüfung elektrischer Betriebsmittel

Alle Bilder: André Grimm – BG BAU

Prüfungen als organisatorische Grundlage des sicheren Betriebs

Im gewerblichen Bereich ist der Unternehmer verpflichtet, nach Inbetriebnahme und Beschaffung elektrischer Betriebsmittel dafür zu sorgen, dass der sichere Zustand auch erhalten bleibt. Deshalb sind alle elektrischen Anlagen und Betriebsmittel, die schädigenden Belastungen ausgesetzt sind und von denen Gefährdungen ausgehen können, regelmäßig wiederkehrend zu prüfen.

Elektrische Anlagen (Hausinstallationen, Maschinen) bestehen aus dem Zusammenschluss von Betriebsmitteln. Betriebsmittel werden als ortsfest (Warmwasserbereiter, Einbaukühlschrank, Kopierer) bezeichnet,

wenn sie fest eingebaut sind oder aber auch nur nicht bewegt werden können. Ortsbewegliche Betriebsmittel (Bohrmaschine, Flex) können unter Spannung stehend, während des Betriebs von Hand bewegt werden, weshalb bei diesen Geräten von einer höheren Gefährdung auszugehen ist. Gefährdungen bestehen immer, wenn Wechselspannung größer 50 V und Gleichspannung größer 120 V benutzt werden. Schädigende Einflüsse können mechanische, thermische, chemische Belastungen sein. Die Einsatzbedingungen, die Verwendungsdauer und die Häufigkeit der Verwendung sind zu berücksichtigen. Einfluss haben die Qualifikation und Erfahrung der Benutzer sowie Umweltbedingungen und Witterung.

Die Prüffristen sind in der Gefährdungsbeurteilung so festzulegen, dass zwischen den Prüfungen entstehende Mängel rechtzeitig erkannt werden. Unter normalen Betriebsbedingungen haben sich die Prüffristen aus den Durchführungsanweisungen der Vorschrift 3 als ausreichend sicher bewährt. Diese Richtwerte müssen verkürzt werden, wenn es, z. B. wegen besonderer Gefährdungen, notwendig ist, und sie können verlängert werden, wenn es technisch-organisatorisch begründbar und ausreichend sicher ist. Bei der Festlegung der Prüffristen muss sich der Unternehmer fachlich, z. B. von einer Elektrofachkraft, beraten lassen und Verschleiß, Schädigungen, das Unfallgeschehen und die Fehlerquote berücksichtigen.

Die Prüfungen sind von „zur Prüfung befähigten Personen“ durchzuführen. Das sind in der Regel erfahrene Elektrofachkräfte, die die Prüfaufgabe und die damit verbundenen Gefährdungen, den Prüftablauf und die dafür notwendigen Prüfgeräte und Normen genau kennen. Hinsichtlich der Prüfprozesse und der Prüfergebnisse sind diese Prüfpersonen verantwortlich und nicht weisungsgebunden. Elektrotechnisch unterwiesene Personen werden nur im Auftrag und unter Aufsicht und Leitung einer Elektrofachkraft bei Prüfungen eingesetzt. Sie dürfen nicht eigenverantwortlich tätig werden und die Bewertung der messtechnischen Ergebnisse bleibt in der Verantwortung der Elektrofachkraft. Der Unternehmer muss die Prüfungen ermöglichen, indem er die notwendigen Rahmenbedingungen schafft und die Prüfungen organisatorisch überwacht.

Organisation durch Qualifikation: Personen und Funktionen

- **Elektrofachkräfte** haben eine elektrotechnische Berufsausbildung bzw. sind langjährig in einem bestimmten Bereich der Elektrotechnik im Betrieb eingesetzt. Die Bezeichnung Elektrofachkraft ist aber nicht nur Ergebnis einer Ausbildung oder eines Seminars, sondern ein betrieblicher Status, der vom Unternehmer für einen bestimmten Bereich im Unternehmen und oft in schriftlicher Form zuerkannt wird. Voraussetzungen sind Kenntnisse und Erfahrungen bei den anfallenden Tätigkeiten sowie Kenntnisse der einschlägigen Normen und Methoden. Elektrofachkräfte müssen sich fortbilden, um die theoretischen Kenntnisse zu erhalten, aufzufrischen und zu erweitern, und sie müssen auch regelmäßig im betreffenden elektrotechnischen Bereich praktisch tätig sein. Sie arbeiten eigenverantwortlich, können die übertragenen Tätigkeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen. Sie weisen Laien in Arbeitsplätze mit benachbarten elektrotechnischen Gefahrenbereichen ein und überwachen sie. Sie unterweisen Laien, lernen sie ggf. an und „erzeugen“ damit elektrotechnisch unterwiesene Personen. Die Verantwortung verbleibt stets bei der Elektrofachkraft, die deshalb auch darüber entscheidet, wie und in welchem Umfang die Aufsicht zu führen ist.
- **Elektrotechnisch unterwiesene Personen** werden von einer Elektrofachkraft für bestimmte und meist einfache elektrotechnische Arbeiten angeleitet und unterwiesen. Ein Seminar kann Bestandteil dieser Unterweisung sein, wichtiger ist jedoch das Kennenlernen der im Betrieb durchzuführenden Arbeiten. Sie dürfen diese Arbeiten, für die sie unterwiesen sind, unter Leitung und Aufsicht der Elektrofachkraft durchführen. Die Art der Aufsicht

ist abhängig von der Art der Gefährdung und der Erfahrung der elektrotechnisch unterwiesenen Person. Unerfahrene müssen anfangs permanent beaufsichtigt werden. Auch wenn erfahrene und zuverlässige Mitarbeiter nur noch stichprobenartig überwacht werden, bleiben sie unter der Verantwortung der Elektrofachkraft und arbeiten nicht eigenverantwortlich.

- **Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten** arbeiten eigenverantwortlich auf einem sehr eng begrenzten Gebiet. Mit diesem Sonderweg werden die Abläufe auf der Baustelle vereinfacht. So darf z. B. der Heizungsbauer die Therme und der Küchenbauer den Herd selbst anschließen, ohne den Elektriker extra beauftragen zu müssen. Die Ausbildung erfolgt in Theorie und Praxis nach festgelegten Mindestanforderungen und in einem Umfang von mehreren Wochen in Vollzeit über mindestens 80 Stunden. Die festgelegten Tätigkeiten müssen genau beschrieben und dokumentiert werden. Sie müssen auf Nachfrage auch nachgewiesen werden können. Eine pauschale Aussage, wie „alle Anlagen im Bereich Heizung/Lüftung/Sanitär“ ist nicht zulässig. Eine Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten darf z. B. nach entsprechender Ausbildung nur Heizungsthermen und Warmwasserbereiter bestimmter Anbieter anschließen, prüfen, in Betrieb nehmen und reparieren. Dazu gehören ggf. auch Pumpen und Lüfter, wenn sie zu diesen Anlagen gehören. Keinesfalls gehört zu den festgelegten Tätigkeiten die Errichtung elektrischer Anlagen, wie Hausinstallationen/Steckdosenkreise, oder Arbeiten einer zur Prüfung befähigten Person bei der Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel. Der Erhalt der Fachkunde erfordert Fortbildung.

Organisation von Bauarbeiten in der Nähe elektrischer Anlagen

Arbeiten an elektrotechnischen Anlagen und allgemeine Arbeiten in der Nähe von elektrischen Anlagen sind norm- und fachgerecht unter Einhaltung der Vorschriften durchzuführen. Elektrotechnische Arbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften oder unter deren Leitung und Aufsicht durchgeführt werden. Zu diesen Arbeiten gehören u. a. das Planen, Errichten, Erhalten, Verändern, Prüfen und Messen.

Zu den elektrotechnischen Arbeiten zählen auch das An- und Abklemmen elektrischer Betriebsmittel wie Lampen, Schalter, Pumpen, Heizer, Warmwasserbereiter. Das gilt auch für geringfügige oder einfache Arbeiten wie die Reparatur von Steckdosen oder Anschlussleitungen. Hausmeister, die entweder keine Ausbildung in einem elektrotechnischen Beruf aufweisen oder die diese Tätigkeit seit längerer Zeit nicht mehr ausgeführt haben, dürfen eigenverantwortlich keine solchen elektrotechnischen Arbeiten ausführen.



Elektrische Arbeiten, z. B. das Prüfen oder Messen, erfolgen nur durch Elektrofachkräfte.

Grundsätzlich ist nur an freigeschalteten Anlagen und Betriebsmitteln zu arbeiten und auch benachbarte elektrische Anlagen in der Nähe sollen immer freigeschaltet werden. Diese Arbeitsmethode ist die

sicherste Methode. Der Abstand zu unter Spannung stehenden Anlagen muss so groß sein, dass ein Unterschreiten des Schutzabstands unwahrscheinlich ist.

Muss in der Nähe von unter Spannung stehenden Anlagen gearbeitet werden, weil diese Anlagen nicht freigeschaltet werden können, bestehen besondere Gefährdungen. Der Begriff „In der Nähe“ ist nicht immer abschließend und tabellengenau definiert. In der Nähe unter Spannung stehender Anlagen wird gearbeitet, wenn der Schutzabstand unterschritten wird oder wenn nur die naheliegende Gefahr besteht, den Schutzabstand zu unterschreiten.

Bei einer durchzuführenden Gefährdungsbeurteilung ist also zu ermitteln, ob der Schutzabstand mit Sicherheit eingehalten wird. Dabei sind die Art der Arbeiten, die Art der elektrischen Anlage, die eingesetzten Technologien, Werkzeuge und Hilfsmittel wie Seile, Rohre, Anschlagmittel usw. zu berücksichtigen. Die Qualifikation der Mitarbeiter und damit verbunden auch mögliche oder zu erwartende menschliche Fehler oder erhöhte Verwechslungsgefahren in komplexen Anlagen müssen in dieser Gefährdungsbeurteilung Beachtung finden. Besteht der Verdacht, dass bei den geplanten Arbeiten unzulässige Annäherungen wahrscheinlich oder möglich sind, darf so nicht gearbeitet werden. Notwendig werden zusätzliche Maßnahmen wie beispielsweise zusätzliche oder verstärkte Beaufsichtigung, Verbot von Nacharbeit oder schriftliche Freigabeverfahren. Wenn ein Schutzabstand gerade so eingehalten werden kann, und der kleinste Fehler zum Unfall führen kann, dann kann nicht von Sicherheit gesprochen werden.

Arbeiten unter Spannung sind nur in besonderen Fällen durch besondere Spezialisten mit besonderer Aus- und Fortbildung und besonderen Werkzeugen unter Beachtung besonderer Sicherheitsvorkehrungen zulässig.

Bedeutsam ist in jedem Fall die eindeutige Kennzeichnung der Arbeitsbereiche. Dazu können Schilder und Fahnen sowie andere eindeutige und dauerhafte Markierungen genutzt werden. Jeder Mitarbeiter muss die Arbeitsgrenzen genau kennen. Die Freigabe zum Arbeiten wird nur durch den Arbeitsverantwortlichen erteilt, nachdem der Anlagenverantwortliche des Betreibers den Arbeiten zugestimmt hat und alle Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt sind. Laien müssen insofern genau auf die benachbarten Gefahrenbereiche hingewiesen werden, weil sie sonst ggf. die Gefahrensituation nicht selbst erkennen und gefährliche Bereiche betreten, auch wenn dies arbeitsbedingt nicht erforderlich ist.

Schutzabstände bei allgemeinen Bauarbeiten durch elektrotechnische Laien

Netz-Nennspannung U _n (Effektivwert) kV	Schutzabstand*) (Abstand in Luft vor ungeschützten unter Spannung stehenden Teilen) m
bis 1	1,0
über 1 bis 110	3,0
über 110 bis 220	4,0
über 220 bis 380	5,0

Elektrounfälle als Indikator für Organisationsänderungen

Jährlich werden der BG BAU ca. 300 Elektrounfälle gemeldet. Jeder davon hätte tödlich enden können. Anhand vorliegender Unterlagen konnten fast 200 dieser Ereignisse unabhängig von der Schadenshöhe näher untersucht werden. Die Unfallschwerpunkte liegen nicht im technischen Bereich der Baustromversorgung und nicht bei der Arbeit der Elektrofachkräfte, sondern in der fehlenden oder mangelhaften Organisation der Elektrosicherheit im Zusammenhang mit allgemeinen Bauarbeiten. Die Grafik zeigt Bereiche mit besonderen Gefährdungen.

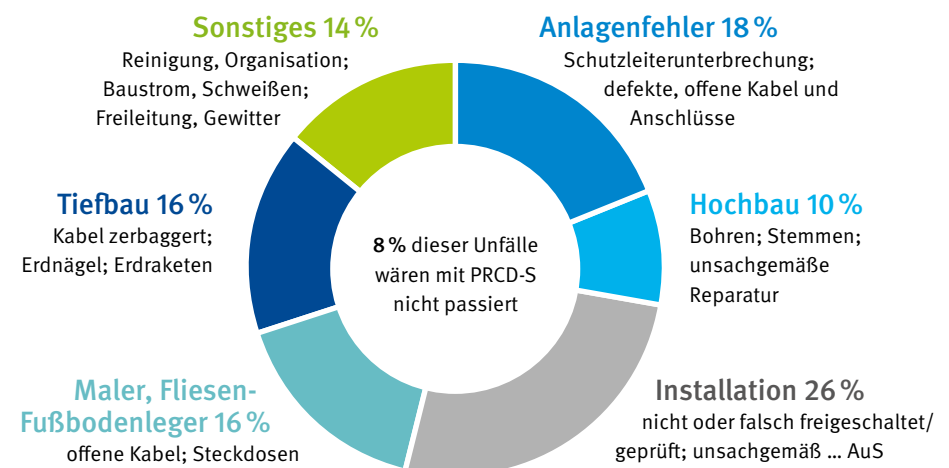
Vor den Tiefbauarbeiten wird nicht ausreichend nach vorhandenen Kabelanlagen gesucht. Baggerarbeiten, Erdraketen und händisch eingeschlagene Erdnägel verteilen sich gleichmäßig in der Statistik.

Auf Hochbaustellen und meist im Rohbau gibt es vergleichbare Fälle, wenn in Wänden gebohrt und gefräst wird und dabei Leitungen getroffen werden. Hier häufen sich aber auch unsachgemäße Reparaturen von Betriebsmitteln, wobei Laien sogar unter Spannung arbeiten.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt im Ausbau und beim Erhalt von Bauwerken bei den Malern, Putzern, Fliesen- und Fußbodenlegern. Hier kommt es immer wieder vor, dass Leitungen arbeitsbedingt oder unbeabsichtigt offen liegen und nicht freigeschaltet sind. Das Feststellen der Spannungsfreiheit erfolgt entweder mit einem unsicheren und ungeeigneten, einpoligen Spannungsprüfer – dem Lügenstift – oder gar nicht.

Nach den vorliegenden Zahlen wird ein Viertel aller Elektrounfälle bei der Installation und Reparatur von Heizungen, Lüftungs- und Sanitäreanlagen verursacht. Beim An- und Abklemmen von Pumpen, Lüftern, Heizern, Warmwasserbereitern, Steuerungen wird, offensichtlich und unverhältnismäßig oft, unsachgemäß gearbeitet. Entweder wird nicht normgerecht freigeschaltet oder die Spannungsfreiheit wird nicht richtig festgestellt. Häufig wird ohne Notwendigkeit und ohne die erforderlichen Voraussetzungen unter Spannung gearbeitet. Ob es sich im Einzelfall um Laien oder um Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten handelte, ist aus den vorliegenden Unterlagen nicht immer zu erkennen. Es zeigt sich, dass die „Elektro-

Auswertung der von der BG BAU untersuchten Elektrounfälle 2018/2019



fachkraft für festgelegte Tätigkeiten“ nicht das Sicherheitslevel einer vollausgebildeten Elektrofachkraft erreicht.

Gewerkeübergreifend kommt es immer wieder zu Unfällen durch defekte Betriebsmittel und mangelhafte Installationen. Schutzleiter sind unterbrochen oder waren nie vorhanden. Anschlussleitungen sind defekt oder stehen ungesichert unter Spannung. Sicherungen funktionieren nicht wie vorgesehen. Fehlerstromschutzeinrichtungen sind nicht installiert. Solche Fehler treten

meist nicht an den Baustromverteilungen der Baustellen auf, sondern an unsicheren Kundenanlagen. Die Benutzung einer solchen Steckdose auf einer Baustelle beim Kunden ist ohne besondere Maßnahmen nicht zulässig, weil der Status der Steckdose und der damit verbundenen Schutzmaßnahme nicht bekannt sind. Im Berichtszeitraum wurden 14 vermeidbare Unfälle ermittelt, die durch solche unsicheren Steckdoseninstallationen verursacht bzw. mit verursacht wurden.

Förderung der Elektrosicherheit durch die BG BAU

Für die Erhöhung der Sicherheit auf Baustellen, für die Vermeidung von Unfällen und zur schnelleren Einführung sicherer Methoden und Arbeitsmittel fördert die BG BAU eine Reihe von verschiedenen Maßnahmen. Unter www.bgbau.de/praemien kann der Förderkatalog eingesehen werden. Dort sind auch Fördergrund, die Art und Weise sowie die Höhe der Förderung, die Förderungsvoraussetzungen und notwendig einzureichende Formulare abrufbar. Im Sinne der Elektrosicherheit wurde folgende Maßnahmen in diesen Katalog aufgenommen:

- Wegen der genannten Unfallzahlen und weil sichere Anschlusspunkte auf kleineren Kundenbaustellen oft nicht vorhanden sind, fördert die BG BAU die Beschaffung von PRCD-S. Nur mit einer solchen mobilen Fehlerstromschutzeinrichtung mit Schutzleiterüberwachung, die wie eine Verlängerung zwischen Steckdose und Arbeitsmittel gesteckt wird, kann eine unsichere Steckdose beim Kunden zum normgerechten Anschlusspunkt einer Baustelle werden. Die PRCD-S erkennt Anlagenfehler im vorgelagerten Netz und auch Defekte in nachgeschalteten elektrischen Betriebsmitteln. Gefördert werden Einzelgeräte und Kombinationen, z. B. aus PRCD-S, und Leitungsroller oder Kleinverteiler.
- Durch die Einführung neuer Steuerungskonzepte für Baumaschinen kommt es immer häufiger zu Belastungen vorhandener Baustromnetze. Von Frequenzumrichtern erzeugte spezielle Spannungen werden eingekoppelt und machen die in den Baustromverteilungen installierten RCD (FI) vom Typ A wirkungslos. Nach Überarbeitung der zutreffenden Norm müssen deshalb seit 2018 RCD vom Typ B eingesetzt werden. Um den Umbau von vorhandenen Baustromverteilungen zu beschleunigen – die Umrüstfrist läuft im Mai 2021 aus – und die Sicherheit auf den Baustellen wieder zu verbessern, wird die Beschaffung der RCD Typ B gefördert. Die Geräte müssen von Elektrofachkräften installiert werden.



- Kabelortungsgeräte sollen vor allem im Tiefbau die Unfälle reduzieren. Lagepläne sind oft ungenau, manchmal nicht vorhanden. Nicht jedes Kabel wurde in der Vergangenheit fachgerecht verlegt und findet sich an Stellen, wo es nicht vermutet wird. Die zuverlässig arbeitenden Ortungsgeräte können nach einer Einweisung von elektrotechnischen Laien benutzt werden.
- Sicherheitsverteilungen für Stromerzeuger sind Kleinverteiler, die für jede Steckdose eine separate RCD (FI) integriert haben. „Normale“ Verteilungen, bei denen meist alle Steckdosen gemeinsam von einer RCD geschützt werden, sind hinter Stromerzeugern nicht zulässig.

Als Bestellhilfe sind die technischen Anforderungen zu jedem Gerät hinterlegt und meist auch eine Auflistung bekannter und zuverlässiger Hersteller verfügbar. Elektrogeräte müssen selbstverständlich eine CE-Kennzeichnung tragen und sollen auch durch eine anerkannte Prüfstelle zertifiziert sein. Dies ist z. B. an den Prüfkennzeichen VDE oder GS erkennbar. Zur Vermeidung von Fehlkäufen, die nicht gefördert werden

Fazit

- Elektrosicherheit ist nicht nur das Ergebnis der Einhaltung von Vorschriften.
- Wer bei der Gefährdungsbeurteilung die wichtigsten Grundsätze berücksichtigt, organisiert damit auch das sichere Arbeiten seiner Mitarbeiter.
- Bei der Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel kommt es nicht nur auf die Einhaltung vorgegebener Prüfzeiten an, sondern wichtiger wäre die sachgerechte Ermittlung der notwendigen Prüfzeiten im jeweiligen Einsatzfall.
- Die Qualifikation der Mitarbeiter bestimmt nicht nur die Aufgaben, die sie durchführen dürfen, sie bestimmt auch das Risiko, einen Unfall zu erleiden.
- Die Unfallzahlen und die Auswertung der Statistik zeigen konkrete Schwerpunkte.
- Die BG BAU fördert die Sicherheit am Bau mit mehreren Maßnahmen auch in der Elektrotechnik, um diese Unfälle zu reduzieren.

können, sollte vor der Bestellung eine Elektrofachkraft einbezogen oder im Zweifelsfall bei den Ansprechpartnern der BG BAU nachgefragt werden. Aus Gründen und im Sinne der Elektrosicherheit werden teilweise auch akkubetriebene Handwerkzeuge (verschiedene Sägen) und Maschinen (Verdichter und Glätter) gefördert.

Autor:

André Grimm

BG BAU Prävention

Leiter Referat Elektrische Gefährdungen und Strahlung

Fachbeitrag

Das Unfallgeschehen bei Arbeiten in und an Baugruben und Gräben

Verschüttung, Absturz und herabfallende lose Gegenstände als Hauptunfallursachen

Dipl.-Ing. Volker Münch

Der Eingriff in den Boden, durch das Anlegen von Baugruben und Gräben, schafft Gefahren für die Personen, die in diesen Bereichen tätig sind. Diese entstehen vor allem aus mangelnder Standsicherheit der Baugruben- und Grabenwände, aus den neu geschaffenen Absturzkanten und aus losen Gegenständen, z. B. Steinbrocken oder lose Pflastersteine, die auf Personen herunterfallen können. Obwohl die notwendigen Schutzmaßnahmen zur Verhinderung dieser Unfälle hinlänglich geregelt und bekannt sind, passieren in diesem Bereich immer wieder schwere und tödliche Unfälle.

→ Mit der Kunstaktion „Luc geht verschütt“ machte der Münchner Künstler Calippo Schmutz im September auf die überbordende Zahl an Baustellen in der Münchner Innenstadt aufmerksam. Dazu begrub er seine Kunstfigur Luc, im Bademantel bekleidet, in verschiedenen Baustellensituationen unter Baumaterialien und Baugeräten. Weitere Infos und Bilder unter: www.calipposchmutz.de

Die humoristische Aktion hat allerdings einen ernsten Bezug zur realen Baustellenwelt. Ende November 2019 wurden innerhalb von zwei Tagen drei Menschen auf Baustellen verschüttet, zwei davon bei einem einzigen Unfallereignis. Alle drei konnten lebend aus den Erdmassen befreit werden, erlitten aber schwerste Verletzungen. Neben



den gravierenden Folgen für die Verletzten stehen die verschiedenen finanziellen Auswirkungen solcher Unfälle, wie z. B. die Kosten für die Heilbehandlung oder für die Lohnfortzahlung der Mitarbeiter. Ein weiterer Aspekt solcher Unfälle zeigt sich im Aufwand für die Rettung der Verschütteten. Bei dem einen Unfall waren 70, bei dem anderen 40 Feuerwehrleute, Notärzte und Sanitäter sowie zwei Rettungshubschrauber im Einsatz. Die Rettung der Verschütteten geschieht oft unter der nicht unerheblichen Gefahr für die Rettungskräfte, ebenfalls durch einbrechendes Erdreich verschüttet zu werden. Viele Feuerwehren üben daher auch die Eigensicherung in solchen Szenarien und halten extra die dafür benötigten Materialien und Gerätschaften vor.

Abb. 1 · Verteilung der Unfälle in und an Baugruben und Gräben (2017 – 11/2019) mit dem Anteil tödlicher Unfälle (rot), BG BAU u. a.

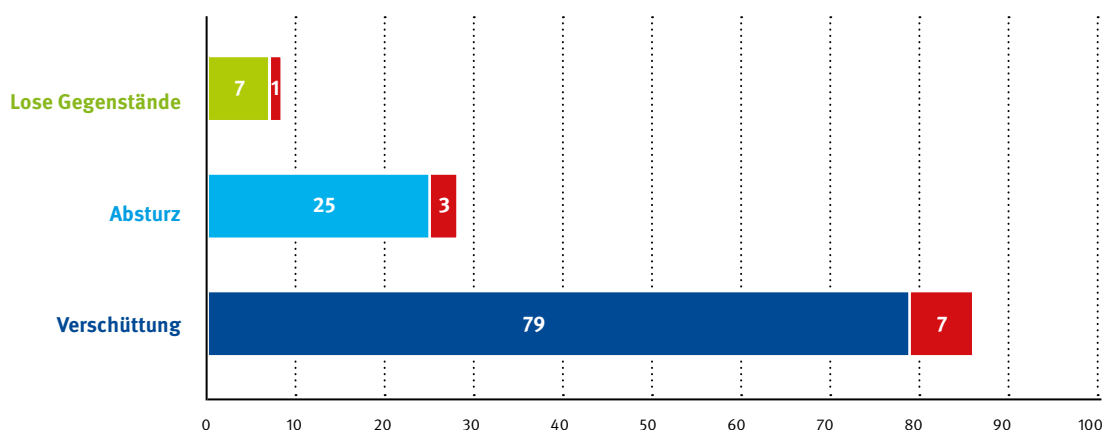




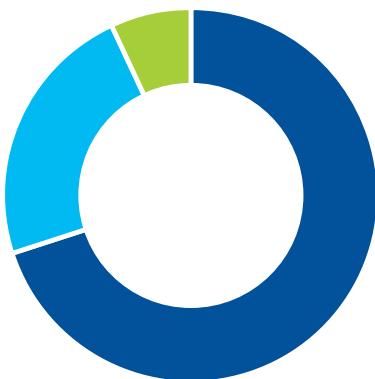
Bild: Frank Wagner - stock.adobe.com

Die in diesem Artikel dargestellten Zahlen ergeben sich aus den von den Aufsichtspersonen der BG BAU erstellten Unfallberichten und aus Zeitungsmeldungen, mit der Zuständigkeit anderer Unfallversicherungsträger.

In Abbildung 1 sind die von der BG BAU ermittelten wesentlichen Unfallarten in dem hier beschriebenen Segment dargestellt. Die Unfallzahlen beziehen sich auf den Zeitraum von 2017 bis November 2019. Der Anteil der tödlichen Unfälle ist in rot dargestellt.

Abbildung 2 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Unfälle. Die Zahlen zeigen, dass die Verschüttung von Personen mit 70 % die Hauptunfallursache in diesem Bereich

Abb. 2 · Prozentuale Verteilung der Unfälle an und In Baugruben und Gräben (2017 – 11/2019), BG BAU u. a.



7% Lose Gegenstände
23% Absturz 70% Verschüttung

darstellt und knapp ein Viertel dieser Unfälle auf eine der Hauptunfallursachen auf Baustellen zurückzuführen ist, den Absturz. In der Regel passieren diese Unfälle, weil bekannte Sicherungsmaßnahmen nicht oder nicht richtig umgesetzt werden und eine Sicherheit vorausgesetzt wird („Der Boden steht doch!“), die nur scheinbar vorhanden ist. Insgesamt muss bei den Akteuren am Bau, den Bauherren, Planern, Unternehmern und Mitarbeitern eine größere Sensibilität gegenüber den Gefahren im Bereich von Baugruben- und Grabenwänden entstehen. Alle zusammen müssen in ihrem jeweiligen Verantwortungsbereich dafür Sorge tragen, dass die Baugruben und Gräben so hergestellt werden, dass Unfälle möglichst vermieden werden.

Lose Gegenstände

Das Herabfallen loser Gegenstände in Baugruben und Gräben hinein macht zwar „nur“ 7% der Unfälle (acht Unfälle seit 2017) in diesem Segment aus, geht aber auch hier mit gravierenden Folgen für die Betroffenen einher. Der Anteil der Kosten dieser wenigen Unfälle, der von der BG BAU getragen wird, beläuft sich bislang auf über 218.000 €. Die Höhe der Kosten zeigt, dass das Ausmaß der Verletzungen erheblich ist.

In der Unfallmeldung des Unternehmens steht bei diesen Unfällen oft lapidar: „Es löste sich ein Pflasterstein vom Grabenrand und fiel dem Mitarbeiter gegen das Bein.“ Die tatsächlichen Folgen einer damit einher



Bild: Unfallstatistik – Ref. Tiefbau, BG BAU

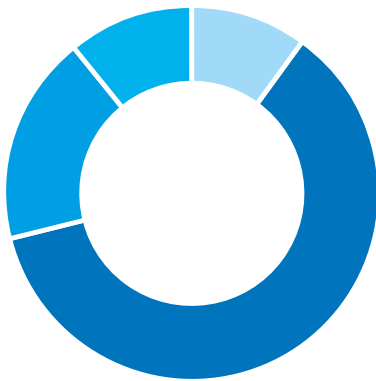
Abb. 3 · Helm mit und ohne „Baustellen-erfahrung“

gehenden Fraktur beschreiben dann, ganz sachlich, die zahlreichen Berichte von Krankenhäusern, Ärzten und Reha-Einrichtungen. Am Ende kennt nur der Betroffene selbst das tatsächliche Ausmaß der Verletzung.

Die Sicherung loser Gegenstände vom Böschungsrand ist ein notwendiger Aufwand, der beim Einrichten von Baugruben und Gräben geleistet werden muss (siehe UVV „Bauarbeiten“ [1] und Arbeitsstättenverordnung [2]). Neben der technischen Sicherung vor herabfallenden Gegenständen muss auch die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung geregelt werden. Auch in diesen Arbeitsbereichen gehört ein Helm auf den Kopf und ein Sicherheitsschuh (mindestens S3 [3]) an den Fuß, nur so lassen sich Restrisiken minimieren. Das zeigt der in Abbildung 3 dargestellte Helm ganz deutlich. Der Kopf des Mitarbeiters eines Rohrleitungsbauers, der in einem Graben kniete, wurde durch ihn vor einem abrutschenden Bordstein geschützt. Der Mitarbeiter trug lediglich eine Platzwunde am Kopf davon.

Tiefbau

Abb. 4 · Verteilung der Absturzunfälle (2017 – 11/2019), BG BAU und andere



- 10% Absturz in Graben, Arbeitsbereich Bagger
- 11% Absturz in Graben
- 18% Absturz von Leiter
- 61% Absturz in Baugrube

Absturz

Die Verteilung der Absturzunfälle im Bereich der Ränder von Baugruben und Gräben ist in Abbildung 4 dargestellt. Unfälle, die z. B. von einer Geschosdecke eines Bauwerks in eine offene Baugrube hinein passieren, sind hier nicht erfasst. Den größten Anteil haben die Absturzunfälle in Baugruben hinein, gefolgt von Absturzunfällen vom Baugrubenrand in die Baugrube hinein (insgesamt 21%). Diese unterteilen sich in solche, die im Arbeitsbereich des Baggers, am „frisch“ eingerichteten Graben passieren (10%), und solche, die im weiteren Grabenverlauf passieren (11%). Absturzunfälle von Leitern, die in diesen Bereichen in der Regel als Verkehrsweg genutzt werden haben einen Anteil von 18%.

Baugruben- und Grabenränder gelten dann als Absturzkante, wenn eine mit $\geq 60^\circ$ geneigte Fläche (Böschung oder Verbau) anschließt (§ 2 (4) + (5) UVV „Bauarbeiten“) und Personen dort mehr als 1,0 m abstürzen können. Diese Bereiche müssen spätestens ab einer möglichen Absturzhöhe von 2,0 m mit einer Absturzsicherung versehen sein (§ 12 UVV „Bauarbeiten“).

Der Absturz von Leitern ist ein Problem, das nicht allein auf den Bausektor beschränkt ist. In [4] sind die grundlegenden Anforderungen an die Verwendung von Leitern beschrieben. Bei Arbeiten in Baugruben und Gräben kann bei bestimmten Bodenverhältnissen (z. B. nasser Lehmboden) durch Anhaftungen von nassem Boden am Schuh eine erhöhte Abrutschgefahr bestehen.



Abb. 5 · Graben ohne Absturzsicherung im Arbeitsbereich des Baggers während des Grabenaushubs



Abb. 6 · Aufsatzelemente Absturzsicherung

Da im unmittelbaren Arbeitsbereich des Baggers, z. B. beim Einbau und Rückbau des Verbaus, das Herstellen einer Absturzsicherung in der Regel nicht möglich ist, kann gemäß der Branchenregel Tiefbau [5] (Konkretisierung des § 12 (4) der UVV „Bauarbeiten“) an Grabenrändern, in den Grabenabschnitten, die sich in Bearbeitung befinden oder in denen gearbeitet wird und dabei eine Beschickung vom Grabenrand aus notwendig ist, auf eine Absturzsicherung verzichtet werden. Das gilt in der Regel für die Tätigkeiten Grabenaushub, Einbringen des Verbaus, Leitungsverlegung, Verfüllung und Rückbau des Verbaus“ (Abb. 5). Der Verzicht auf eine Maßnahme gegen Absturz muss nachvollziehbar in der Gefährdungsbeurteilung der Baumaßnahme begründet sein.

Der Große Anteil der Abstürze in Baugruben hinein kann mit der räumlichen Enge auf Baustellen (Materiallagerung), der Führung von Verkehrswegen (am Baugrubenrand entlang), mit Tätigkeiten am Baugrubenrand und der fehlenden Sicherung gegen Absturz begründet werden. Die Maßnah-

men gegen Abstürze sind im berufsgenossenschaftlichen und im staatlichen Regelwerk umfangreich beschrieben. Die Hersteller von Grabenverbaugeräten zeigten im Frühjahr auf der bauma in München auf ihren Grabenverbaugeräten auch Systeme zur Sicherung gegen Absturz (Abb. 6), die sich schnell und unkompliziert montieren lassen.

Verschüttung

Die Fotostrecke im Abbildung 7 zeigt eindrucksvoll das Versagen einer ungesicherten Erdwand. Unmittelbar nachdem ein Mitarbeiter der Prävention der BG BAU die Mitarbeiter des Unternehmens aus dem ungesicherten Teil des Grabens „gebeten“ hatte, versagte die Erdwand. Das Versagen der Erdwand geschieht lautlos und plötzlich, ohne sich vorher anzukündigen. Man kann sich bildlich vorstellen, welche Auswirkungen die eingebrochenen Erdmassen auf Personen im Graben gehabt hätten. In diesem Fall musste anschließend „nur“ der Graben neu angelegt werden.



Abb. 7 · Grabeneinsturz



Bilder: Josef Dreier – BG BAU

Die Verteilung der Verschüttungsunfälle ist in Abbildung 8 dargestellt. Dabei halten sich die Unfälle in Baugruben und die in Gräben fast die Waage. Einen untergeordneten Anteil haben die Unfälle, die im Zusammenhang mit der Erstellung von Unterfangungen passieren (diese sind im Prinzip den Verschüttungen in Baugruben zuzuordnen).

Zirka ein Viertel der Verschüttungsunfälle in Baugruben passiert bei Arbeiten zur Trockenlegung von Kellern. Hier werden sehr oft von Laien (z. B. den Bauherren selbst) grabenartige Baugruben (schmal und tief) angelegt, deren Erdwände oft nicht oder nicht ausreichend gesichert werden. Aus solchen „Fallen“ gibt es kein Entkommen, wenn die Erdwand versagen sollte (siehe Abb. 7).

Im Bereich von Baugruben werden in der Regel Rohbauunternehmen tätig, die eine „fertige“ Baugrube gestellt bekommen. Hier ist der Unternehmer in der Pflicht, vor der Aufnahme von Tätigkeiten zu prüfen, ob er seine Mitarbeiter in dieser Baugrube arbeiten lassen kann. Ist die Ausführung der Baugrubenwände nicht regelkonform

und ergibt sich daraus eine Gefahr für die Mitarbeiter, darf er in der Baugrube nicht tätig werden.

Die Unfälle in Gräben passieren in der Regel in solchen Gräben, die unverbaut und mit einer senkrechten Erdwand hergestellt wurden. Die Grabentiefen reichen dabei von 0,9 m bis hin zu 5,0 m. Entsprechend breit gefächert sind auch die Unfallfolgen, von einem Beinbruch bis hin zum Tod. Die mittlere Tiefe dieser „Unfallgräben“ beträgt ca. 2,2 m.

Die UVV „Bauarbeiten“ verlangt, dass Wände von Baugruben und Gräben standsicher ausgeführt sein müssen. Zur Beurteilung kann die DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ [6] herangezogen werden. Demnach ist eine Sicherung senkrechter Erdwände spätestens ab einer Grabentiefe von 1,25 m notwendig. Die wesentlichen Maßnahmen zur Sicherung von Baugruben und Gräben sind in einem BauPortal-Artikel, der Ausgabe 6/2018 [7] dargestellt.

Autor: Dipl.-Ing. Volker Münch
Referat Tiefbau, BG BAU Prävention

Literaturangaben

- [1] UVV „Bauarbeiten“ (DGUV Vorschrift 38), BG BAU, Stand: Januar 2012
- [2] Arbeitsstättenverordnung, Bundesgesetzblatt, Stand: 2017
- [3] DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“, DGUV, Stand: März 2007
- [4] Rahming, „Die neue TRBS 2121-2 – Gefährdung von Beschäftigten durch Absturz bei der Verwendung von Leitern“, BauPortal 2/2019
- [5] Regel Branche Tiefbau (DGUV Regel 101-604), BG BAU, Oktober 2019
- [6] DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“, Stand: Januar 2012
- [7] Münch, „Wesentliche Maßnahmen für sicheres Arbeiten in Baugruben und Gräben“, BauPortal 6/2018

Abb. 8 · Verteilung der Verschüttungsunfälle (2017 – 11/2019), BG BAU und andere



2% Erstellung von Unterfangung
46% Verschüttung (Baugrube)
52% Verschüttung (Graben)

Fazit

Das Unfallgeschehen im Bereich von Baugruben und Gräben zeigt, dass man sich nicht auf die vermeintliche Standsicherheit nicht fachgerecht gesicherter Erdwände verlassen darf und auch in diesen Bereichen Maßnahmen gegen den Absturz von Personen erforderlich sind. Insbesondere die Maßnahmen zur Schaffung der Standsicherheit von Baugruben- und Grabenwänden sind frühzeitig in der Planung zu berücksichtigen. Das gehört zu den Aufgaben der Bauherren und der Planer. Die Sicherungsmaßnahmen für die Baugrube sind vor der Aufnahme von Tätigkeiten durch die Unternehmer umzusetzen. Eine besondere Hilfestellung liefert dazu auch die Branchenregel Tiefbau (DGUV Regel 101-604). Die in diesem Artikel angerissenen Gefährdungen und Maßnahmen sind dort ausführlicher dargestellt und mit weiterführenden Informationen und Tipps beschrieben.

Projektbericht

Mikropfahlherstellung mit Herausforderung

Trotz drückenden Grundwassers konnte Spundwand dank speziellem System durchbohrt werden

Für den Bau einer Unterquerung der vielbefahrenen Bahnlinie von Mainz nach Frankfurt im hessischen Ginsheim-Gustavsburg müssen Spundwände bis zu einer Tiefe von zehn Metern unterhalb des Grundwasserspiegels in die Erde gerammt und rückverankert werden, um das drückende Grundwasser von der Unterführung fernzuhalten

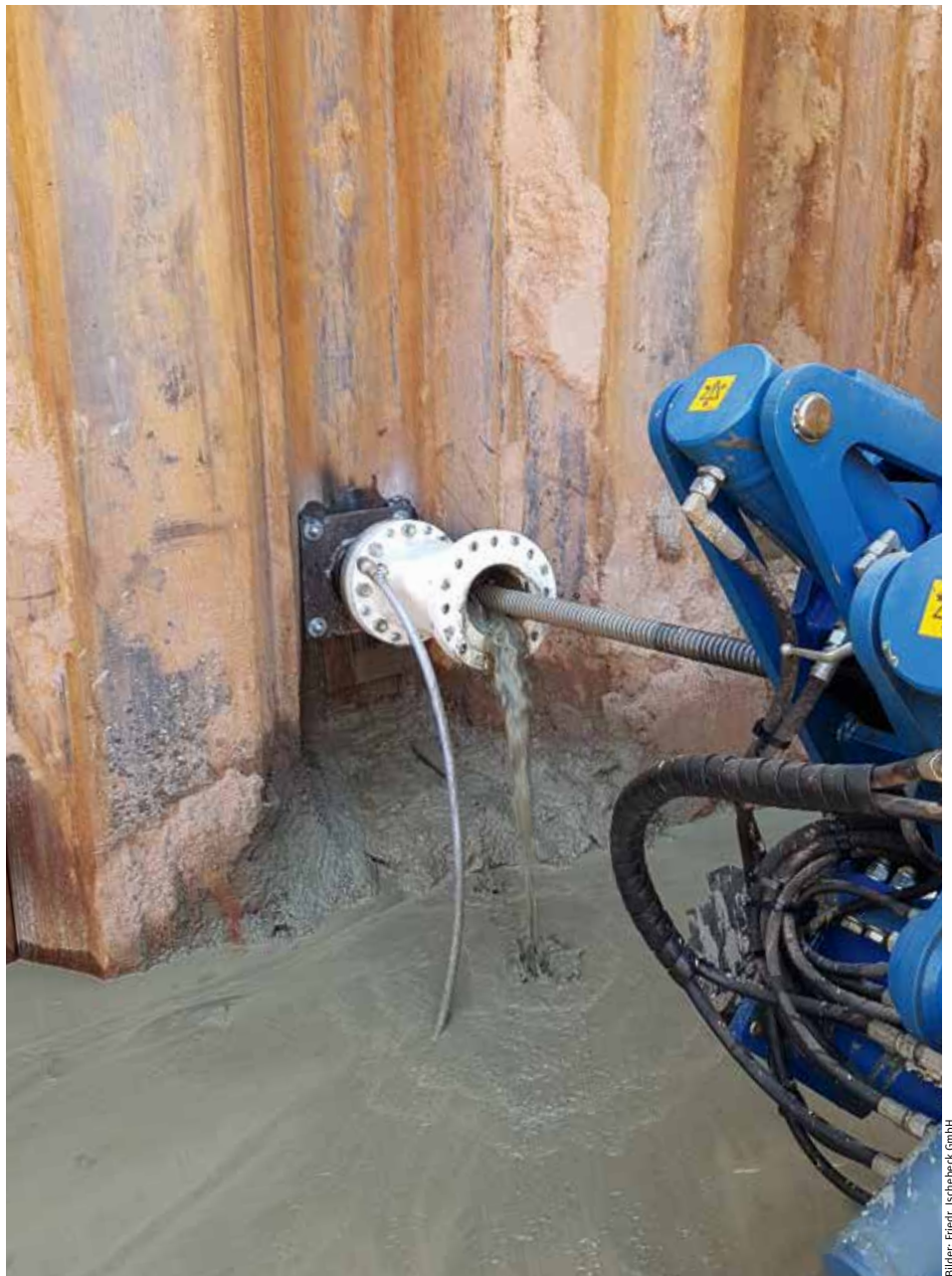


Abb. 1 · Kontrollierter Rückfluss der Zementsuspension durch den Preventer

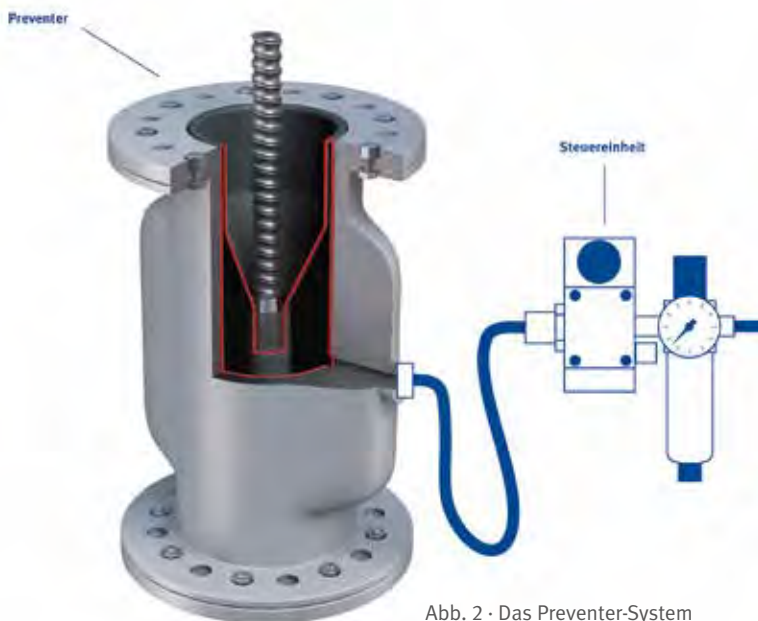


Abb. 2 · Das Preventer-System

↳ Laut Bemessung ist die Spundwand mit 21 m langen Pfählen temporär rückzuverankern, wobei diese mit nur sieben Grad Neigung eingebaut werden dürfen, um in der Kies-/Sandschicht zu bleiben und die Pfähle beim späteren Aushub problemlos zurückbauen zu können. Schon in der ersten Ankerlage zeigte sich, dass der Grundwasserspiegel mindestens 1,50 m über der Bohrebene für die späteren Zugpfähle liegen wird.

Die ursprünglich vorgesehenen Tragglieder hätten nicht eingebracht werden können, ohne einen Grundbruch auszulösen. Das ausführende Unternehmen, die aventas.grundbau GmbH & Co. KG aus dem saarländischen Illingen ist daher auf das Preventer-System von Ischebeck umgestiegen, das es erlaubt, trotz anstehenden Wassers die Spundwand zu durchbohren und den Mikropfahl einzubauen.



Abb. 3 · Verlängerung des Bohrgestänges



Abb. 4 · Die vier eingesetzten Preventer. Der linke ist bereits verschlossen.

Dieses System besteht aus einem Ventil, welches über eine Steuereinheit und Druckluft geöffnet oder geschlossen werden kann. Im geschlossenen Zustand verhindert das Ventil ungewollten Rückfluss und reduziert diesen auf ein nötiges Minimum. Der Preventer wird fest am Bauwerk befestigt, bevor mit dem eigentlichen Einbau der Mikropfähle begonnen wird. Man kann mit ihm gegen eine Wassersäule von bis zu 20 m (2 bar) bohren. Typische Einsatzbereiche für das System sind neben der Rückverankerung auch die Auftriebssicherung von Bauwerken sowie die Nachgründung von bestehenden Gebäuden.

Spezielle Bohrkronen zum Öffnen der Spundwand

Für die Unterquerung in Gustavsburg wurde zunächst ein Rohrstück mit angeschweißten Flanschen mit der Neigung des Zugpfahls von sieben Grad an die Spundwand gesetzt. An den Flansch des Rohrstutzens konnte anschließend der Preventer angeschraubt werden.

In einem ersten Schritt musste die Spundwand durchbohrt werden. Hierzu hat Ischebeck eine spezielle Bohrkronen entwickelt, die aus einem einseitig geschlossenen Rohr und einer Bohrschneide, die Stahl durchbohren kann, besteht. Die sogenannte Ringbohrkronen wird mit der Bohrstange durch den Preventer geführt. Nachdem man diesen über die Membrane mit Druckluft geschlossen hat, kann innerhalb von zwei bis drei Minuten die Spundwand gefahrlos aufgebohrt werden. Das ausgebohrte Stahlteil verbleibt dabei hinter der Spundwand oder in der Ringbohrkronen. Diese Bohr-

kronen ist übrigens auch zum Durchbohren von Beton mit einer Stärke von bis zu 35 cm geeignet.

Im zweiten Schritt wurde das Bohrgestänge mit der Ringbohrkronen vorsichtig gezogen und der Preventer über die Zuführung weiterer Druckluft vollständig geschlossen. Daraufhin erfolgte der Austausch der Bohrkronen gegen eine Kreuzbohrkronen mit 130 mm Durchmesser und das Wiedereinführen des Gestänges durch den Preventer. Anschließend konnte das Gestänge wie gewohnt gebohrt werden. Ein Rückfluss der Zementsuspension erfolgt weiterhin, wenn auch in gedrosselter Form. Auch das Kuppeln der Stahltragglieder ist durch eine leichte Änderung des Luftdrucks auf die Membran weiterhin problemlos möglich. Abstandhalter kamen bei diesem Projekt nicht zum Einsatz, da es sich um eine temporäre Maßnahme handelte, wären bei Bedarf aber auch durch den Preventer einzubringen.

Nach Erreichen der Pfahllänge wurde der Pfahl mit einem kurzen Verlängerungsstab in das System hineingeschoben, damit dieser mit einer Stahlplatte verschlossen werden konnte. Über Nacht härtet der Zementleim aus, sodass der Preventer am Folgetag abgeschraubt, gesäubert (der in ihm enthaltene feste Zementleim lässt sich leicht lösen) und schnell wiedeingesetzt werden kann. Bei anderen Projekten wie Auftriebssicherungen oder Nachgründungen erfolgt das Verschließen des Pfahls mit einem vorher montierten Abschieber (Anschlussflansch nach DIN EN 1092-1), der geschlossen wird, sodass der Preventer sofort demontiert und weiterverwendet werden kann.

In Gustavsburg hat man abschließend auf dem verbleibenden Rohrstutzen Kopfplatte und Kugelbundmutter montiert und festgezogen, wobei ein Vorspannen nicht erforderlich war. Bei diesem Bauvorhaben kamen insgesamt vier Preventer zum Einsatz, mit deren Hilfe 16 Zugpfähle vom Typ 52/26 mit einer Länge von 21 m hergestellt wurden.



PROJEKT:

Verankerung von Spundwänden für den Bau der Bahnunterquerung in Ginsheim-Gustavsburg

BAUHERR:

Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung/Deutsche Bahn AG

BAU AUSFÜHRUNG:

aventas.grundbau GmbH & Co. KG

VERANKERUNGS-/ PFAHLARBEITEN:

Friedr. Ischebeck GmbH

www.ischebeck.de



Aushub als Flüssigboden neu genutzt

„Schwimmende Verlegung“ bei der Sanierung des Stadtkanals in Dietzenbach

Bärbel Rechenbach

Das Abwasserkanalnetz in Deutschland erstreckt sich über 214.000 km. Um es intakt zu halten, besteht dauerhaft Sanierungs- und Erneuerungsbedarf. Das wiederum zwingt Kommunen, in wirtschaftliche sowie zukunftssträchtige Materialien und Methoden zu investieren. Die Stadtwerke GmbH im hessischen Dietzenbach entschieden sich deshalb beim Bauvorhaben in der Justus-von-Liebig-Straße, neue Wege zu gehen. Ihre Lösung: Eine „schwimmende Verlegung“ mithilfe der RSS®-Flüssigboden-Technologie und von GFK-Rohren.

Die Stadt Dietzenbach mit derzeit etwa 34.000 Einwohnern liegt inmitten der prosperierenden Rhein-Main-Region zwischen Frankfurt am Main und Offenbach. Seit Jahren wachsen hier Bevölkerungszahl sowie Industrie- und Gewerbeansiedlungen. Ein intaktes Kanalnetz ist also unabdingbar. Das wiederum stellt die Stadtwerke als Eigentümer des 135 km langen Kanalnetzes vor einige Herausforderungen. Im Zuge der Straßensanierung Justus-von-Liebig-Straße im Südosten der Stadt beschlossen sie, den größten Stadtkanal darunter gleichzeitig mit zu erneuern.



Alle Bilder: Barbel Rechenbach

Der Flüssigboden wird in den Rohrgraben eingebracht.

Herausforderung Bodenbeschaffenheit

Im ersten Abschnitt wird derzeit eine 240 m lange marode Betonrohrleitung gegen eine völlig neue Kunststoffrohrleitung ausgetauscht. Diese dient künftig auch als Stauraumkanal und wird das nahegelegene Klärwerk entlasten, welches angesichts der zunehmend starken Regenfälle in jüngster Zeit längst an seine Grenzen stößt.

Aufgrund des erforderlichen Gefälles werden die Rohre streckenweise in 5,30 m Grabentiefe verlegt. Dass dieses Vorhaben vor allem bei steigendem Grundwasser und schluffigem bis lehmig-tonigem Boden nicht anspruchlos ist, weiß der 27-jährige Projektleiter und Dipl.-Ing. (FH) Lukas Dimmerling der ausführenden Kropp GmbH: „Wir haben bereits vor drei Jahren mit diesem Boden an anderer Stelle unsere Erfahrungen gemacht. Der Aushub kann in seiner Substanz nicht zum Einbau wiederverwendet werden. Jetzt lösen wir das Problem, indem wir Flüssigboden im Verbund mit GFK-Rohren und einem SBH-Gleitschienenverbau verwenden. Es bewährt sich dabei, dass wir



In der Aufbereitungsanlage wird der Aushub für den Flüssigboden vorbereitet.

von Anfang an eng mit den Fachplanern des Ingenieurbüros Schäfer, den Stadtwerken Dietzenbach sowie der LOGIC Logistic Engineering GmbH bzw. dem Forschungsinstitut für Flüssigboden (FiFB) zusammengearbeitet haben. Bis ins Detail stimmen wir jeden Schritt der Technologie genau ab, damit Qualität und Sicherheit – auch für unser Bauteam – gewährleistet sind. Zahlreiche Schulungen und Unterweisungen fanden dazu statt.“ So darf beispielsweise der Graben erst betreten werden, wenn relevante technologische Schritte abgeschlossen sind, um von vornherein jegliche Gefahren für das Bauteam auszuschließen. Auch was den öffentlichen Straßenverkehr ringsum im stark frequentierten Stadt- und Gewerbegebiet angeht, wurden wichtige Sicherheitsmaßnahmen getroffen. Da Straßenrisse größere Verkehrslasten nicht mehr zuließen, wurde die Justus-von-Liebig-Straße im Baubereich vollgesperrt.

Flüssigboden-Technologie in der Praxis

Durch den Einsatz von Flüssigboden entfallen verdichtungsbedingte Mehrgrabenerweiterungen. So konnte die Absperrung des Baubereichs auf ein Minimum begrenzt werden, sodass Passanten genügend Platz haben, um ihr Ziel unbeschadet zu erreichen. Anwohner bleiben weitestgehend von Staub, Schwingungen und Transportlärm verschont. Denn der Bodenaushub wird nicht neben der Baustelle gelagert, sondern sofort wenig Meter weiter zur Aufbereitungsanlage transportiert und mithilfe einer Separatorschaufel mechanisch in der erforderlichen Form aufbereitet. Die spezielle Anlagentechnik setzt auch bei wech-

selnden Böden die Rezepturvorgaben des Fachplaners für Flüssigbodenanwendungen korrekt um. Die Eigenschaften des Flüssigbodens hängen maßgeblich von der Zufuhr richtiger Energiemengen zum richtigen Zeitpunkt des Herstellprozesses (Reaktionskinetik) ab. Daher wird der gesamte Prozess korrekt gesteuert und alle Abläufe und Ergebnisse prüfbar dokumentiert. Etwa zehn Minuten braucht es, bis die Mischung fertig ist. Dann kann sie als Flüssigboden sofort in den Rohrgraben eingebracht werden.

Gesichertes Verfahren nach RAL-Gütezeichen

Dieses RSS®-Flüssigbodenverfahren nach RAL-Gütezeichen GZ 507 wurde von der LOGIC Engineering GmbH entwickelt und patentiert. Jede Firma, die sich an die Vorgaben des Verfahrensentwicklers und des RAL-Gütezeichens 507 hält, kann es nutzen. Mittlerweile gibt es 170 technologische Lösungen, die an das jeweilige Projekt optimal angepasst werden können. Die Ingenieure stellen dafür ihr spezifisches Know-how und ihre Erfahrungen zur Verfügung. Verläuft der Einbau des RSS®-Flüssigbodens wie hier in Dietzenbach fachgerecht, stellt die Technologie eine echte Alternative zum klassischen Kanal- und Leitungsbau dar. Leider entscheiden sich Auftraggeber immer noch zu oft für herkömmliche Bauweisen, obwohl diese deutlich höhere Mengen an CO₂ produzieren. Noch wagen sich erst vier Hochschulen und Universitäten an dieses Thema, bedauert Dipl.-Ing. (TU) Olaf Stolzenburg, Direktor des Leipziger Forschungsinstituts und Entwickler des Verfahrens. Sein Team und das der LOGIC



Alle Bilder: Bahnel Rechenbach



VIDEO

Ein Video zum Bauablauf finden Sie im Web-Magazin unter:

<https://bauportal.bgbau.de/dietzenbach>



Abb. oben · Die GFK-Rohre sind gegen den Auftrieb mittels einer speziellen Technik gesichert.

Abb. unten · Das Verfüllen mit Flüssigboden ist präzise in den Bauablauf eingetaktet.

Punktgenaue Taktung sichert zügigen Bauablauf

Beim Einsatz dieser durchaus noch jungen technologischen Lösung, die auch als „Schwimmende Verlegung“ bezeichnet wird, kommt es darauf an, den zeitlichen Ablauf – Aushub, Verbau, Rohrverlegung, Verfüllung – punktgenau zu takten und rechtzeitig optimale Voraussetzungen hinsichtlich Rohr-, Verbaulängen und -arten zu schaffen. Lukas Dimmerling: *„Der Verbau muss genau dann gezogen werden, wenn der eingebrachte Flüssigboden noch fließfähig ist. So kann er nach seiner Rückverfestigung Eigenschaften erreichen, die denen des bisherigen Umgebungsbodens weitestgehend entsprechen.“* Die mit Flüssigboden verfüllten Bereiche reagieren dabei so wie der umliegende gewachsene Boden unter anderem auf Feuchtigkeits-, Last- sowie Temperaturänderungen.

Statische Berechnungen vorab ergaben: Beim Verwenden von Flüssigboden wirken sich SBH-Gleitschienenverbau und GFK-Rohre vorteilhaft aus, weil sie sich flexibel auf die Technologie abstimmen lassen.

Dabei spielt die Rohrstatik für den Lastfall „Auftrieb im RSS®-Flüssigboden“ eine besonders wichtige Rolle. Beim Einsatz des SBH-Gleitschienenverbau wirkt sich positiv aus, dass sich Platten, RS-Träger und Rollenschlitten per Bagger einfach zueinander parallel verschieben oder einzeln je nach Bedarf bewegen lassen. Dadurch erleichtern sich Ein- und Rückbau der einzelnen Elemente erheblich. Beim herkömmlichem Verbau reißen Grabenwände oft unnötig durch eine Exenterwirkung beim Ziehen auf zerstörtem Straßenbelag. Auch für den Baggerfahrer wird das Bedienen einfacher. Der H-förmige Rollenschlitten im unteren Trägerbereich gewährt ihm vor allem in der Einbauphase freie Sicht.

fungieren bei der Kanalerneuerung in Dietzenbach während des gesamten Bauvorhabens als Fremdüberwacher des Herstellungs- und Einbauprozesses, wodurch die Einhaltung der Kriterien des RAL-Gütezeichens sowie ein schadensfreies Bauvorhaben garantiert werden. *„Dazu erstellen wir vorab unter anderem Nachweise für die spätere sichere Funktion des Kanals unter Lasteinwirkungen, auf Langzeittauglichkeit oder für die Tragfähigkeit, das Elastizitätsverhalten und die bodenmechanischen Eigenschaften.“*

Laut Baugrundgutachten waren die Bodenverhältnisse nicht homogen. Deshalb musste die Technik verschiedene Arten der Aushubböden berücksichtigen. Die vom FIFB erarbeitete Rezepturmatrix im Zusammenspiel mit dazugehöriger Steuerung und webbasierten Diagnose- und Fernwartungstools ermöglichte das. Vor allem kam es darauf an, dass der RSS®-Flüssigboden keine umweltschädlichen Zusatzstoffe enthält und den Wirkungspfad Boden-Grundwasser nicht schädigt.



Der SBH-Gleitschienenverbau ist optimal auf den Flüssigbodeneinbau abgestimmt.



Ein Manometer misst alle relevanten Daten des Auftriebs und der Rückverfestigung exakt.

Bilder: Bärbel Rechenbach

Voraussetzung fürs Gelingen sei zudem, wie der Projektleiter erläutert, dass die Verbaulösung genau auf den Verlauf der künftigen Überdeckungen wie Telekommunikation, Medialeitungen, Straßen zum Kanal, Hausanschlüsse angepasst ist. So ließen sich sogar schwierige Bereiche, in denen viele Querungen verliefen, sicher mit RSS®-Flüssigboden stabilisieren.

Die große Rohrdurchlasshöhe des Verbaus ermöglicht ebenso, die glasfaserverstärkten Kunststoffrohre – (GFK-)Rohre DN 2400 – unkompliziert einzufädeln und zu kupeln. Diese stammen aus der Amiblu Germany GmbH und entsprechen DN EN/14634, DIN 16869. Aufgrund einer speziellen Schleuder- und Wickeltechnologie sind die

Rohre im Verhältnis zu ihrem Durchmesser sehr leicht und lassen sich auf dem beengten Platz einfach händeln. Diese Rohre können in ihren Längen variabel an Berechnungsergebnisse für den Lastfall „Auftrieb im RSS®-Flüssigboden“ angepasst werden. Dadurch erhöht sich die Bauleistung, verkürzen sich Bauzeit und Handicaps für die Anwohner. Gründe genug, warum sich die Stadtwerke und Planer für diese Bauweise und GFK-Rohre entschieden haben – auf Vorschlag der Baufirma Kropp. Nicht zu vergessen die Korrosionsbeständigkeit von GFK gegenüber BGSS sowie die Lebensdauer von 150 Jahren. Das GFK-Material überzeugte auch in der Ausschreibung, weil es gegen biogene Schwefelsäure beständig ist sowie eine minimale Rauigkeit von $k_{0,01} - 0.016$ mm aufweist. Außerdem reduzieren die geringen Rohrwandstärken den Grabenaushub und damit den Arbeitsaufwand verglichen mit anderen Materialien.

Wirtschaftlich und emissionsarm

Den Auftrieb der Rohrleitung vermeidet eine speziell entwickelte Rohrverlegetechnik, in der die Rohre „aufgehängt“ werden. Hydraulikstempel wirken dem Auftrieb entgegen. Auftrieb und Rückverfestigung des eingebauten Flüssigbodens sind über ein Manometer genau messbar und werden über Datentrigger korrekt erfasst. So wird exakt das Ziehen des Verbaus bestimmt.

Insgesamt wird der Graben bis zur Unterkante des Straßenaufbaus, also 60 cm unter dem künftig 18 cm hohen Asphalt, mit Flüssigboden verfüllt. Dazwischen liegen 34 cm Frostschutz. „Schon jetzt zeigt sich“,

sagt Lukas Dimmerling, „dass wir mit dieser Technologie sehr wirtschaftlich und klimafreundlich arbeiten. Alles funktioniert sehr zügig. Da mit dieser Technologie auch im Wasser unkompliziert gearbeitet werden kann, benötigen wir nur eine minimale Wasserhaltung. Das Grundwasser war auch nicht so hoch wie zuvor angenommen. Vor allem reduzieren wir CO₂-Emissionen aufgrund minimaler Transportwege. Für unser Bauteam zählt außerdem der gesundheitliche Aspekt, da es beim Verfüllen im Rohrgraben nicht mehr ‚schuften‘ muss wie bei anderen Verfahrensweisen, wo bei Verdichtungen im Graben auch mehr Abgase entstehen.“

Olaf Stolzenburg führt noch zwei weitere Punkte an, warum die Dietzenbacher Stadtwerke klug und vorausschauend entschieden haben: „Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) schreibt vor, dass ab 1. Januar 2020 mindestens 70 % der mineralischen Abfälle wiederverwendet werden müssen. Allerdings bleibt hierbei der natürliche Bodenaushub scheinbar unbeachtet. Fest steht jedoch: Sobald die Baustellengrenze überschritten ist, wird der Aushub de jure zum Abfall, den Auftraggeber teuer bezahlen müssen. Das Leipziger Flüssigbodenverfahren ist bisher das einzige Verfahren, mit dem alle Bodenarten im Sinne des KrWG wiederverwendet werden können.“

Wenn der erste Bauabschnitt in der Justus-von-Liebig-Straße bewältigt ist, sind alle Beteiligten in Sachen Flüssigbodeneinbau wieder an Erfahrungen reicher geworden – sicherlich auch Projektleiter Lukas Dimmerling.

Autorin:
Bärbel Rechenbach
Freie Bau fachjournalistin



OBJEKT:

Erneuerung Stadtkanal Dietzenbach (Hessen)

BAUHERR:

Stadtwerke Dietzenbach GmbH

PLANER:

Ingenieurbüro Hermann Schäfer GmbH & Co. KG, Dreieich, LOGIC Engineering GmbH bzw. Forschungsinstitut für Flüssigboden (FiFB), Leipzig

AUSFÜHRENDE FIRMA:

Kropp GmbH & Co. KG, Großenlütder

Fachtagung Abbruch 2020

Der Jahrestreff der europäischen Abbruchbranche in der STATION Berlin



Bild: Deutscher Abbruchverband e.V. – Jens Jeske

In der Fachausstellung werden aktuelle Produkte und Lösungen für die Abbruchbranche gezeigt.

→ Am 28. Februar 2020 veranstaltet der Deutsche Abbruchverband e. V. (DA) die FACHTAGUNG ABBRUCH 2020 erneut in der STATION Berlin, Luckenwalder Straße in Berlin. Ranga Yogeshwar, der bekannte Wissenschaftsjournalist und Physiker, hält die Keynote zum Thema „Mensch & Maschine – wer programmiert wen? Er wird darin seine These beleuchten, dass „wir in den nächsten zehn Jahren sehr stark mit dem Aufkommen von künstlicher Intelligenz (KI) konfrontiert werden. Sie wird viele Bereiche unseres Lebens fundamental verändern. Dabei stellt sich die Frage, inwieweit wir diesen neuen intelligenten Systemen vertrauen können. Wie viel Verantwortung geben wir ab?“

Nach dem thematisch bewusst branchenfremden Gedankenausblick in die Zukunft stehen 15 weitere Fachvorträge über aktuelle und interessante Themen rund um den Abbruch auf dem Programm. Die ausgewiesenen Experten werden in ihren Vorträgen viele praxisorientierte Informationen zu interessanten Baustellenberichten geben sowie zum Umgang mit Schadstoffen, Recyclingbaustoffen und rechtlichen Vorgaben.

So wird in diesem Jahr unter anderem über die „Herausforderung innerstädtischer Rückbau – Justizzentrum Bochum weicht schillerndem Neubau“ informiert, genauso wie über „Bewertung von Mineralwolle auf ihre Kanzerogenität ... ein deutscher Holzweg?“ aufgeklärt. Andrea Bonner von der BG BAU spricht über den aktuellen Stand der 519 (Technische Regeln für Gefahrstoffe bei Asbest, Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten) und gibt einen Ausblick auf die Zukunft. Weitere interessante Vorträge wie „Selektiver Teilrückbau in einem Chemiepark im laufenden



Bild: Deutscher Abbruchverband e.V. – F. Meite/Kosmos GmbH

Im Tagungssaal der STATION erwarten die Teilnehmer die zahlreichen Fachvorträge.

Betrieb – Komplexe Risikoplanung“ oder „Sprengung der Morandi-Brücke in Genua, Italien“ tragen zum bewährten Themenmix ebenso bei wie diverse andere Fachvorträge, wie z. B. „Baustellenkommunikation in erschütterungsreichen Zeiten – Frühzeitiges Einbinden der Anlieger“ und viele mehr.

Fachausstellung und Dialogabend

Wie im vergangenen Jahr wird es auch 2020 eine begleitende Fachausstellung geben. Mehr als 80 Aussteller werden auf einer 700 m² großen Fläche eine große Bandbreite an Produkte und Lösungen für die Abbruchbranche präsentieren. Die BG BAU wird auch mit einem Stand vertreten sein und interessierten Besuchern zahlreiche Informationen zum Thema Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei Abbrucharbeiten geben. Parallel zur Ausstellung wird auch wieder der Dialogabend stattfinden, der vielfältige Austausch- und Informationsmöglichkeiten für Teilnehmer und Aussteller bietet.

Das komplette Programm und weitere Informationen finden Interessierte unter:

• www.fachtagung-abbruch.de



Bild: Jens Appelt – BG BAU

Die BG BAU wird wieder mit einem Info-Stand vertreten sein.

Für komfortables und sicheres Arbeiten

Innovativer werkzeugloser Bohrkronenanschluss PQ6 live auf der BeBoSa

»Im Ergebnis sinkt die Verletzungsgefahr.«

Michael Huber

→ Im Rahmen der Fachausstellung BeBoSa (28. bis 29. März 2020) wird der Fachverband Betonbohren und -sägen e. V. – als ideeller Träger der Veranstaltung – den werkzeuglosen Bohrkronenanschlusses PQ6 live in der Anwendung präsentieren.

Diese technische Innovation in Form eines Sechsfach-Polygonprofils wurde auf Initiative und mit Unterstützung des Fachverbands Betonbohren und -sägen in Kooperation mit dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) entwickelt. Sie ermöglicht die Montage und Demontage einer Bohrkrone an der Maschine per Hand ohne Einsatz von Werkzeug. Der Name PQ6 steht für „Polygon“, „Quick“ im Sinne von schneller Handhabung und „sechsfach“.

Intensive Entwicklungsarbeit

Bereits 2010 wurde im Kreis der europäischen Verbände der Betonbohr- und -sägebranche aus Deutschland, Österreich, den Niederlanden und der Schweiz der Entschluss gefasst, eine moderne Lösung für den Bohrkronenanschluss zu entwickeln. Als Partner konnten der VDMA und seine Mitgliedsbetriebe gewonnen werden. Mehrere Unternehmen legten erste Entwürfe vor, in zahlreichen Abstimmungsrunden wurden diese bewertet und nachfolgend optimiert. Im Ergebnis erwies sich die Neuentwicklung eines konischen 6-fach-Polygonprofils der Dr. Bender GmbH als zuverlässigste und praktikabelste Lösung. Erfolgreiche Tests durch verschiedene Mitglieder des Fachverbands bestätigten die effektive Handhabung und Praxistauglichkeit.



Beispiel, wie der Anschluss herkömmlich gelöst wird.



Bohrmotor mit PQ6-Spindel und Bohrkrone mit PQ6-Anschluss



Der PQ6-Anschluss wird mit der Hand festgezogen und gelöst.



Michael Huber vom Fachverband Betonbohren und -sägen e. V. wird auf der BeBoSa 2020 den PQ6 in Aktion vorstellen.

Was bietet der PQ6?

Der werkzeuglose Bohrkronenanschluss ermöglicht ein leichtes Lösen der Bohrkrone per Hand ohne technische Hilfsmittel. Beim waagerechten Arbeiten kann die Bohrkrone auf der Spindel der Maschine aufgelegt werden, sodass beide Hände frei sind, um die Mutter zu schließen. „Aufgrund der ergonomisch vorteilhaften Handhabung bei der Montage und Demontage werden sowohl der Anwender als auch die Maschine geschont“, erklärt Michael Huber, stellvertretender Vorstandsvorsitzender des Fachverbands. „Im Ergebnis sinkt die Verletzungsgefahr für die Mitarbeiter, da ‚festgefahrene Bohrkronen‘ bei Nutzung des neuen Systems der Vergangenheit angehören.“ Darüber hinaus überzeugt der Anschluss durch eine kurze Bauweise und geringes Gewicht sowie eine hohe Rundlaufpräzision – die anfallenden hohen Drehmomente werden spiel- und vibrationsfrei übertragen. Zudem ist dank der fehlenden Vertiefung, wie bei einem Gewinde, auch eine einfache Reinigung möglich.

Bereit für den Markt

Im vergangenen Jahr startete die Markteinführung des neu entwickelten werkzeuglosen Bohrkronenanschlusses PQ6. Die neue Technologie steht allen Herstellern von Maschinen und Bohrkronen patentfrei zur Verfügung. Zum angebotenen Portfolio zählen neue Kernbohrmotoren mit PQ6-Spindeln, Bohrkronen mit PQ6-Aufnahmen und spezielle Adapter, die die Nutzung alter Bohrkronen ermöglichen.

Fachverband Betonbohren und -sägen
Deutschland e. V.

🌐 www.fachverband-bohren-saegen.de

Fachbeitrag

Was ist neu an der „neuen“ TRGS 519?

Änderungen und Ergänzungen im Regelwerk hinsichtlich des Umgangs mit asbesthaltigen PSF-Materialien

Dipl.-Geol. Andreas Feige-Munzig



Bild: asbestorama – Getty Images/iStockphoto

Mit Bekanntmachung im GMBI vom 17.10.2019 wurden Änderungen und Ergänzungen der „TRGS 519 – Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ veröffentlicht und in Kraft gesetzt. Auslöser für die Bearbeitung der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 519 sind die im Jahr 2015 wieder in den Fokus geratenen asbesthaltigen Putze, Spachtelmassen, Fliesenkleber sowie weitere ehemals verwendete bauchemische Produkte mit vergleichbaren Asbestgehalten, wie z. B. Fensterkitte oder Korrosionsschutzanstriche. Diese Materialien werden im Folgenden analog zur aktuellen TRGS 519 als „PSF“ abgekürzt. Die Änderungen und Ergänzungen werden hier vorgestellt.

→ Voranstellend muss erwähnt werden, dass die aktuelle TRGS 519 strukturell sowie in den grundsätzlichen Inhalten nicht verändert, sondern im Wesentlichen um Regelungen zu Tätigkeiten mit asbesthaltigen PSF ergänzt wurde. Die Ergänzungen der TRGS verbleiben innerhalb des Rechtsrahmens nach GefStoffV Anhang I Nr. 2 und Anhang II Nr. 1.

Insbesondere bedeutet die Auflistung von anerkannten emissionsarmen Verfahren in Anlage 10 „Exposition-Risiko-Matrix“ keine Änderung in Bezug auf die Frage der über den Anhang II Nr. 1. GefStoffV geregelten Zulässigkeit von Tätigkeiten mit PSF: Die Ermittlung der Zulässigkeit einer Tätigkeit mit Asbest erfolgt wie bisher allein über die Zuordnung der Tätigkeit zu „Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungstätigkeiten“ – „ASI-Arbeiten“.

Als Entscheidungshilfe zur Beurteilung der Zulässigkeit von Tätigkeiten mit asbesthaltigen PSF dienen die „LASI-Leitlinien zur Gefahrstoffverordnung – LV 45“ (3. Auflage Oktober 2018), die mit dem Begriff der „funktionalen Instandhaltung“ die Möglichkeit bieten, bisher verbotene Tätigkeiten nunmehr als zulässig zu betrachten. Die betreffende Entscheidung obliegt allein der Behörde.

Übersicht der Neuerungen in der TRGS 519

Im Einzelnen handelt es sich um die

- Einführung einer Exposition-Risiko-Matrix als Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmenfestlegung (neue Anlage 9),
- die Einführung des Qualifikationsmoduls 1E (Q1E) als Alternative zur Sachkunde (neue Anlage 10 bzw. neues Kapitel 15.2),
- die Zulassung des Einsatzes von Entstaubern und Luftreinigern mit Filtern der Staubklasse M unter definierten Bedingungen (Abschnitt 8.2) sowie
- die Definition der „Mindestanforderungen an Luftreiniger für den Einsatz bei Tätigkeiten an Bauteilen mit asbesthaltigen Putzen, Spachtelmassen, Fliesenklebern und ehemals verwendeten bauchemischen Produkten mit vergleichbaren Asbestgehalten“ (neue Anlage 7.2).

Die weiteren im Text der TRGS vorgenommenen Änderungen dienen ausschließlich der Einbindung der neuen Regelungen bzw. der betreffenden Anlagen in das bestehende Regelungssystem der TRGS 519. Die nachfolgenden Erläuterungen enthalten nur die grundlegendsten Sachverhalte. Weiteres ist der TRGS selbst zu entnehmen.

Abschnitt 8.2: Zulassung des Einsatzes von Entstaubern und Luftreinigern mit Filtern der Staubklasse M

Die in Abschnitt 8.2 beschriebene „Zulassung des Einsatzes von Entstaubern und Luftreinigern mit Filtern der Staubklasse M“ bezieht sich auf definierte Bedingungen und ist in Verbindung mit der neuen Anlage 7.2 (Mindestanforderungen an Luftreiniger) zu sehen.

Luftreiniger mit Filtern der Staubklasse M

Luftreiniger mit Filtern der Staubklasse M dürfen zukünftig bei Tätigkeiten mit asbesthaltigen PSF eingesetzt werden, aber nur dann, wenn sie die in der neuen Anlage 7.2 beschriebenen Mindestanforderungen erfüllen (s. u.) und ausschließlich als „flankierende“, d. h. neben dem Einsatz abgesaugter Maschinen „zusätzliche“ Maßnahme zur Reduzierung der Faserbelastung im Arbeitsbereich genutzt werden. Die Abluft darf dabei nicht ins Freie abgeführt werden. Hintergrund dieser Einschränkung ist die fehlende Prüfung der Luftreiniger hinsichtlich der Anforderung nach TRGS 519 Nr. 8.2 Absatz 2, dass der Asbestfasergehalt von ins Freie abgeleiteter Luft 1.000 F/m³ nicht überschreiten darf.

Neue Anlage 7.2 – Mindestanforderungen an Luftreiniger

Die neue Anlage 7.2 beschreibt die Mindestanforderungen an Luftreiniger für den Einsatz bei Tätigkeiten mit PSF. Die wesentlichste Anforderung dabei ist, dass die eingesetzten Luftreiniger nach dem DGUV Grundsatz 309-012 „Prüfgrundsatz für die staubtechnische Prüfung von Luftreinigern“ geprüft sein müssen. Der unter den genannten Bedingungen zugelassene Einsatz von Luftreinigern mit Filtern der Staubklasse M bei Tätigkeiten mit PSF besitzt noch keine Praxisrelevanz, sondern ist „zukunftsorientiert“: Diese Regelung soll die Hersteller motivieren, entsprechende Luftreiniger zeitnah auf den Markt zu bringen.

Entstauber der Staubklasse M

Entstauber der Staubklasse M dürfen ebenfalls eingesetzt werden, aber ausschließlich bei Tätigkeiten, die mit abgestimmten staubarmen Bearbeitungssystemen durchgeführt werden und zusätzlich als „emissionsarme Verfahren“ anerkannt sind. Die konkreten Anforderungen an den Entstauber müssen in der Verfahrensbeschreibung des Verfahrens beschrieben sein. (zu den mit abgestimmten staubarmen Bearbeitungssystemen siehe www.bgbau.de/staub).

Auch wenn die Geräte der Staubklasse M sicher noch „Optimierungsbedarf“ haben, ist die an definierte Bedingungen geknüpfte Zulassung als Erfolg zu werten: Damit ist die Fixierung auf die Staubklasse H durchbrochen und die Wahl der Staubklasse des eingesetzten Geräts ist nicht mehr nur rein normativ gesteuert, sondern basiert auf dem messtechnischen Nachweis der Wirksamkeit eines Systems!

Neues Kapitel 15.2: Qualifikationsmodul 1E (Q1E)

Im neuen Kapitel 15.2 werden „Besondere Regelungen für Tätigkeiten mit anerkannten emissionsarmen Verfahren nach Nummer 2.9“ in Verbindung mit der neuen Anlage 10 „Qualifikationsmodul 1E – Qualifikation für aufsichtführende Personen bei Anwendung anerkannter emissionsarmer Verfahren nach TRGS 519 Nummer 2.9“ behandelt.

Bisherige und neue Regelung zur Qualifikation

Bisher war für die aufsichtführende Person bei Tätigkeiten mit geringer Exposition, also auch für die Anwendung anerkannter emissionsarmer Verfahren nach TRGS 519 Nummer 2.9, mindestens die Sachkunde nach TRGS 519 Anlage 4 gefordert.



Abb. 1 · Abschleifen asbesthaltiger Spachtelmasse von Beton mit abgesaugtem System und messtechnischer Begleitung



Abb. 2 · Abräsen asbesthaltiger Spachtelmasse von Beton mit abgesaugtem System und messtechnischer Begleitung

Alternativ dazu – d. h. die Sachkunde kann weiterhin erworben werden und behält auch ihre Gültigkeit – besteht nun ab 04/2020 die Möglichkeit, die für die Qualifikation des/der Aufsichtführenden bei Anwendung anerkannter emissionsarmer Verfahren erforderlichen Kenntnisse mittels des sogenannten Qualifikationsmoduls 1E zu erlangen („E“ steht für anerkanntes emissionsarmes Verfahren).

Die Rechtsgrundlage für diese von der Sachkunde abweichende Regelung enthält Anhang I Nr. 2.1 Satz 3 GefStoffV: Abweichungen von den Regelungen der Nummern 2.4.2 bis 2.4.5 zu Asbest sind möglich, „sofern es sich um Tätigkeiten handelt, die nur zu einer geringen Exposition führen“. Eine „geringe Exposition“ ist dabei gleichzusetzen mit „niedrigem Risiko“ nach TRGS 910.

Q1E im Detail

Das Qualifikationsmodul 1E ist ein Praxismodul, das auf den in der TRGS 519 so bezeichneten „Grundkenntnissen Asbest“ aufbaut. Zeitlicher Umfang und Lehrinhalte zu Grundkenntnissen und Praxismodul Q1E sind in der neuen Anlage 10 der TRGS 519 detailliert beschrieben und festgelegt. Gegenüber den bisher üblichen Sachkunde-Lehrgängen haben die Module den wesentlichen Vorteil, dass die Inhalte „gewerkespezifisch“ und damit weit praxisnäher als bisher aufbereitet werden sollen.

Eine abschließende Prüfung wie zur Erlangung der Sachkunde ist nicht vorgeschrieben. Im Hinblick auf den Lehrerfolg und die entsprechende Information der Lehrgangsteilnehmer sind allerdings unverbindliche „Lernzielkontrollen“ zu empfehlen. Auch die Notwendigkeit zur behördlichen Anerkennung besteht nicht, sondern es bedarf lediglich einer einmaligen Anzeige an die Behörde.

Vermittlung der Inhalte für die „Grundkenntnisse Asbest“ und das Praxismodul Q1E

Die theoretischen Lehrinhalte der „Grundkenntnisse Asbest“ können mittels moderner Lehrmethoden, wie z. B. E-Learning, vermittelt werden, woraus sich auch eine Reduzierung der Präsenzzeit bei den Qualifizierungsmaßnahmen ergeben kann. Ein entsprechendes E-Learning-System wird derzeit von der BG BAU auf der Grundlage des E-Learning-Moduls „Staub“ entwickelt.

Die Inhalte des „Praxismoduls“ Q1E sind grundsätzlich auf ein einziges emissionsarmes Verfahren auszurichten, d. h., der/die Aufsichtführende erwirbt eine auf das jeweilige emissionsarme Verfahren beschränkte Qualifikation. Der zeitliche Umfang des Qualifikationsmoduls 1E beträgt in der Regel 6 Lehreinheiten (je LE 45 Minuten), davon entfallen 2 LE auf die theoretischen Inhalte und 4 LE auf die praktischen Übungen. Die Formulierung „in der Regel“ deutet darauf hin, dass die Anzahl der Lehreinheiten, die zur Vermittlung für das jeweilige Verfahren als notwendig erachtet werden, auch angepasst werden kann. Dies sollte aber im Rahmen der Anzeige an die Behörde (s. o.) begründet werden.

Die TRGS 519 eröffnet auch die Möglichkeit, mehrere emissionsarme Verfahren zu einem Paket zusammenzufassen und die für dieses Verfahrenspaket notwendigen Kenntnisse innerhalb einer Qualifikationsmaßnahme zu vermitteln. Dazu müssen die „grundsätzlichen“ Festlegungen des Anhangs 10 der TRGS 519 zu Inhalten und Anzahl der notwendigen LE angepasst werden, „in der Regel“ (s. o.) um 2 LE pro zusätzlich zu vermittelndes Verfahren oder zukünftig gemäß entsprechender Vorgaben aus den Verfahrensbeschreibungen der anerkannten emissionsarmen Verfahren. Das bzw.

die von der Qualifikationsmaßnahme umfasst(n) Verfahren muss/müssen auf dem Qualifikationsnachweis benannt sein.

Umsetzung der Qualifizierung

Die zukünftige modulare Qualifikation für Tätigkeiten mit Asbest bzw. das mit der aktuellen TRGS 519 für die Anwendung emissionsarmer Verfahren schon eingeführte Praxismodul Q1E soll Innungen und Fachverbänden die Möglichkeit eröffnen, die zur Bearbeitung von PSF notwendigen Qualifikationen schon in die Lehrpläne der Gesellen- und Meisterausbildung der jeweiligen Gewerke aufzunehmen.

Hierfür, aber auch für den Fall, dass die Qualifikation mittels herkömmlicher „Lehrgangsträger“ vermittelt werden soll (s. u.), wäre es die optimale Vorgehensweise, wenn die Innungen und Verbände die in ihren Gewerken anfallenden Tätigkeiten mit PSF insgesamt ermitteln und die betreffenden Verfahren zu einer oder verschiedenen „Qualifikationsmaßnahmen“ bzw. zu „Paketen“ zusammenfassen. Das gleiche Verfahren können auch Betriebe anwenden, um sich ein auf ihren Betrieb „maßgeschneidertes“ Praxismodul zusammenstellen zu lassen.

Wichtig für die Durchführung der Qualifikationsmaßnahme

Nach TRGS 519 Anlage 10 Nr. 2.1 Ziffer e) kann das Praxismodul Q1E nicht wie bisher in Eigenverantwortung anerkannter Lehrgangsträger vermittelt werden, sondern „... als Qualifikationsmaßnahme im Sinne dieser Anlage [= Anlage 10; Anm. d. V.] gelten Veranstaltungen, die in der Verantwortung von ‚Körperschaften des öffentlichen Rechts‘ durchgeführt werden. Dies sind insbesondere Kammern, Innungen und vergleichbare Institutionen bzw. deren Bildungsstätten.“

Dies bedeutet, dass ein Lehrgang zur Vermittlung des Praxismoduls Q1E zwar keiner behördlichen Anerkennung bedarf, aber nur unter Federführung und Verantwortung einer der o. g. Organisationen durchgeführt werden darf. Andernfalls ist die Qualifikation des Aufsichtführenden von den Aufsichtsbehörden als ungültig zu betrachten!

Die Vorgaben nach TRGS 519 Anlage 10 Nr. 2.1 Ziffer e) bedeuten auch, dass Kammern, Innungen und vergleichbare Institutionen bzw. deren Bildungsstätten entsprechende

Lehrgänge selbst anbieten können, z. B. in Kooperation mit Verbänden, Herstellern bzw. Anbietern emissionsarmer Verfahren, Anbietern von Sachkundelehrgängen oder Unfallversicherungsträgern. Die Notwendigkeit zur behördlichen Anerkennung besteht nicht, sondern es bedarf lediglich einer einmaligen Anzeige an die Behörde.

Ausblick zum Q1E

Die Einführung des Praxismoduls Q1E ist nur ein erster Schritt. Mittelfristig bzw. spätestens mit der künftigen Neufassung der GefStoffV ist vorgesehen, das starre System der Sachkunde-Lehrgänge durch ein System aufeinander aufbauender Module zu ersetzen, das sich wesentlich an der Risiko- und gewerke-spezifischen Anforderungen sowie den unterschiedlichen Anforderungen der Aufgaben der verantwortlichen Person im Betrieb und der aufsichtführenden Person vor Ort orientiert.

Neue Anlage 9: Exposition-Risiko-Matrix

Eine weitere wesentliche, weil zukunftsweisende Ergänzung der TRGS 519 ist die Aufnahme der sogenannten Exposition-Risiko-Matrix in die TRGS 519 – als „Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung und zur Festlegung der Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten an asbesthaltigen Putzen, Spachtelmassen, Fliesenklebern oder anderen ehemals verwendeten bauchemischen Produkten mit vergleichbarem Asbestgehalt“ (neue Anlage 9).

Wirkungsbereich der Matrix

Es wird angestrebt, zukünftig sukzessive sämtliche erlaubten Tätigkeiten mit asbesthaltigen Materialien in die Exposition-Risiko-Matrix aufzunehmen, sie auf der Grundlage der im Risikomodell der TRGS 910 genannten Akzeptanz- bzw. Toleranzkonzentration den betreffenden Risikobereichen zuzuordnen (Ampelmodell grün/gelb/rot) sowie die jeweiligen Anforderungen an Schutzmaßnahmen, Qualifikation, Anzeige etc. in der Matrix zu beschreiben.

Aufgrund der Rechtslage nach GefStoffV Anhang II Nr. 1 Absatz 1 Nr. 2 Satz 1 (kurz: Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit Oberflächenabtrag sind nur zulässig mit behördlich oder von den UVT „anerkannten emissionsarmen Verfahren“) konnte dieses umfassende Ziel noch nicht vollständig, sondern nur beschränkt umgesetzt werden. Die Exposition-Risiko-Matrix der aktuellen TRGS 519 enthält somit derzeit

nur diejenigen für Tätigkeiten mit PSF anwendbaren anerkannten emissionsarmen Verfahren, die in der DGUV Information 201-012 veröffentlicht sind, und kann zunächst auch nur um anerkannte Verfahren erweitert werden. Die von den Behörden anerkannten Verfahren sind nicht enthalten.

Alles Weitere ist erst dann umsetzbar, wenn mit den zukünftigen Asbestregelungen der GefStoffV die entsprechende Rechtsgrundlage geschaffen wird, womit nicht vor Anfang 2021 zu rechnen ist. Aber der Grundstein ist gelegt, denn in den Erläuterungen zur Matrix sind schon Sachverhalte enthalten, die in der aktuellen Fassung aufgrund der oben geschilderten Umstände noch keine Anwendung finden.

Grundsatzfrage: asbesthaltig oder nicht?

Das Vorgehen bei Tätigkeiten mit PSF wird umfänglich von der Fragestellung bestimmt, ob in dem anzutreffenden Material Asbest enthalten ist oder nicht!

In den Verwendungsjahren gab es sowohl asbesthaltige als auch asbestfreie PSF-Produkte. Gleichzeitig ist bekannt, dass Asbest bisweilen auch erst auf der Baustelle zugemischt wurde, z. B. zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit. Im Gegensatz zu den bisher im Fokus stehenden asbesthaltigen Materialien, deren Asbestgehalt bekannt ist, können also die beim Bauen im Bestand angetroffenen PSF-Produkte asbesthaltig sein oder auch nicht!

Mitwirkungspflicht des Auftraggebers

Für die Frage, wie mit dieser Situation umzugehen ist, wurde noch keine allgemeingültige Herangehensweise festgelegt. Richtungsweisend ist jedoch die Ergänzung des Chemikaliengesetzes aus dem Jahr 2017, wo in dem die „Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten“ betreffenden § 19, Abs. 3 Nr. 16, dem Verordnungsgeber die Ermächtigung verliehen wird, den Bauherrn/Auftraggeber („Veranlasser“) zur Mitwirkung zu verpflichten.

Auf dieser Rechtsgrundlage kann nun der Verordnungsgeber dem „Veranlasser“ mindestens Erkundungspflichten auferlegen. Darüber wird derzeit u. a. auch im Rahmen des „Nationalen Asbestdialogs“ intensiv beraten (s. www.asbestdialog.de).

Nachweis asbesthaltiger PSF-Materialien

Im Zusammenhang mit der Erkundung, ob die beim Bauen im Bestand im jeweiligen Objekt anzutreffenden PSF-Materialien as-

besthaltig sind oder nicht, wird derzeit ebenfalls intensiv diskutiert, bis zu welchem Baujahr des betreffenden Bauwerks von einem Asbestverdacht auszugehen ist.

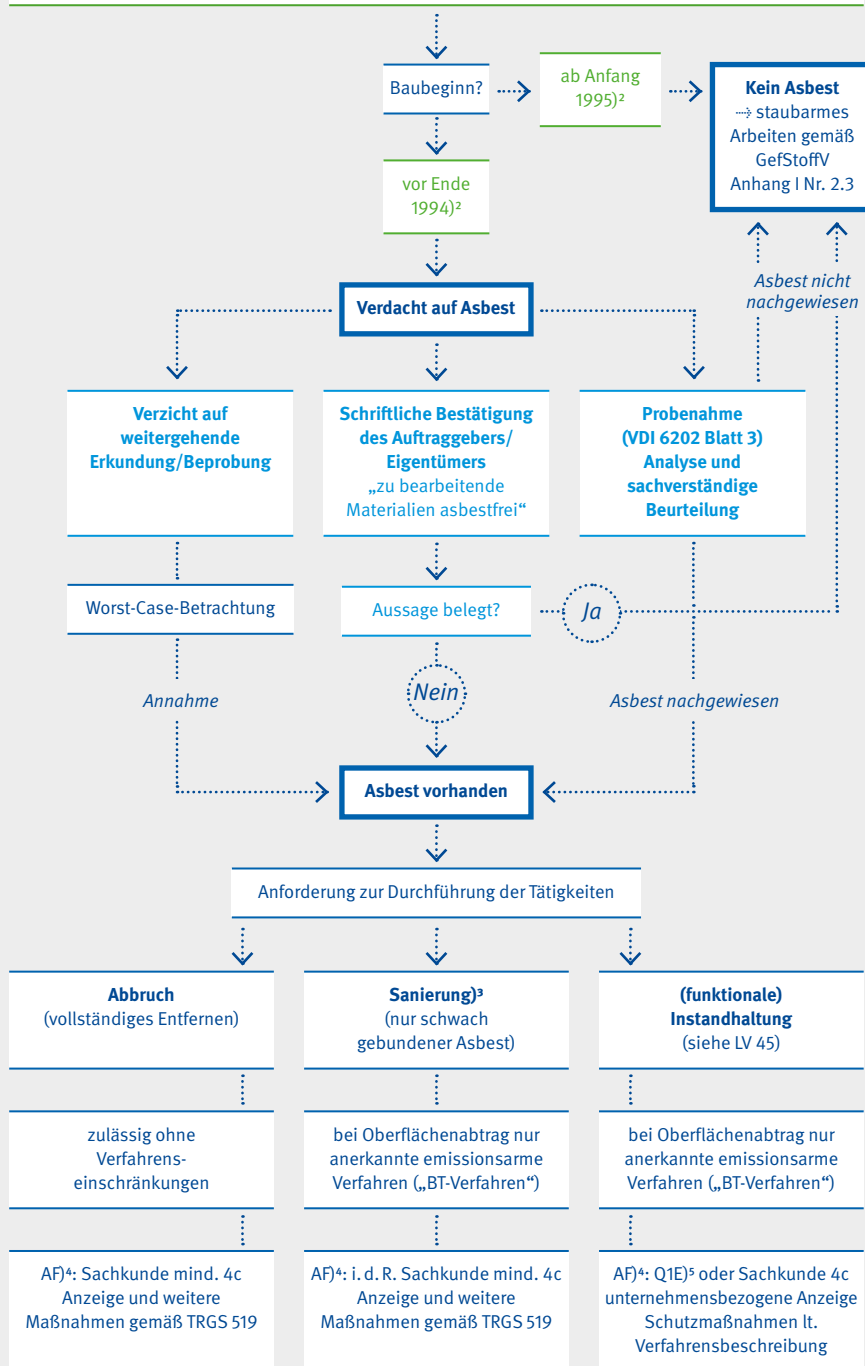
Das endgültige Verwendungsverbot für Asbest wurde mit der GefStoffV vom 31. Oktober 1993 in Kraft gesetzt. Aufgrund von Erfahrungen aus anderen Bereichen ist jedoch davon auszugehen, dass bereits in Verkehr gebrachte Restbestände asbesthaltiger Bauchemikalien über das Verbotdatum hinaus noch ein bis zwei Jahre weiterverwendet („aufgebraucht“) wurden. Somit sollte aus Gründen der Prävention vor asbestbedingten Erkrankungen damit gerechnet werden, dass asbesthaltige PSF-Produkte auch noch in nach dem 31. Oktober 1993 errichteten Bauwerken und Anlagen angetroffen werden können.

Auf Grundlage der obigen Überlegung sowie im Zusammenhang mit den vorliegenden Befunden zu dem abnehmenden Asbestverbrauch in den 1990er-Jahren sowie der ebenfalls entsprechend abnehmenden Anzahl der Fundstellen in Gebäuden und Anlagen wird im Sinne einer Konvention als Zeitpunkt für den Baubeginn, ab dem nicht mehr von einem Asbestverdacht in PSF auszugehen ist, ab Anfang 1995 vorgeschlagen. Darauf aufbauend ist die in nebenstehender Abbildung skizzierte Vorgehensweise möglich.

Der Nachweis, dass in einem Bauwerk mit Baujahr vor 1995 keine asbesthaltigen PSF-Materialien zu erwarten sind, könnte neben dem analytischen Nachweis auch durch eine schriftliche Bestätigung des Auftraggebers/Eigentümers erfolgen. Im Rahmen seiner Ermittlungspflicht nach § 6 GefStoffV kann sich der Unternehmer jedoch nur dann auf diese Aussage verlassen, wenn sie auch belegbar ist, z. B. durch Rechnungen oder andere vergleichbare Nachweise, aus denen die ausschließliche Verwendung asbestfreier Produkte eindeutig ableitbar ist, oder mittels Rechnung, Fotodokumentation oder dergleichen, aus denen ebenso eindeutig hervorgeht, dass das betreffende Bauwerk/der betreffende Raum/das zu bearbeitende Bauteil nach Ende 1994 bereits schon einmal vollständig entkernt worden ist oder die potenziell asbesthaltigen Materialien vollständig entfernt worden sind.

Autor:
Dipl.-Geol. Andreas Feige-Munzig
BG BAU Prävention
Referat Kontaminierte Bereiche/Biostoffe

Vorschlag zur Vorgehensweise bei Anfrage eines Kunden zu Arbeiten an PSF¹ mit Eingriff in die Bausubstanz z. B. Bohren, Fräsen, Schleifen, Abkratzen, Stemmen, Schlitzten, Dosensenken und Vergleichbares



Ausführung: Kunde Handwerker Abstimmung zwischen Kunde und Handwerker

¹ PSF: Putze, Spachtelmassen, Fliesenkleber und andere ehemals verwendete asbesthaltige bauchemische Produkte mit vergleichbaren Asbestgehalten (siehe TRGS 519 Nr. 1 Absatz 7).
² Zeitangaben beruhen im Sinne einer Konvention auf dem Verbotdatum „31.10.1993“ zzgl. einem erfahrungsgemäß anzunehmendem Zeitraum, in dem Restbestände noch weiter verwendet wurden i. V. m. Rückgang des Asbestverbrauchs ab den 1990er-Jahren und entsprechend der rückläufigen Anzahl der Fundstellen.
³ Sanierung: nach TRGS 519 Nr. 2.2 nur „Beschichtung“ und „Räumliche Trennung“ von schwach gebundenem Asbest.
⁴ AF: Aufsichtführende Person.
⁵ Q1E: Qualifikationsmodul 1E, ausschließlich gültig für die Anwendung anerkannter emissionsarmer Verfahren (siehe TRGS 519 Nr. 2.15 in Verbindung mit Anlage 10).

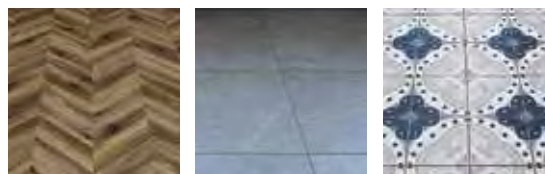


Projektbericht

Hoch belastbar und flott verlegt

Trockenestrich-Systeme bewähren sich beim Umbau eines Schulgebäudes aus dem 19. Jahrhundert

Brandschutz, eine geringe Aufbauhöhe sowie eine begrenzte statische Belastbarkeit waren die wesentlichen Herausforderungen, die die Architekten beim Umbau des Gebäudes einer ehemaligen Knabenschule vom Ende des 19. Jahrhunderts bewältigen mussten. Mit einem Gipsfaser-Trockenestrich-System wurde schließlich eine Lösung realisiert, die nicht brennbar, leicht sowie belastbar und so schlank im Aufbau ist, dass der Übergang zwischen Fußboden und den alten Naturstein-Treppen stufenlos ausgeführt werden konnte. Die Konstruktion entsprach außerdem den Anforderungen im Anwendungsbereich 3.





Bilder 1, 2: www.krahl.fotografie.de – James Hardie Europe GmbH

Abb. 1 · Um die Brandschutzanforderungen zu erfüllen, wurde das Treppenhaus so abgetrennt, dass ein notwendiger Treppenraum entsteht.

→ Das Gebäude „Alte Knabenschule“, in dem die neue Fachakademie für Sozialpädagogik sowie die neue Berufsfachschule für Kinderpflege in Furth im Wald mit dem neuen Schuljahr ihre Arbeit aufgenommen haben, blickt auf eine wechselvolle Geschichte zurück. Seit der Fertigstellung 1885 wurde es bis 1968 als reine Jungen-Schule genutzt. Anschließend diente es als Verwaltungsgebäude der französischen Garnison in Furth im Wald, später war hier die Volkshochschule untergebracht. Die unterschiedlichen Nutzungen erforderten zahlreiche bauliche Veränderungen. Im Laufe der Jahre veränderte sich daher vor allem im Inneren der Charakter des Gebäudes deutlich.

Obwohl sich nach Aussagen des beauftragten Architekturbüros planwerkstatt Architekten (pWA) die Bausubstanz insgesamt in einem guten Zustand befand, waren in dem Gründerzeitbau umfangreiche Umbauten nötig, um für beide Einrichtungen ein optimales Unterrichtsumfeld zu gewährleisten. Im Erdgeschoss wird der gemein-



Abb. 2 · Das Gebäude „Alte Knabenschule“ wurde grundlegend modernisiert.

same Verwaltungsbereich angegliedert. Hier finden außerdem der Werkunterricht sowie der Fachunterricht in Musik/Rhythmik statt. Die jeweils fünf Klassenzimmer mit Gruppenräumen sind ebenso wie der Fachunterrichtsraum für Kunst-erziehung, der Demonstrationsraum für Säuglingsbetreuung sowie der ebenfalls von beiden Schulen genutzte Mehrzweckraum im ersten und zweiten Obergeschoss untergebracht.

Erhalt der alten Holzbalkendecke

Eine besondere Herausforderung beim Umbau des Gebäudes waren die alten Holzbalkendecken, die erhalten bleiben sollten. Hier galt es, vor allem drei Probleme zu lösen: zunächst die Statik, denn obwohl zusätzlich je zwei Stahlträger die Spannweite der Holzbalken verringern, war die Tragfähigkeit der Konstruktion begrenzt. Dann sollte der Brandschutz gewährleistet sein. Da das Gebäude gemäß Art. 2 (3) BayBO der Gebäudeklasse 5 entspricht und nach Art. 2 (4) Nr. 13 BayBO einen Sonderbau darstellt, waren ausschließlich Konstruktionen zulässig, die die Brandschutzanforderung F90 erfüllen. Letztendlich musste die Aufbauhöhe berücksichtigt werden. Da die alten Treppen mit Natursteinbelag erhalten bleiben sollten, musste die Höhe des neuen Bodenaufbaus so gering

Abb. 3 · Für den Erhalt der alten Holzbalkendecken mussten die Probleme Statik, Brandschutz und geringe Aufbauhöhe gelöst werden. Obwohl zusätzlich je zwei Stahlträger die Spannweite der Holzbalken verringern, war die Tragfähigkeit der Konstruktion begrenzt.

wie möglich geplant werden, um zusätzliche Stufen im Übergangsbereich zwischen Treppe und Fußboden zu vermeiden. Außerdem sollte die Konstruktion die besonderen Anforderungen im Anwendungsbereich 3 erfüllen.

Vorteil Trockenestrich-Systeme

Vor diesem Hintergrund standen von Anfang an Trockenestrich-Systeme im Fokus der Planer. Sie punkten durch ein niedriges Flächengewicht, sodass keine statischen Probleme auftreten. Je nach Fabrikat, Aufbau und System sind in Trockenbauweise Flächengewichte ab 20 kg/m² möglich. Bei Zementestrichen zum Beispiel müssen dagegen je nach Dicke Flächengewichte von 100 bis 120 kg/m² berücksichtigt werden. Dabei ist die Belastbarkeit von Trocken-

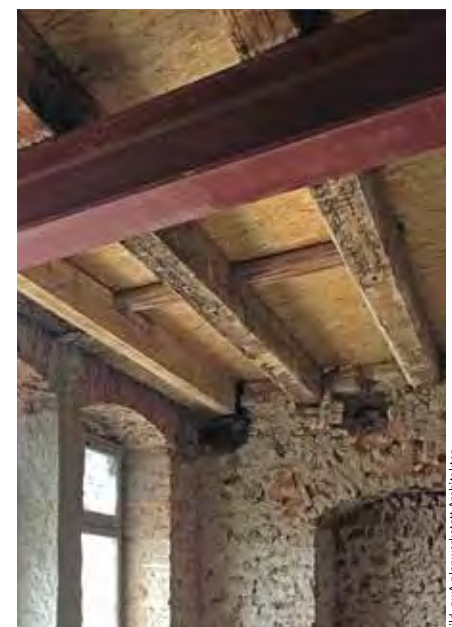


Bild: pWA planwerkstatt Architekten



Sanierung und Bauwerksunterhalt

Abb. 4 · Der PVC-Bodenbelag im Flur wurde auf dem Estrich-Element 2 E 33 aufgebracht.



Bilder 4; 5; 1: www.kraall-fotografie.de – James Hardie Europe GmbH

Abb. 5 · Für den Bodenaufbau im Eingangsbereich wurde auf einer neuen Stahlbetondecke Ausgleichsschüttung aufgebracht und planeben abgezogen. Das Estrich-Element wurde dann direkt darauf verlegt, verklebt sowie vollflächig verspachtelt. Abschließend wurde der Bodenaufbau mit einem PVC-Oberbelag ausgestattet.

estrichen durchaus mit herkömmlichen, massiven Estrich-Systemen vergleichbar. Hinzu kommen Sicherheit im Brandschutz (nicht brennbar, Klasse A2-s1 d0 nach EN 13501) sowie gute Trittschall- und Wärmedämmung. Dabei wird keine zusätzliche Feuchtigkeit in den Bau eingebracht, sodass lange Trocknungszeiten – bei konventionellen Estrichen müssen hier durchaus Zeiträume von vier Wochen und mehr berücksichtigt werden – entfallen. Vielmehr kann nach der Verlegung von Trocken-Estrichen fast ohne Zeitverzug weitergearbeitet werden. Sie sind sofort begehbar und unmittelbar nach dem Aushärten des Klebers voll belastbar, der gewünschte Oberbelag kann sofort aufgebracht werden. Dafür wird unter normalen Temperaturbedingungen im Raum eine Zeitspanne von lediglich 24 Stunden veranschlagt.

Schnelle Verarbeitung

Architekt Peter Hickl entschied sich für das fermacell®-Estrich-Element 2 E 33 des Herstellers James Hardie. Es besteht aus zwei werkseitig verklebten 12,5 mm dicken fermacell®-Platten im Format 150 × 50 cm mit einer rückseitigen Kaschierung aus 10 mm Holzfasern. Es kombiniert gute Trittschalldämmung mit einem stabilen Bodenaufbau. Ein umlaufender, 5 cm breiter Stufenfalz gewährleistet in Kombination mit dem handlichen Format und geringem Gewicht eine schnelle und einfache Verarbeitung. Nachfolgende Gewerke konnten so unmittelbar nach der Verlegung und ohne Zeitverzug den PVC-Bodenbelag in Parkett-Optik aufbringen.

Vor der Verarbeitung der Estrich-Elemente wurden die bestehenden Holzbalkendecken über dem Kellergeschoss und dem 1. Obergeschoss statisch durch den zusätzlichen Einbau von Stahlträgern verstärkt, die die Spannweite der Holzbalkendecke verringern. Im Verwaltungsbereich des Erdge-

schosses sowie in den Klassenräumen und im Flurbereich des ersten und zweiten Obergeschosses entfernten die Verarbeiter dann die Dielenbretter der alten Holzbalkendecke und ersetzen sie durch Holzwerkstoffplatten. Um den für die Verlegung der Estrich-Elemente notwendigen ebenen Untergrund zu gewährleisten, brachten die Handwerker auf der gesamten Fläche anschließend eine Bodennivelliermasse, ebenfalls aus der fermacell™-Serie, auf. Das selbstverlaufende, kunststoffvergütete Material ist besonders geeignet für den Ausgleich von Unebenheiten bis zu 20 mm und bereits ab 1 mm Schichtdicke stuhlrollenfest nach DIN EN 12529.

Belegreife nach 24 Stunden

Nach dem Auftragen der Bodennivelliermasse begannen die Handwerker mit der Verlegung der Estrich-Elemente. Die Verarbeitung erfolgte dabei jeweils vom Raumende zur Tür „hin schwimmend“ im schleppenden Verband (Fugenversatz



Abb. 6 und Abb. 7 · Die Trocken-Estrich-Platten können nach dem Verlegen sofort wieder betreten werden.



Abb. 8 · Die einzelnen Elemente wurden mit Estrichkleber verklebt. Da die Kleberflaschen mit einer Doppelöffnung ausgestattet sind, konnte die Masse in einem Arbeitsgang gleichmäßig und ausreichend dosiert in zwei Kleberschnüren aufgetragen werden.

**OBJEKT:**

Fachakademie für Sozialpädagogik
und Berufsschule für Kinderpflege
Furth im Wald

FLÄCHE:

1.200 m²

NUTZUNG:

Schule

BAUHERR:

Stadt Furth im Wald

PLANUNG:

planwerkstatt.Architekten

TROCKEN-ESTRICH-SYSTEME:

James Hardie Europe GmbH

www.jameshardie.de



Sanierung und Bauwerksunterhalt

Abb. 11 · Bei einer Aufbauhöhe des Trockenestrichs von nur 35 mm erfüllt der Boden die Anforderungen im Anwendungsbereich 3 sowie die Brandschutzanforderung F90.

> 20 cm). Die einzelnen Elemente wurden mit Estrichkleber verklebt. Da die Kleberflaschen mit einer Doppelöffnung ausgestattet sind, konnte die Masse in einem Arbeitsgang gleichmäßig und ausreichend dosiert in zwei Kleberschnüren aufgetragen werden. Die frisch verklebten Estrich-Elemente wurden anschließend im Falzbereich verschraubt bzw. verklammert.

Nach Aushärtung des Klebers (ca. 24 Stunden später) war der Boden voll belastbar und belegreif. Da die Architekten einen PVC-Bodenbelag vorgesehen hatten – lediglich im Verwaltungsbereich des Erdgeschosses kamen selbstklebende Teppichbodenfliesen zum Einsatz – spachtelten die Ver-

arbeiter die gesamte Fläche vor Aufbringen des Oberbelags noch einmal komplett mit der Bodennivelliermasse ab.

Im Eingangsbereich des Erdgeschosses kam ein leicht variiertes Bodenaufbau zum Einsatz. Hier wurde auf einer neuen Stahlbetondecke zunächst Ausgleichsschüttung in einer Dicke von 40 mm aufgebracht und planeben abgezogen. Da sich das speziell getrocknete mineralische Porenbetongranulat dabei durch seine raue Kernoberfläche ineinander verkrallt, ist eine aufwändige mechanische Verdichtung nicht erforderlich. Die große Kornfestigkeit macht es darüber hinaus druckstabil und belastbar. Es bietet zudem sicheren Brandschutz

(Baustoffklasse A1) und ist durch sein moderates Gewicht (4 kg/m² pro 1 cm Schütthöhe) besonders für die Altbaumodernisierung geeignet. Das Estrich-Element 2 E 33 wurde dann direkt darauf verlegt und anschließend verklebt sowie vollflächig verspachtelt. Abschließend wurde der Bodenaufbau mit einem PVC-Oberbelag ausgestattet.

Entstanden ist ein Fußbodenaufbau, der bei einer Aufbauhöhe des Trockenestrichs von nur 35 mm den Anforderungen im Anwendungsbereich 3 (zulässige Einzellast 3,0 kN) entspricht sowie die Brandschutzanforderung F90 erfüllt.



Abb. 9 · Die frisch verklebten Estrich-Elemente wurden anschließend im Falzbereich verschraubt bzw. verklammert.



Abb. 10 · Die Verlegung der Estrich-Elemente erfolgte schwimmend im schleppenden Verband.

Bilder 6–10: James Hardie Europe GmbH

**WEITERE BILDER**

zu diesem Projekt online unter

<https://bauportal.bgbau.de/trockenestrich>

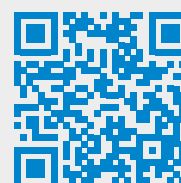




Bild: Karl-Heinz Noetel – BG BAU

Gut organisierte Großbaustelle, jedoch sollte noch an der Absturzsicherung gearbeitet werden.

Fachbeitrag

Auf dem Weg zu Vision Zero

DGUV Kooperation mit Indien und die Rolle des Indo-German Focal Point

Prof. Karl-Heinz Noetel

In Indien arbeiten über 90% der Beschäftigten im sogenannten informellen Sektor, im Wesentlichen ohne jeglichen Sozialschutz. Diese prekäre Situation betrifft auch Deutschland als Indiens wichtigsten Wirtschaftspartner in der Europäischen Union und sechst-wichtigsten Handelspartner weltweit.¹ Unsichere und ungesunde Arbeitsbedingungen bedeuten mangelnde Sicherheit für Beschäftigte und zudem ungleiche Wettbewerbsbedingungen für Unternehmen im internationalen Wettbewerb.

¹ Siehe Länderinformation Auswärtiges Amt, Indien, www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/indien-node.

→ Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) unterstützt Indien gemeinsam mit der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) und der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) bereits seit zehn Jahren dabei, im Arbeits- und Gesundheitsschutz Sicherheitsbewusstsein, Sicherheitsstandards, Kompetenzen und Implementierungsstrategien zu verbessern.

Das internationale Engagement der DGUV ist seit vielen Jahrzehnten ein anerkannter und von der Selbstverwaltung der gesetzlichen Unfallversicherung bestätigter und gewünschter Aufgabenbereich der DGUV. In den Positionspapieren der Jahre 2008 und 2018 bekannte sich die Selbstverwaltung der gesetzlichen Unfallversicherung zum hohen Stellenwert der internationalen Arbeit der DGUV und ihrer Mitglieder, der Unfallversicherungsträger (UVT):

„Deshalb werden wir die internationalen Kooperationen fortführen, um weltweit ein dem EU-Standard vergleichbares Arbeitsschutzniveau zu entwickeln und um damit einen Beitrag zur Humanisierung der Arbeitswelt und zu gleichen Wettbewerbsbedingungen zu leisten.“²

In Indien werden seit 2010 „Memoranda of Understanding (MoU)“ mit verschiedenen Institutionen als Grundlage für die Arbeit der DGUV abgeschlossen, u. a. mit dem Directorate General Factory Advice Service & Labour Institute (DGFASLI). Letzteres wurde 2018 verlängert und zudem in einem Kabinettschluss der indischen Regierung befürwortet.³

Aktivitäten der gesetzlichen Unfallversicherung

Die DGUV und die UVT engagieren sich in vielfältiger Weise in Indien: So wurde z. B. das Exzellenzzentrum zu Arbeits- und Gesundheitsschutz am Kalinga Institute of Industrial Technology (KIIT) gegründet. KIIT ist eine Universität in Bhubaneswar, die zusammen mit ihrer Partnerinstitution Kalinga Institute of Social Sciences (KISS) 54.000 Studierende zählt. DGUV, BG BAU und BG ETEM sind im Beirat des Exzellenzzentrums vertreten (<https://centreofexcellence.kiit.ac.in/>). Die Zusam-

² „Prävention lohnt sich: Die Position der Selbstverwaltung der gesetzlichen Unfallversicherung zur Prävention.“ DGUV, Leitlinien und Umsetzung, 2008; hier: Leitlinie 11.

³ „Cabinet nod for India-Germany MoU for occupational safety and health.“ Business Standard, New Delhi, 07. März 2019.

Zehn Jahre deutsch-indische Kooperation der DGUV

Anlässlich der zehnjährigen Kooperation der DGUV mit Indien wurde am 29. Januar 2019 eine Jubiläumsveranstaltung in Berlin organisiert, an der u. a. (v. l. n. r.) Dr. Avneesh Singh (Hauptgeschäftsführer, Directorate General Factory Advice Service Labour Institutes – DGFASLI), Prof. Dr. Joachim Breuer (bis 30. Juni 2019 Hauptgeschäftsführer der DGUV), Prof. Karl-Heinz Noetel (Leiter der Stabsabteilung PSA und Kooperationen DGUV und BG BAU), Heeralal Samariya (Staatssekretär im indischen Arbeitsministerium), Dr. Rolf Schmachtenberg (Staatssekretär im Bundesministerium für Arbeit und Soziales), Dr. Jens Jühling (Präventionsmanager, BG ETEM) teilnahmen.



Bild: Lara-Marie Krauß – BG BAU

menarbeit bezieht sich vor allem darauf, (strategische) Anstöße zu geben – von positiven deutschen Erfahrungen zu berichten, sich zu innovativen Ansätzen auszutauschen und diese zu fördern.

Darüber wird auch die Self-Employed Women's Association (SEWA) bei der Umsetzung des „LifeLong Learning“-Konzepts unterstützt. SEWA ist eine Frauengewerkschaft mit über drei Millionen Mitgliedern – Frauen, die selbständig im informellen Sektor arbeiten. Nach dem „LifeLong Learning“-Konzept lernen die Kinder der Mitglieder spielerisch leicht über Prävention von (Arbeits-)Unfällen und vermitteln dieses neue Sicherheitsbewusstsein in ihren Familien.

Des Weiteren organisieren die DGUV und die UVT „Vision Zero“-Konferenzen und -Workshops zu Arbeits- und Gesundheitsschutz. Bisher wurden in acht indischen Staaten (Delhi, Maharashtra, Tamil Nadu, Odisha, Karnataka, Kerala, Madhya Pradesh, Gujarat) Konferenzen mit einer Teilnehmerzahl von je bis zu 1.500 Personen durchgeführt. Die Konferenzen finden in Kooperation und auf Anfrage des Arbeitsministeriums und der Industrieverbände eines Staats statt und werden bisher von fünf Präventionssektionen der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS) unterstützt: Bauwirtschaft, Bergbau, Elektrizität, Information und Transportwesen.



Bild: Karl-Heinz Noetel – BG BAU

Gut gesicherte Aufzugsöffnungen



Bild: Karl-Heinz Noetel – BG BAU

Einweihung des Focal Indo-German Focal Point

Daneben organisiert die BG BAU auch Trainings zu Vision Zero und hat 2019 zum ersten Mal ein „Train the Trainer“-Programm zu Vision Zero in Mumbai durchgeführt. Diese ausgebildeten Trainer können sich dann auch auf der Webseite als Trainer registrieren lassen. Aktuell gibt es ein Dutzend „Vision Zero“-Trainer in Indien.

Aber auch Gastvorträge bei Veranstaltungen zur sozialen Sicherheit, Arbeits- und Gesundheitsschutz gehören zum Engagement der DGUV und UVT. So hielt beispielsweise Prof. Karl-Heinz Noetel einen Vortrag

auf der 25-jährigen Jubiläumsveranstaltung der Social Security Association of India (SSAI). Die SSAI spielt in Indien eine wichtige Rolle und gibt Empfehlungen an die Politik ab.

Positive Auswirkungen des Engagements

Bei regelmäßigen Gesprächen mit dem indischen Arbeitsministerium sowie den Arbeitsministerien der indischen Bundesstaaten bringen die DGUV und die UVT die deutschen Arbeitsschutzstandpunkte und -erkenntnisse ein. Diese Austausche werden sehr positiv aufgenommen, sodass die deutsch-indische Kooperation zu Arbeitsschutz und Gesundheit über einem Kabinettsbeschluss befürwortet wurde.⁴

Als unmittelbaren Effekt der Workshops und Gespräche zur Prävention von Arbeitsunfällen auf dem Bau lässt sich hervorheben, dass die Regierung des Bundesstaats Maharashtra bereits 2011 neue Arbeitsschutzbestimmungen eingeführt hat, die u. a. Richtlinien für den Bausektor vorschreiben. Diese Richtlinien orientieren sich an den Präventionsvorschriften der deutschen Unfallversicherung im Baubereich.⁵

Nach der Durchführung von sechs „Vision Zero“-Konferenzen in Indien haben sich bereits mehr als 120 Unternehmen und Institutionen in Indien als „Vision Zero“-Unternehmen auf der Webseite der Kampagne registriert. Diese wenden intern die 7 goldenen Regeln an, um die Sicherheit, Gesundheit und das Wohlbefinden ihrer Mitarbeitenden zu verbessern.

»Mehr als 120 Unternehmen und Institutionen in Indien haben sich als ‚Vision Zero‘-Unternehmen registriert.«

Im Rahmen dieser Konferenzen konnten sich deutsche Unternehmen mit indischen Institutionen, Behörden sowie Unternehmen vernetzen und so ihre Geschäftsbeziehungen mit Indien vorantreiben. Darüber hinaus werden durch die vom Exzellenzzentrum initiierten Forschungsprojekte zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz auch statistische Daten zum nationalen und internationalen Vergleich erhoben.

Die Rolle des Indo-German Focal Point

Mit der steigenden Anzahl der Indienaktivitäten sind auch die personellen und zeitlichen Anforderungen gestiegen. Daher hat die DGUV, unter besonderer Beteiligung der BG BAU und der BG ETEM, seit Januar 2017 eine deutsch-indische Koordinationsstelle zu Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und sozialer Sicherheit – Indo-German Focal Point (IGFP) – in Indien eingerichtet. Dieser wurde offiziell anlässlich der Internationalen „Vision Zero“-Konferenz in Delhi im März 2017 eingeweiht.

Im November 2017 wurde das neue Büro und Trainingszentrum des IGFP in Bhubaneswar eingeweiht. Mittlerweile zählt der IGFP mehrere Mitarbeiter, die Aktivitäten landesweit und nachhaltig bearbeiten können, sowie eine eigene Webseite unter: www.indogermanfocalpoint.com/

Der IGFP unterstützt vor Ort bei der Vorbereitung gemeinsamer Veranstaltungen sowie der Kontaktabahnung interessierter Stellen zur DGUV und deren Mitgliedern und bietet sowohl in seinen eigenen Räumen als auch in den anfragenden Institutionen oder Unternehmen selbst Workshops zu sozialer Sicherheit, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz an.

Die Koordinationsstelle engagiert sich insbesondere für die Umsetzung von Vision Zero in Indien. Ziel ist es, das „Vision Zero“-Konzept in allen 29 indischen Bundesstaaten und sieben Unionsterritorien zu verbreiten. Dabei ist vor allem der Austausch der Ansprechpartner der Bundesstaaten untereinander zu Themen des Arbeitsschutzes sowie der sozialen Sicherung im Fokus.



VISION ZERO

Die Vision Zero ist die Vision einer Welt ohne Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Erkrankungen. Höchste Priorität hat dabei die Vermeidung tödlicher und schwerer Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten. Eine umfassende Präventionskultur hat die Vision Zero zum Ziel. Bereits 2008 hat die DGUV in ihrer Präventionsstrategie das Ziel verankert, Arbeits- und Lebenswelten so zu gestalten, dass niemand mehr getötet oder so schwer verletzt wird oder beruflich bedingt erkrankt, dass ein Schaden entsteht.

Mehr Infos unter:

➤ <http://visionzero.global/de>

Logobild: IVSS

4 „Cabinet nod for India-Germany MoU for occupational safety and health.“ Business Standard, New Delhi, 07. März 2019.

5 DGUV Forum 7–8/12.



Bild: Karl-Heinz Noetel – BG/BAU

Leider sieht es auf Baustellen in Indien oft noch so aus. Um so wichtiger ist es, den Präventionsansatz mit Nachdruck zu verfolgen.

Erste Erfolge

Kooperationsgespräche des IGFP in den Arbeitsministerien von 13 indischen Bundesstaaten haben bereits Früchte getragen. Neben zahlreichen Workshops haben sechs dieser Staaten „Vision Zero“-Konferenzen organisiert und drei weitere sind in Planung. Zukünftig plant der IGFP, in Kooperation mit den Arbeitsministerien der indischen Staaten ein „Vision Zero India“-Programm aufzubauen, um Sensibilisierungsaktivitäten durchzuführen, Forschung und „Vision Zero“-Netzwerke in Indien zu fördern sowie entsprechende Fortbildungen anzubieten.

Besonders erwähnenswert ist das Programm „Building and other Construction Workers’ Welfare Boards“ des Arbeitsministeriums in Gujarat. Im Rahmen dieses Programms konnten sich die Arbeiter für die Welfare Boards (als Sozial- und Unfallversicherung) mit einer Eigenerklärung registrieren, wodurch die Mitgliedszahlen stark gestiegen sind.

Inspiziert durch das International Media Festival for Prevention hat der IGFP erstmalig einen ähnlichen Wettbewerb 2019 in Indien organisiert. Im Rahmen einer Konferenz wurden die Gewinner des Indian Safety Song and Video Contest 2019 für die drei besten Produktionen zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz indischer Produzenten prämiert – unterstützt von der DGUV.

Nach der erfolgreichen Umsetzung des „LifeLong Learning“-Konzept durch SEWA interessieren sich auch andere Organisationen und Institutionen für das Projekt, z. B. People’s Cultural Centre (PECUC) und KIIT. Der IGFP promotet das Projekt bei all seinen Kooperationsgesprächen in den Arbeitsministerien, in Kindergärten und Grundschulen. Außerdem setzt sich der IGFP beim Ministerium für Humanressourcenentwicklung dafür ein, dass Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz Teil des Schulcurriculums werden. Somit würde das

Projekt auch auf nationaler Ebene nachhaltig umgesetzt werden. In einer Schule war er damit bereits erfolgreich: In der Vivekananda-Schule in Bhubaneswar ist „Arbeits- und Gesundheitsschutz“ im Herbst 2019 als Schulfach eingeführt worden.

Autor:

Prof. Karl-Heinz Noetel

Stabsabteilung PSA und Kooperationen DGUV



Bild: Karl-Heinz Noetel – BG/BAU

Großes Interesse von der indischen Seite bei allen Konferenzen.

Veranstaltungen

MESSE

BAUExpo

28. Februar – 1. März, Gießen



Die BAUExpo in Gießen ist die bewährte Branchenmesse und Informationsplattform für private und gewerbliche Bauherren, Handwerker, Planer und Bauinteressierte mit rund 300 Ausstellern und vielen Vorträgen. Sie ist regional ausgerichtet und bietet für die Bereiche Bauen und Wohnen – auch barrierefrei –, Sicherheitstechnik, Smart.Home, Handwerk, Energie, Sanieren und Neubau, Garten- und Landschaftsbau sowie Baustoffe einen Gesamtüberblick.

📍 www.messe-bauexpo.de

SEMINAR

Infotage 2020

Schutz und Instandsetzung von Bauwerken

Februar – März,
verschiedene Standorte



Die Bernhard Remmers Akademie führt das Seminar „Infotage 2020“ an folgenden Standorten durch:
18.02. Oldenburg, 19.02. Hannover, 20.02. Hamburg, 03.03. Neumünster, 04.03. Linstow, 05.03. Berlin, 10.03. Karlsruhe, 11.03. Eltville.

Kontakt: Frau Heike Wach, Tel.: 05432 83-862

📍 www.bernhard-remmers-akademie.de

SEMINAR

DWA-Seminare

Februar – Mai,
verschiedene Standorte



Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef, führt von Februar bis Mai wieder zahlreiche Seminare durch, beginnend mit dem Ki-Updateseminar für Inspektoren „Aktueller Stand der Kanalinspektion“, 26.02. Lindau. Alle Termine und Themen online unter <https://bauportal.bgbau.de>

Kontakt: Frau Angelika Schiffbauer, Tel.: 02242 872-156, schiffbauer@dwa.de

📍 <https://de.dwa.de>

INFO-VERANSTALTUNG

Kran 4.0 – Potenziale der Digitalisierung

5. März, Magdeburg



Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Logistik und Materialflusstechnik, Lehrstuhl Förder- und Materialflusstechnik führt zusammen mit der Technischen Universität Dresden und der Ruhr-Universität Bochum die 28. Internationale Kranfachtagung in Magdeburg durch.

Anmeldung: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, FMB-ILM, Frau Dipl.-Ing. Dagmar Pfeiffer, Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg, Tel.: 039167 58780, dagmar.pfeiffer@ovgu.de

📍 <https://kranfachtagung.de>

MESSE

SHK Essen

10. – 13. März, Essen



Als erstes Branchen-Highlight des Jahres ist die Fachmesse für Sanitär, Heizung, Klima und digitales Gebäudemanagement der Treffpunkt für SHK-Profis aus Handwerk, Installation, Planung und Beratung. Über 500 Aussteller präsentieren auf dem Messegelände Essen unter anderem energieeffiziente Lösungen für Bad, Heizung und Klimatisierung.

📍 www.shkessen.de

SEMINAR

Die Kölner Netzmeistertage

10. und 11. März, Köln



Die vom Rohrleitungsbauverband e. V. durchgeführten Netzmeister-Seminare finden im Park Inn by Radisson Köln City West, Köln statt. In Fortführung der Vorjahresveranstaltung für die Bereiche Gas, Wasser und Fernwärme wird nun ein großes gemeinsames Forum für die Netzmeister angeboten, um das vorhandene Wissen aufzufrischen und zwischenzeitlich eingetretene technische Änderungen sowie Neuerungen zu vermitteln.

Kontakt: Herr Kurt Rhode, Tel.: 0221 37668-44, Fax: 0221 37668-62, rhode@rbv-gmbh.de

📍 www.brbv.de

INFO-VERANSTALTUNG

DBV-Tagung**Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen mit Praxisteil**11. März, München und
2. April, Augsburg

Der Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein e. V. führt die Arbeitstagung „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen mit Praxisteil“ durch.

*Informationen und Anmeldungen: Frau Sandrina Rehberg, Tel.: 030 236096-27,**Fax: 030 236096-29, rehberg@betonverein.de*● www.betonverein.de

INFO-VERANSTALTUNG

Deutscher Schlauchlinertag und Reparaturtag

24. und 25. März, Kassel



Die Technische Akademie Hannover e. V. führt den „18. Schlauchlinertag“ und den „9. Deutschen Reparaturtag“ im Kongress Palais Kassel durch.

Im Rahmen der beiden Kongresstage können sich kommunale Netzbetreiber, Planer, Ingenieurbüros und bauausführende Unternehmen über alle relevanten Aspekte einer in Richtung Qualität, Ganzheitlichkeit und Nachhaltigkeit orientierten Kanalanierung informieren. Dabei bilden die beiden Veranstaltungsbausteine aktuelle Standards und technologische Entwicklungen von Schlauchlining- und Reparaturverfahren umfänglich in Theorie und Praxis ab. Raum zum Networking und zum vertiefenden Informationsaustausch bietet zudem jeweils eine begleitende Fachausstellung an beiden Tagen.

Weitere Informationen: Herr Dr.-Ing. Dipl.-Math. Igor Borovsky, borovsky@ta-hannover.de● www.schlauchliner.de und www.reparaturtag.de

MESSE

BeBoSa26. – 28. März, Willingen/
Hochsauerland

Zum vierten Mal findet die Fachausstellung für Betonbohren und -sägen im Sauerland Stern Hotel in Willingen/Hochsauerland statt. Die Veranstaltung bringt Hersteller und Anwender der Betonbohr- und -sägebranche aus ganz Europa in einem fachlich umfassenden und dabei räumlich überschaubaren Rahmen zusammen (siehe auch S. 10).

● www.bebosa.com

INFO-VERANSTALTUNG

FGSVMärz – April,
verschiedene Standorte

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV), An Lyskirchen 14, 50676 Köln, Tel.: 0221 93583-0, führt nachstehend aufgeführte Fachveranstaltungen durch:

- Symposium „Verkehrssicherheit von Straßen“ zusammen mit der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) und dem Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR): 02. – 03.03. in der Bergischen Universität Wuppertal und 16.–17.03. in der Bauhaus-Universität Weimar
- HEUREKA 2020 – Optimierung in Verkehr und Transport: 01. – 02.04. in Stuttgart

● www.fgsv.de

SEMINAR

BMI AkademieMärz – April,
verschiedene Standorte

Die BMI Akademie führt im März und April verschiedene Trainings und Seminare in Berlin, Heusenstamm und Hainstadt durch.

Alle Termine und Themen online unter <https://bauportal.bgbau.de>● www.bmi-akademie.de*Weitere Informationen: Tel.: 06104 937-600, akademie@bmigroup.com*

INFO-VERANSTALTUNG

Bau-Kolloquium

März – Juni, München

Die Universität der Bundeswehr München bietet von März bis Juni 2020 verschiedene Veranstaltungen an. Konkrete Themen und Termine unter: <https://bauportal.bgbau.de>● www.unibw.de/geotechnik

MESSE

IFAT

4. – 8. Mai, München



Die Messe München führt die „IFAT – Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft“ durch. Hier präsentieren 3.305 Aussteller zukunftsweisende Technologien, Innovationen sowie maßgeschneiderte Strategien und angepasste Lösungen für die jeweiligen Marktbedürfnisse.

Folgendes Rahmenprogramm ist geplant:

Forum Recycling, Forum Wasser, Stoffstrom Aluminium, nachhaltiger Straßen- und Kanalbau und Kreislaufwirtschaft Mineralik.

● www.ifat.de

● ● ● NEU ● ● ●

Alle Veranstaltungen
online unter:
<https://bauportal.bgbau.de>



Medien aktuell

Die Bauleiterschule

Rechtliche Grundlagen mit
Musterschreiben

Andreas Stammkötter
2019, 244 Seiten mit CD-ROM,
170 × 240 mm, Festeinband,
ISBN 978-3-8007-5009-2, 34,00 €
E-Book:
ISBN 978-3-8007-5010-8, 34,00 €
Kombi: 47,60 €
VDE Verlag, Berlin.

Dieses Werk vermittelt dem Bauleiter und allen anderen, die auf der Baustelle Verantwortung tragen, das nötige Wissen, um auf der Baustelle alles richtig zu machen. Der unmittelbare Praxisbezug steht im Vordergrund, jahrelange Erfahrungen aus Bauleiterschulungen werden weitergegeben. Das Buch wendet sich in erster Linie an den Praktiker, vom Ein-Mann-Betrieb bis zur AG. Des Weiteren ist es auch für Juristen als Einstieg in das Baurecht bestens geeignet.

Unter Berücksichtigung der Vielzahl an neuen höchstrichterlichen Entscheidungen, beispielhaft sei die Verschärfung der Anforderungen an die Bedenkenanmeldung genannt, werden zunächst die Grundlagen des BGB und der VOB dargestellt und gleichzeitig das Verhältnis dieser Regelungen zueinander erklärt. Im Anschluss werden die wichtigen Instrumente der Bedenkenanmeldung und der Baubehinderung besprochen. Anschließend werden Fragen der Abrechnung, Schwerpunkt Nachträge, und der Kündigung behandelt. Erläutert werden die Mengenänderung, die Abnahmeformen, die Beweissicherung sowie die Forderungsdurchsetzung und -sicherung. Den Abschluss bildet die Gewährleistung.

Aller im Buch aufgeführten Musterschreiben stehen wie gewohnt auch digital auf CD-ROM zur Verfügung.

Ratgeber energiesparendes Bauen und Sanieren

Thomas Königstein
2019, 238 Seiten, Softcover,
ISBN 978-3-7388-0370-9, 24,90 €
E-Book:
ISBN 978-3-7388-0371-6, 24,90 €
Kombi: 32,40 €
Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

Das Werk zeigt verständlich und anwendungsorientiert, dass Energieeinsparung weder beim Neubau noch bei der Sanierung Einschränkung und Verzicht, sondern Behaglichkeit, Qualitätssteigerung, Werterhaltung und Klimaschutz bedeutet.

Mehr denn je geht es um den Klimaschutz. Bis 2030 sollen die Emissionen von Treibhausgasen gegenüber 1990 um mindestens 55 % sinken, bis 2050 soll Deutschland weitgehend treibhausgasneutral werden. Ziel ist es, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C zu begrenzen. Dabei spielt der Gebäudesektor eine entscheidende Rolle, denn etwa 35% des Energieverbrauchs entfällt allen in Deutschland auf Gebäude. Mit dem Bau eines energieeffizienten Gebäudes oder einer entsprechenden Sanierung werden die Emissionen des Klimakillers CO₂ reduziert bzw. vermieden.

Dieses Buch ist ein kompetenter Ratgeber, der dem Leser produktneutrale, unabhängige Informationen an die Hand gibt, um bei seinem Bauvorhaben in jeder Phase und für jedes Bauteil die richtige Entscheidung im Sinne eines energieeffizienten Gebäudes treffen zu können.

Dazu werden nach den Grundlagen der Bauphysik alle wichtigen Themen praxisnah erläutert, von den Bau- und Wärmedämmstoffen über Bauteilkonstruktionen, Wärmebrücken, Fenster, Luft- und Winddichtheit, Lüftungs- und Heizungsanlagen bis zur Nutzung regenerativer Energien, ergänzt durch fachliche Exkurse und zahlreiche Abbildungen.

Tagungsband der Hanseatischen Sanierungstage

Innovativ und praktikabel –
vom Boden bis zum Dach

Herausgeber: Bundesverband
Feuchte & Altbausanierung e. V.
(BuFAS)
2019, 432 Seiten, Softcover,
ISBN 978-3-7388-0392-1, 59,00 €
E-Book:
ISBN 978-3-7388-0393-8, 59,00 €
Kombi: 76,70 €
Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

Unter dem Motto „Innovativ und praktikabel – vom Boden bis zum Dach“ berichteten auf der Jubiläumstagung des Bundesverbands zwanzig namhafte Fachexperten aus Deutschland, Dänemark und der Schweiz über vielfältige Themen aus Denkmalpflege, Sanierungspraxis und Bautenschutz.

Die Aufsätze des Tagungsbands behandeln u. a. die Themen Decken- und Fußbodenkonstruktionen sowie deren Sanierung mit innovativen Dreistoffsystemen, die Revitalisierung von Böden, verschiedene Facetten des Holzbaus, Putzschäden und die Eigenschaften von Fassadenbeschichtungen sowie Konstruktionsfragen rund um Dächer und Terrassen.

Ebenso werden rechtliche Aspekte sowie die Regelwerke und Normen beleuchtet, z. B. in einer Gegenüberstellung von DIN 4108 und DIN EN ISO 13788 zum wärme- und feuchtetechnischen Verhalten von Bauteilen und in einem Beitrag zur Abdichtung nach DIN 18531 und der Flachdachrichtlinie.

Einblick in die praktische Denkmalpflege bieten Beiträge zur Sanierung des Lübecker Rathauses und zur inzwischen abgeschlossenen Sanierung der Christi-Verklärung-Kirche auf der Insel Kisch/Karelien in Russland.

Fester Bestandteil der Hanseatischen Sanierungstage ist die Verleihung des „Nachwuchs-Innovationspreises Bauwerkserhaltung“, gestiftet vom BuFAS und unterstützt durch den Fraunhofer IRB Verlag und den Beuth Verlag. Auch dieses Thema wird im Tagungsband aufgegriffen.

VOB 2019

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

Herausgeber: Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN)
2019, 1.146 Seiten, A5, leinengebunden,
ISBN 978-3-410-61299-5, 54,00 €
E-Book:
ISBN 978-3-410-29453-5, 54,00 €
Kombi: 70,20 €
Beuth Verlag, Berlin.

Die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) ist das einschlägige Grundlagen- und Nachschlagewerk für die Bauvergabe in Deutschland. Sie ist traditionell Maßstab für gute Bauverträge und solide bauvertragliche Abmachungen. Die VOB-Gesamtausgabe 2019 ersetzt seit dem 1. Oktober 2019 die VOB 2016 und ist verbindlich anzuwenden.

In Teil A liegt der Schwerpunkt im Unterschwellenbereich. Bereits im Zuge der Vergaberechtsreform 2016 wurden einige wesentliche Änderungen vorgenommen, um den erwünschten inhaltlichen Gleichlauf zwischen den verschiedenen Abschnitten der VOB/A herzustellen bzw. zu wahren.

In VOB Teil C werden insgesamt 14 ATV fachtechnisch überarbeitet, bei drei ATV wird der Titel geändert. Zahlreiche ATV werden redaktionell überarbeitet und an den neuesten Stand der Technik und der Normung angepasst.

Tunnelbau 2020

Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)
2019, 304 Seiten, DIN A6, gebunden,
ISBN 978-3-433-03278 -7, 39,90 €
E-Book:
ISBN 978-3-433-61004-6, 34,99 €
Verlag Ernst & Sohn, Berlin.

Seit vielen Jahren ist das Taschenbuch für den Tunnelbau ein praxisorientierter Ratgeber für Auftraggeber, Planer und Bauaus-

führende. Wegen der derzeit bestehenden Bestrebungen zum Klimaschutz wird eine verstärkte Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) und der Eisenbahn anstelle des individuellen Autoverkehrs und von Kurzflügen angestrebt. Aus Platz-, Umwelt- und Lärmschutz- sowie Akzeptanzgründen wird der Anteil der unterirdisch geführten Strecken zunehmen; dazu müssen solche Großprojekte finanzierbar sein. Die Anforderungen an den Tunnelbau werden deshalb steigen.

Die aktuelle Ausgabe – bereits der vierundvierzigste Jahrgang – greift wie bisher die aktuellen Entwicklungen und Problemstellungen auf und dokumentiert den erreichten Stand der Technik in Beiträgen aus den Bereichen geotechnische Untersuchungen, konventioneller bergmännischer Tunnelbau, Digitalisierung im Tunnelbau, Maschinen und Geräte, Forschung und Entwicklung sowie Vertragswesen und betriebswirtschaftliche Aspekte.

Auch dieses Taschenbuch enthält wieder ein nach Warengruppen gegliedertes Lieferantenverzeichnis des Tunnelbaubedarfs sowie interessante Praxisbeispiele.

Leitfaden Steinkonservierung

Rolf Snethlage, Michael Pfanner
2019, 448 Seiten, Softcover,
ISBN 978-3-7388-0307-5, 59,00 €
E-Book:
ISBN 978-3-7388-0308-2, 59,00 €
Kombi: 76,70 €
Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

Natursteinkonservierung ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die Objekteigentümer, Architekten, Bauforscher, Denkmalpfleger, Restauratoren und Naturwissenschaftler interdisziplinär lösen müssen. Welche Konservierungsmaßnahme ist die richtige? Welche Dauerhaftigkeit ist zu erwarten? Was muss der Restaurator beachten?

In der Chronologie eines „Idealprojekts“, das nahezu alle denkbaren Fragestellungen berücksichtigt, führt dieser Leitfaden durch die Abläufe der Befunderhebung, Entscheidungsfindung, Maßnahmenplanung, Ausführung und Nachkontrolle von Steinkonservierungen. Der Praktiker kann daraus jeweils das passende Programm zusammenstellen. Als Auswahlhilfe ist jedem Kapitel eine Inhaltsübersicht vorangestellt, aus der anhand festgelegter Kategorien eindeutige Prioritäten ablesbar sind. Die

notwendigen Arbeitsschritte werden übersichtlich dargestellt. Alle praxisrelevanten Untersuchungsmethoden, Restaurierungsmaterialien und -techniken werden erklärt. Für Nicht-Fachleute und Quereinsteiger wurde der 5. Auflage des Leitfadens ein Kurzlehrgang zur Gesteinskunde und zu den Konservierungsmitteln hinzugefügt.

Der Leitfaden richtet sich an alle in der Restaurierung und Konservierung Tätigen, angefangen beim Handwerker über den Restaurator bis hin zum Kunsthistoriker, Architekten, Naturwissenschaftler und nicht zuletzt an die zuständigen Ämter, Auftraggeber und Denkmalbehörden. In erster Linie ist er für die praktische Steinkonservierung gedacht. Zudem kann er auch verwendet werden, um bei der Markteinführung von Produkten diejenigen Kriterien festzulegen, die die neuen Produkte erfüllen müssen.

Flachdachhandbuch

Herausgeber: Icopal GmbH.
2019, 500 Seiten, Ordner DIN A4.
Kostenloser Download:
www.icopal.de

Das Flachdach hat in den vergangenen Jahrzehnten eine ständige Weiterentwicklung erfahren. Dabei wurden Konstruktionsprinzipien erarbeitet, die die Funktion und Lebensdauer der Flachdächer auch bei extremem Klima langfristig gewährleisten.

In der überarbeiteten Auflage des Flachdachhandbuchs werden alle Richtlinien für die Planung und Ausführung von Dächern mit BMI-Icopal-Produkten aufgeführt. Dieses erstmals 1997 aufgelegte Handbuch ist in der Abdichtungsbranche einzigartig und als technisches Nachschlagewerk anerkannt. Das Flachdachhandbuch informiert qualitätsorientiert, ist Planungshilfe und Nachschlagewerk und gibt Antworten zu den täglichen Fragen und Problemstellungen rund um die Themen Flachdach und Abdichtung.

In elf Kapiteln werden das komplette BMI-Icopal-Produktsortiment sowie technische Planungs- und Verarbeitungshinweise ausführlich und übersichtlich dargelegt.

Zertifizierungen

Fachbereich Bauwesen

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

Im Bereich Euro Test sind folgende Maschinen geprüft und zertifiziert worden:



Im Bereich DGUV Test sind folgende Maschinen/Geräte geprüft und zertifiziert worden:



Erdbaumaschinen

Yanmar Compact Germany GmbH

Radlader

V 70 S
V 80
V 100 (Stufe 5)

Durchsturzicherheit

Essmann Gebäudetechnik GmbH

Lichtkuppel

ESSMANN Lichtkuppel classic PC-s, PC-st
ESSMANN Lichtkuppel classic, classic plus, basic, plus
ESSMANN Lichtkuppel classic zwei- oder dreischalig

Lichtkuppel/Dunkelklappe

ESSMANN Lichtkuppel classic Dunkelklappe

Auffangsicherung unter Lichtkuppeln

LK-L Maschenweite 50, Befestigung unter Blindnieten an 1,5 mm Stahlblech

STIEF Daylight GmbH

Durchsturzicherung für Lichtkuppeln

Stief Daylight System 5
Stief Daylight System 8/9

Grabenverbaugeräte

ThyssenKrupp Bauservice GmbH

Grabenverbaugerät/Dielenkammerelement DKU

mit Strebe,
L = 2,27 m; L = 3,31 m; L = 3,56 m; L = 3,81 m

V 70 S



V 80



V 100



Bilder: Yanmar Compact Germany GmbH

Recht

Der tödliche Sturz vom Gerüst – und die strafrechtliche Verantwortung des Maurers mit „faktischer Kapo-Stellung“

Das Amtsgericht Dillingen a. d. Donau¹ verurteilte einen seit 45 Jahren in einem Bauunternehmen angestellten Maurer wegen fahrlässiger Tötung zu einer Geldstrafe von 60 Tagessätzen.²

Sachverhalt

Der Maurer war eigentlich auf einer anderen Baustelle eingesetzt, führte auf der Unglücksbaustelle „jedoch Kontrollvisiten“ durch. Er wurde von einem Mitarbeiter gebeten, mit einem Kran Paletten mit schwerem Baumaterial auf ein Gerüst zu transportieren. Der andere Mitarbeiter entfernte hierzu zwei Gerüststangen, um nicht das Treppenhaus hinauftragen zu müssen – denn es war mit 36 °C sehr heiß.³ Die erste Palette setzte der Maurer ordnungsgemäß ab. Beim Transport der zweiten Palette stürzte ein Arbeiter vom Gerüst und verstarb.

Urteil

Eine Verurteilung wegen fahrlässiger Tötung setzt voraus

- eine verantwortliche Person,
- die ihre Pflichten verletzt,
- was einen Unfall verursacht,
- was erkennbar und vermeidbar, also fahrlässig war.

Verantwortung des Maurers

Das Amtsgericht sagte, „nach der Betriebssicherheitsverordnung tragen alle Arbeiter auf der Baustelle eine Mitwirkungspflicht für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz“. Das steht indes so weder in der damals einschlägigen BetrSichV 2004 noch in der heute gültigen BetrSichV 2015.⁴ Auch § 4 Abs. 5 Satz 2 BetrSichV richtet sich an den Arbeitgeber, der die Durchführung von Kontrollen durch Mitarbeiter sicherstellen soll. Gemeint sind eher die Beschäftigtenpflichten gemäß § 15 ArbSchG.

Entscheidend stellt das Gericht allerdings darauf ab, dass der Maurer „eine sogenannte faktische Kapo-Stellung innehatte. Aufgrund seiner langjährigen Tätigkeit und seiner Erfahrung im Bau gab er den anderen Bauarbeitern Anweisungen und kontrollierte deren Arbeit wie auch am Tattag“:

- „Kontrollfunktionen hinsichtlich der Bauarbeiten räumte er ein“ – und „dies war der eigentliche Grund, warum er sich zur Tatzeit auf der Baustelle aufgehalten hat.“

AUSZUG AUS DEM STRAFGESETZBUCH (STGB):

§ 222 Fahrlässige Tötung

Wer durch Fahrlässigkeit den Tod eines Menschen verursacht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

AUSZUG AUS DER BETRIEBSSICHERHEITSVERORDNUNG (BetrSichV)

§ 4 Grundpflichten des Arbeitgebers

(5) [...] Der Arbeitgeber hat weiterhin dafür zu sorgen, dass Arbeitsmittel vor ihrer jeweiligen Verwendung durch Inaugenscheinnahme und erforderlichenfalls durch eine Funktionskontrolle auf offensichtliche Mängel kontrolliert werden und Schutz- und Sicherheitseinrichtungen einer regelmäßigen Funktionskontrolle unterzogen werden.

AUSZUG AUS DEM ARBEITSSCHUTZGESETZ (ArbSchG)

§ 15 Pflichten der Beschäftigten

(1) Die Beschäftigten sind verpflichtet, nach ihren Möglichkeiten sowie gemäß der Unterweisung und Weisung des Arbeitgebers für ihre Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit Sorge zu tragen. Entsprechend Satz 1 haben die Beschäftigten auch für die Sicherheit und Gesundheit der Personen zu sorgen, die von ihren Handlungen oder Unterlassungen bei der Arbeit betroffen sind.

(2) Im Rahmen des Absatzes 1 haben die Beschäftigten insbesondere Maschinen, Geräte, Werkzeuge, Arbeitsstoffe, Transportmittel und sonstige Arbeitsmittel sowie Schutzvorrichtungen und die ihnen zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstung bestimmungsgemäß zu verwenden.

- Anweisungen bestätigten Zeugen – einer sagte: „Hätte er gesagt, das können wir so nicht machen, das sei zu gefährlich, hätten sie das Zeug raufschleppen müssen.“

Damit war der Angeklagte „als Vorarbeiter in besonderer Weise für die Sicherheit am Gerüst verantwortlich“ – zwar „nicht auf Grund eines arbeitsvertraglichen Vertrages“, aber er hatte eine „faktische Vorarbeiterstellung“ – und er war daher „in einer besonderen Art und Weise verpflichtet, darauf zu achten, dass die Sicherheitsvorschriften am Bau eingehalten werden.“

Dass Verantwortung auch aus der gelebten und nicht nur der formell niedergelegten Organisation folgen kann, ist ständige Rechtsprechung.⁵

Pflichtverletzung

Voraussetzung einer (strafrechtlichen) Verurteilung wegen fahrlässiger Tötung ist eine Pflichtverletzung. Das Amtsgericht fasste zum Maurer/Vorarbeiter zusammen:

- „In Missachtung“ seiner Sicherheitspflichten „transportierte er unter Ausnutzung gerade des Umstandes, dass die Gerüststangen entfernt wurden, mit seinem Kran die Palette auf die Gerüstebene.“
- „Grundsätzlich darf nur der Gerüsthersteller Veränderungen am Gerüst vornehmen.“

Kausalität

Zur „Verursachung“ i. S. d. § 222 StGB sagte das Amtsgericht knapp:

- „Die mangelnde Absicherung war kausal für den Tötungsverlauf.“
- „Die Entfernung der beiden Gerüststangen war zumindest mitursächlich für das Hinabfallen des getöteten Bauarbeiters.“

Verschulden = Fahrlässigkeit

Jede Strafe setzt Schuld voraus. Schuld ist persönliche Vorwerfbarkeit. Sie kann erfolgen, wenn der Unfall vorhersehbar und vermeidbar war – das ist dann die von § 222 StGB geforderte Fahrlässigkeit.

- Zur Vermeidbarkeit sagte das Gericht knapp: „Bei ordnungsgemäßer Montierung der Geländerstangen wäre der Unfall vermeidbar gewesen.“
- Zur Erkennbarkeit gesteht das Gericht dem Angeklagten – systematisch nicht ganz richtig erst bei den Strafzumessungserwägungen – zwar zu, „die Gefährdung im Augenblick des Absturzes war ihm nicht bewusst“, stellte aber fest, „er hätte die Gefährlichkeit der Situation generell erkennen können.“

Mitverschulden des verunglückten Bauarbeiters

Da der tödlich verunglückte Bauarbeiter 0,88 Promille Alkohol im Blut hatte, ging das Gericht von seinem Mitverschulden aus. Aber „dafür, dass der Getötete bewusst und vorsätzlich vom Gerüst hinabgesprungen ist, gibt es keinen Anhaltspunkt.“

In einem Zeitungsbericht zum Urteil⁶ heißt es, „dass der tödlich verunglückte Kollege eigentlich gar nicht da hätte sein sollen, wo er letztlich in die Tiefe stürzte“, aber das Gericht hielt das für unerheblich: „Keiner weiß genau, was er da gemacht hat. Aber diese Unfälle passieren immer so. Dafür sind solche Sicherheitsvorschriften da, um solche Dinge auszuschließen.“

Autor:

Rechtsanwalt Dr. Thomas Wilrich

Professor für Wirtschaftsprivatrecht, Arbeits-, Technik- und Unternehmensorganisationsrecht und Recht für Ingenieure an der Hochschule München

1 AG Dillingen a. d. Donau, Urteil aus Anfang März 2015.

2 Die Höhe des Tagessatzes wurde einkommensabhängig auf 60 € festgesetzt, sodass der Verurteilte 3.000 € zahlen musste.

3 Siehe Zeitungsbericht: <https://www.augsburger-allgemeine.de/dillingen/Toedlicher-Sturz-eines-Bauarbeiters-vor-Gericht-id33251292.html> (abgerufen am 1. Mai 2019).

4 Siehe: Wilrich, Praxisleitfaden BetrSichV – mit 20 Gerichtsurteilen (2015).

5 Siehe: Wilrich, Sicherheitsverantwortung: Arbeitsschutzpflichten, Betriebsorganisation und Führungskräftehaftung – mit 25 erläuterten Gerichtsurteilen (2016).

6 Siehe Zeitungsbericht: <https://www.augsburger-allgemeine.de/dillingen/Toedlicher-Sturz-eines-Bauarbeiters-vor-Gericht-id33251292.html> (abgerufen am 1. Mai 2019).

Impressum

Herausgeber:

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

Verantwortlich:

Klaus-Richard Bergmann,
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

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

Im Fachmagazin BauPortal wird im Interesse der einfacheren Lesbarkeit überwiegend die männliche Form verwendet. Gemeint sind aber in jedem Fall die Vertreter aller Geschlechter.

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 Industriewerbung GmbH, Berlin

Druck:

Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG, Kassel

Erscheinungsweise:

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

Titelbild:

blyjak – Getty Images/iStockphoto



Klimaneutraler Versand mit der Deutschen Post



Folgen Sie uns!

Bleiben Sie auf
dem neusten Stand:
besuchen Sie unsere
Social-Media-Kanäle

SICHER ARBEITEN UND DABEI SPAREN.



Ihre BG BAU fördert den Arbeitsschutz durch
Zuschüsse und Prämien.
Mehr unter www.bgbau.de/praemien

BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF **DICH**

 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft