



Grundinstandsetzung des St. Pauli Elbtunnels in Hamburg



- Schalungstechnik – 27. Kassel-Darmstädter Baubetriebsseminar
- PSA – Schutzkleidung für Hochdruckstrahl-Arbeiten
- Gebäudereinigung – Verschmutzungen an Bauwerksfassaden
- Tödlicher Sturz durch Lichtplatten
- Gebäudetechnik – Inhouse-Sanierung von Abwasserleitungen

BauPortal

Heft 2 • 130. Jahrgang • März 2018
Fachzeitschrift der
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft



www.bgbau.de
www.BauPortal-digital.de
Redaktion: bauportal@bgbau.de

Erscheinungsweise:

8 Ausgaben im Jahr 2018:

1 (Januar)	5 (Juli)
2 (März)	6 (September)
3 (April)	7 (Oktober)
4 (Juni)	8 (Dezember)

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der
Fa. Peter Berghaus GmbH,
51515 Kürten-Herweg, bei.
Wir bitten unsere Leser
um freundliche Beachtung.

Titelbild:

Bei der Grundinstandsetzung des
St. Pauli Elbtunnels war ein erheblicher
Teil der Arbeiten in kontaminierten
Bereichen unter Vollschutz auszuführen
(Beitrag ab Seite 2); Schutzkleidung für
Hochdruckstrahl-Arbeiten ist auch Thema
des Beitrags ab Seite 46
(Foto: Atlas Copco Tools)



Inhalt:

Grundinstandsetzung des St. Pauli Elbtunnels	2
aktuell – rund um die BG BAU	7
Betontechnik	
• Fachgerechte Ausführung von Frischbetonverbundsystemen	8
• Feuer- und Rettungswache 21 in Frankfurt	18
• Glasfaserbeton für hochwertige und optisch ansprechende Konstruktionen	21
Schalungstechnik	
• Rohbau der Stuttgarter Ballettschule	26
• Arbeitsschutz – Prävention beginnt im Kopf	29
• Vielfalt des digitalisierten Bauens wächst	33
• Filigrandeckenunterstützung für Oldtimergarage in Frankfurt	34
• Maßgeschneidertes Schalkonzept für die Raststation Hörbranz	36
• Sicherer Aufstieg im Traggerüst	38
• 27. Kassel-Darmstädter Baubetriebsseminar Schalungstechnik	39
PSA – Berufskleidung	
• Schutzkleidung für Hochdruckstrahl-Arbeiten	46
• Auswertung tödlicher Arbeitsunfälle – Schwerpunkt PSA	49
• Spezielle Arbeitskleidung schützt vor Hautkrebs	51
• Mängel beim Arbeitsschutz durch Berufskleidung verhindern	52
Gebäudereinigung	
• Organische und anorganische Komponenten von Verschmutzungen an Bauwerksfassaden	56
• Reinigung und Pflege von Natursteinbelägen im Außenbereich	62
• Aus dem Unfallgeschehen – Tödlicher Sturz durch Lichtplatten	66
Gebäudetechnik	
• Inhouse-Sanierung von Abwasserleitungen	70
• Haustechnik in Dämmung integriert – „Inside-Out“-Konstruktion erspart Gerüstbau	75
Stichwort Recht	
• Sukzessive Lieferung von Betonfertigteilen: § 377 HGB muss beachtet werden	79
• Keine Belohnung für Schwarzarbeit: Bauherr muss Kosten von Arbeitsunfall tragen	79
• Neues Werkvertragsrecht und Kaufrecht ab 2018 – Teil 1	80
Mitteilungen aus der Industrie	24, 43, 53, 67, 78
Veranstaltungen	83
Buchbesprechungen	84
Impressum	84

Grundinstandsetzung des St. Pauli Elbtunnels

Hamburger Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst des frühen 20. Jahrhunderts wird erfolgreich ertüchtigt

Prof. Dr.-Ing. Ingo Hadrych, Hamburg

Rund 100 Jahre nach seiner Errichtung stand für den St. Pauli Elbtunnel eine Grundinstandsetzung an. Das Herzstück dieser Maßnahme war die Sanierung der Tunnelröhren und hier speziell die Dichtung der bleiverstemmten Tübbingfugen. Hiermit wurde für die Oströhre 2010 eine Arbeitsgemeinschaft der Firmen HC Hagemann und Züblin durch die Hamburg Port Authority als Eigentümerin des Tunnels beauftragt. Neben den technisch anspruchsvollen Tätigkeiten in sehr beengten Verhältnissen lag eine besondere Herausforderung der Arbeiten im Arbeits- und Gesundheitsschutz, da im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen mit diversen Schadstoffen wie mineralischen und bleihaltigen Stäuben sowie polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen umzugehen war. Ein nicht unerheblicher Teil der Arbeiten war daher in den kontaminierten Bereichen unter Vollschutz durchzuführen. Auch unter diesen erschwerten Bedingungen sind die Arbeiten in der Oströhre zwischenzeitlich auf der Zielgeraden, so dass diese Röhre zum Ende des Jahres für den Besucherverkehr wieder zugänglich sein wird.

Der St. Pauli Elbtunnel unterquert im Hamburger Hafen die Norderelbe und verbindet so die Stadtteile St. Pauli am Nordufer der Elbe und Steinwerder auf der Südseite. Errichtet wurde der 400 m lange, aus zwei Röhren bestehende Tunnel zwischen 1907 und 1911 nach den Vorbildern vergleichbarer Tunnelbauwerke in Glasgow und London. Die Ausführung dieses Projekts erfolgte für 10,7 Mio. Goldmark durch das Bauunternehmen Philipp Holzmann.

Sinn des Tunnelbauwerks war die Schaffung einer schnellen, witterungsunabhängigen Verbindung zwischen den nördlich der Elbe gelegenen Wohngebieten und den südlich auf Steinwerder gelegenen Industriegebieten, vornehmlich der Schiffbauindustrie. Aufgrund der beengten Verhältnisse auf beiden Seiten des Tunnels wurde dabei auf die Ausbildung von Rampen verzichtet, sondern eine Lösung mit senkrechten Schachtbauwerken und entsprechenden Aufzugsanlagen gewählt.

Heute steht der St. Pauli Elbtunnel als einzigartiges Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst des frühen 20. Jahrhunderts unter Denkmalschutz, wobei im Laufe der

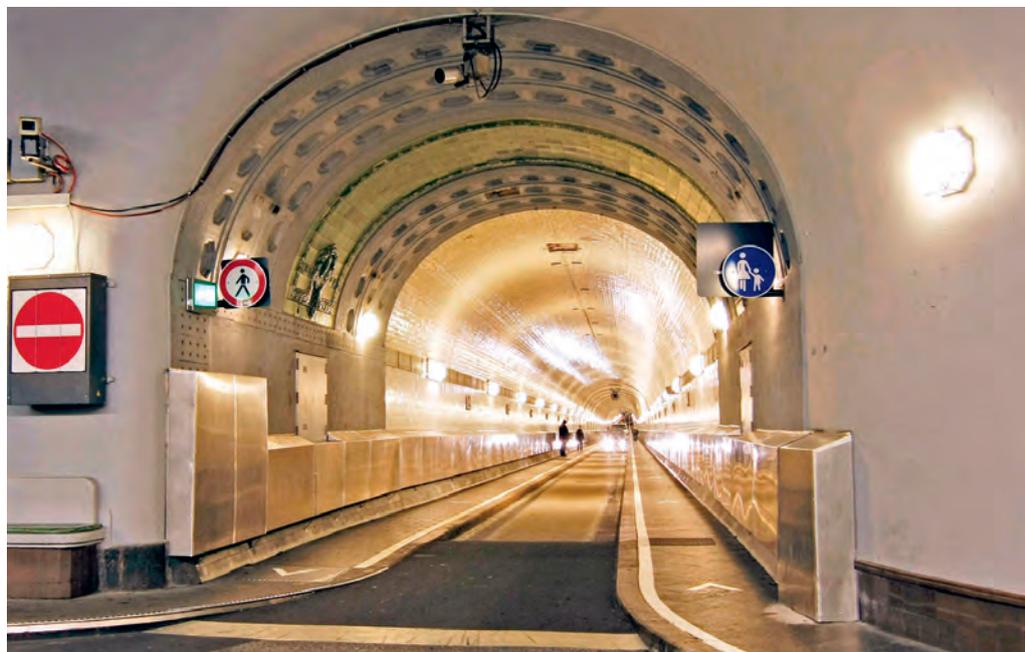
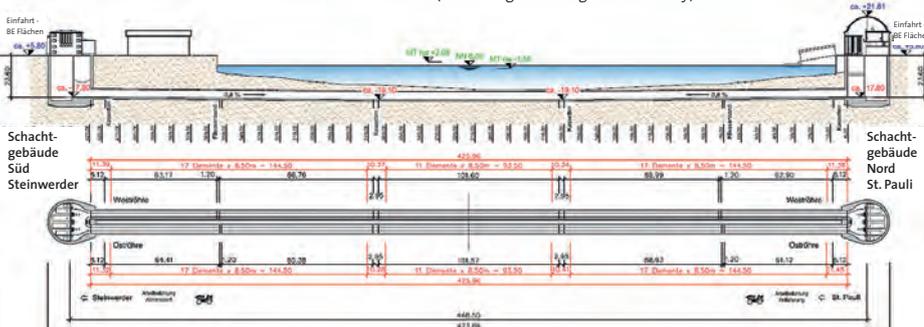


Abb. 1: Blick in die noch nicht sanierte Tunnelröhre (Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)

Zeit verschiedene Umbauten erfolgten. Hierzu zählen u.a. 1928 eine Verbreiterung der ursprünglich nur für Pferdefuhrwerke konzipierten Fahrbahnen, ab 1950

die Reparatur diverser Kriegsschäden, 1955 der Einbau von Lüftungssystemen, 1959 der Einbau einer Rolltreppeanlage und 1982 die Auftriebssicherung durch einen Betondeckel im Zuge von Elbvertiefungen.

Abb. 2: Schnitt und Grundriss des St. Pauli Elbtunnels (Zeichnung: Hamburg Port Authority)



Konstruktion hat 100 Jahre Betriebszeit ausgehalten

Ausgehend von 11 Mio. Fußgängern pro Jahr im Jahr 1912, erreichten die Passantenzahlen in 1923 mit 19 Mio. Fußgängern ihren Spitzenwert und liegen heute bei rd. 600.000 Personen pro Jahr. Der Tunnel dient dabei nach wie vor als Verkehrsverbindung für Fußgänger, Radfahrer und Pkw, hat jedoch heute eine

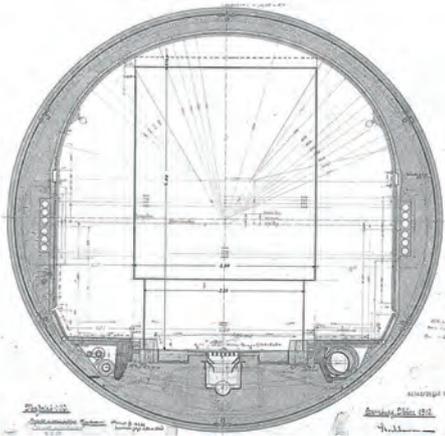


Abb. 3: Historischer Querschnitt einer Tunnelröhre (Zeichnung: Hamburg Port Authority)

erheblich größere Bedeutung als touristische Attraktion der Stadt Hamburg.

Nach inzwischen mehr als 100 Jahren Betriebszeit zeigten sich bereits seit den 1990er Jahren in zunehmendem Maße Schäden in den Tunnelröhren, so dass sich die Hamburg Port Authority als Bauherrin und Betreiberin des Tunnels zu einer Grundinstandsetzung des Bauwerks entschloss. In ersten Baulosen wurden ab 2005 verschiedene Arbeiten an den Betriebs- und Schachtgebäuden ausgeführt und dann 2010 eine Arbeitsgemeinschaft der Firmen HC Hagemann GmbH & Co. KG aus Hamburg und der Ed. Züblin AG mit der Grundinstandsetzung der Ost- röhre des eigentlichen Tunnelbauwerks beauftragt.

Diese Tunnelröhre ist von außen nach innen als mehrschalige Konstruktion in folgender Art und Weise aufgebaut:

- äußere, kreiszylindrische Tragschale aus vernieteten U-förmigen Stahl- tübbingen von 250 mm Breite, deren Fugen zur Abdichtung mit Blei verstemmt wurden,



Abb. 4a, b: Schadensbild an Bleifugen und Stahl-tübbingen (Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)

- innenseitige Betonschicht zur Ausformung der Tunnelinnenröhre mit lotrechten Wänden und halbkreisförmigem Gewölbe, die zum Teil als Drainagebetonschicht ausgeführt wurde, um trotz der Fugendichtung eindringendes Wasser planmäßig abzuleiten,
- sichtbare Tunnelinnenverkleidung aus Fliesen mit eingelegten Ornamenten,
- beidseitig in der Betoninnenschale eingelegte Leerrohre mit Revisionsklappen,
- unter den Gehwegen angeordnete Kanäle für Ver- und Entsorgungsleitungen,
- Gehwege sowie Fahrbahn mit beidseitigen Bordsteinen.

Schäden an dieser Konstruktion traten in der Form auf, dass erhebliche Teile der insgesamt 37.000 m Bleifugen sowie teilweise Niet- und Schraubverbindungen der äußeren Tragschale durch Korrosion geschädigt waren und es zu Undichtigkeiten mit entsprechend starkem Wassereintritt kam. Dieser Wassereintritt führte zu Abplatzungen des inneren Fliesenbelags, so dass schließlich eine Grundinstandsetzung unumgänglich war.

Rückbau und Abbruch

Da für diese Maßnahme die Stahl-tübbinge vollständig freizulegen waren, musste die Tunnelinnenschale komplett zurückgebaut werden. Dies betraf sämtliche Fliesenbeläge nach Ausbau und Sicherung der besonders wertvollen Ornamente sowie den gesamten innenseitigen Beton einschließlich der Betonausfachungen zwischen den Stegen der U-förmigen Tübbinge. Im Zuge dieser mittels Roboter- und Handabbruch ausgeführten Arbeiten blieb nur die eigentliche Fahrbahn mit dem darunterliegenden Betonblock als Arbeitsebene erhalten. Ziemlich genau 100 Jahre nach der Errichtung des Tunnels waren damit die Stahl-tübbinge erstmals wieder zugänglich und sichtbar.

Im Zuge dieser Abbrucharbeiten wurde ein Volumen von rd. 2.100 m³ Beton ausgebaut und über die Fahrkörbe der Aufzugsanlagen abtransportiert. Bedingt durch den hiermit einhergehenden Eigengewichtsverlust der Tunnelröhre war die Auftriebssicherheit der nach mehreren Elbvertiefungen ohnehin nur noch minimal überdeckten und bereits zusätzlich durch einen Betondeckel gesicherten Röhre nicht mehr gewährleistet.

Abb. 5: Nach Abschluss des Abbruchs freigelegte Stahl-tübbinge (Foto: Atlas Copco Tools)



Abb. 6: Toranlage zwischen Portal und Tunnelröhre (Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)





Abb. 7: Sanierungsarbeiten an den Tübbingungen unter Vollschutz
(Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)

Abb. 8: Einstimmen neuer Bleidichtungen mit Druckluftgeräten und Vollschutz-PSA
(Foto: Atlas Copco Tools)

Zur Kompensierung erfolgte daher vor Beginn der geschilderten Abbruchmaßnahmen eine Ballastierung durch den wasserseitigen Einbau einer Steinschüttung von 12.000 t auf einer Fläche von 200 x 22 m sowie die Auslegung von Stahlplatten auf der Fahrbahn mit weiteren 130 t Gesamtgewicht.

Abb. 10: Schrittweise Herstellung der Betoninnenschale (Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)

Fugensanierung

Anschließend konnte mit dem Kern der Arbeiten, nämlich der Sanierung der zum Teil undichten und korrodierten Tübbingfugen und Verbindungsmittel begonnen werden. Hierzu wurden in einem ersten Arbeitsschritt die freigelegten Stahl-tübbinge und Bleifugen gereinigt, so dass korrosive und abgängige Bestandteile vollständig entfernt wurden. Sämtliche dieser Arbeiten waren wegen der hohen Belastung mit mineralischen Stäuben und Bleistäuben als Arbeiten im kontaminierten Bereich unter Vollschutz einschließlich Atemschutz auszuführen. Die Tunnelröhre wurde hierzu zu den Portalen hin durch temporäre Toranlagen abgetrennt.

<p>Schritt 1</p>		
<p>Schritt 2</p>		
<p>Schritt 3</p>		
<p>Schritt 4</p>		

Abb. 9: Ausführung der Spritzbetonarbeiten
(Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)



In die gereinigten und vorbereiteten Fugen wurde nun eine neue Bleidichtung in Form von Stabblei oder Bleiwolle mit druckluftbetriebenen Geräten eingestemmt. Insgesamt wurden so 10.700 m Fugen neu gedichtet. Parallel hierzu wurden Schrauben und Nieten kontrolliert und bei Bedarf ausgetauscht. Dieser Austausch umfasste 6.800 Schrauben sowie 3.200 Nieten.

Betonarbeiten

Nach Aufbringen einer ersten Schutzbeschichtung sämtlicher Fugen erfolgte auf gesamter Tunnellänge der Einbau einer Spritzbetonlage. Durch die hiermit vollflächige Abdeckung sämtlicher bleihaltiger Flächen konnte mit Abschluss der Spritzbetonarbeiten der entsprechende Schwarzbereich aufgehoben werden und die Weiterführung der anschließenden Arbeiten war im normalen Baustellenbetrieb möglich.

Aufbauend auf die erste Spritzbetonlage wurde die Tunnelinnenschale in den folgenden vier Schritten hergestellt:

- Schritt 1:
Betonlage des Sockelbereichs, der im unmittelbaren Verbund zu den Tübbingungen steht und als Auflager für den Wand- und Gewölbebeton dient,
- Schritt 2:
Einbau einer Drainagematte oberhalb des Sockelbereichs zur planmäßigen Abführung eventuell eindringenden Wassers,
- Schritt 3:
Betonlage der senkrechten Wandbereiche einschließlich Einbau der erforderlichen Leerrohre,
- Schritt 4:
Betonlage des tonnenförmigen Gewölbes.



Abb. 11: Neu verflieste Oströhre vor Beginn der Arbeiten am Fahrblock (Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)

Dabei kam selbstverdichtender Beton nach DAfStb-Richtlinie „SVB-Beton“ zum Einsatz, der vom nördlichen und südlichen Portal mit 25 m Fallhöhe nach unten und anschließend bis zu 255 m horizontal zu pumpen war, so dass entsprechend hohe Anforderungen an die Einstellung der Betonqualität und -konsistenz und die Überwachung der Pump- und Betoniervorgänge bestanden. Hierzu wurden vorab Pumpversuche durchgeführt, bei denen die gesamte Pumpstrecke nachgebaut wurde und die Pump- sowie Reinigungsvorgänge erprobt wurden.

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

bereich dabei auf einen Schalungsdruck von bis zu 80 kN/m².

Als vorläufiger Abschluss dieses Loses erfolgte in 2015 die gesamte Neuverflistung des Tunnels einschließlich des Wiedereinbaus der historischen und restaurierten Ornamente. Bei den 365.000 Fliesen handelt es sich um neu hergestellte, den historischen Vorbildern – soweit wie im Rahmen einer industriellen Produktion möglich – nachgebildete Fliesen.

Sanierung des Fahrblockes

Mit Abschluss dieser Arbeiten war Ende 2015 der wichtigste Teil der Sanierungsmaßnahmen der Oströhre abgeschlossen und der überwiegende Teil der Tübbingungen in dieser Röhre im Hinblick auf die Fugendichtung saniert worden. Zu diesem Zeitpunkt war allerdings der Bereich des Fahrblockes, der für alle beschriebenen Arbeiten als Arbeitsebene gedient hat, noch nicht angetastet worden, so dass unterhalb dieses Blocks die Sanierung der Tübbingungen noch ausstand.

Ab 2016 wurde nun dieser noch ausstehende Teil der Oströhre in insgesamt drei Baulosen bearbeitet, die folgendermaßen aufgeteilt waren:

- Schutz des gesamten bis zu diesem Zeitpunkt fertiggestellten Tunnelquerschnitts durch eine hölzerne Einhausung und anschließend Abbruch der Fahrbahn sowie des Konstruktionsbetons unterhalb der Fahrbahn bis auf die Stahltübbinge,
- Sanierung der Stahltübbinge durch Reinigung, Dichtung der Bleifugen und wenn erforderlich Austausch von Verbindungsmitteln,
- Neuaufbau des Fahrblockes als Betonkonstruktion einschließlich Aufbau der Fahrbahn.

Abb. 12: Schutzeinhausung für die Arbeiten am Fahrblock (Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)





Abb. 13: Rückbau des Fahrbahnblocks
(Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)



Abb. 14: Schwerbetonanlieferung vor dem historischen Nordportal auf St. Pauli
(Foto: HC Hagemann/Ed. Züblin)

Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen

Die Abbrucharbeiten am vorhandenen Fahrbahnblock waren durch zwei Erschwernisse geprägt. Einerseits waren im Fahrbahnblock stark PAK-haltige Materialien verbaut, die bei Errichtung des Tunnels als Bettungspolster zur Dämpfung der Durchfahrt von eisenbeschlagenen Pferdefuhrwerken dienten und andererseits waren im Konstruktionsbeton unterhalb der Fahrbahn diverse Stahlbrammen verbaut worden, die bereits seinerzeit zur Ballastierung des Tunnels im Hinblick auf die Auftriebsproblematik dienten.

Hierdurch waren auch bei Abbruch des Fahrbahnblocks diverse Anforderungen an den Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen zu beachten. Unter den beengten Verhältnissen des durch das

hölzerne Schutzgerüst noch weiter eingengten Tunnelquerschnitts war der Einsatz von möglichst schwerem und leistungsfähigem Gerät erforderlich, um den zum Teil sehr harten Konstruktionsbeton einschließlich der einbetonierten Stahlbrammen zurückzubauen. Der Abbruch erfolgte wie zuvor mittels Abbruchrobotern sowie in den Tübbingausfachungen mittels Handabbruch.

Inzwischen sind die Sanierung der Tübbinge im Bereich des Fahrbahnblocks auf gesamter Länge der Oströhre und der Einbau des neuen Konstruktionsbetons der Fahrbahn abgeschlossen. Als Beton kam dabei aus Gründen der Auftriebsicherheit ein Schwerbeton mit einem Eigengewicht von 3.450 kg/m^3 zum Einsatz. Auch für diesen Beton wurden im Vorfeld umfangreiche Pumpversuche durchgeführt.

Fertigstellung der Arbeiten

Der vollständige Abschluss der Arbeiten einschließlich des Aufbaus der neuen Fahrbahn, des Rückbaus der Einhausung, des Einbaus der noch fehlenden technischen Tunnelausrüstung sowie des Einbaus von Daten-, Strom- und Wasserleitungen ist bis Ende 2018 geplant. Dann ist die Grundinstandsetzung der Oströhre des St. Pauli Elbtunnels durch die Arbeitsgemeinschaft HC Hagemann/Ed. Züblin vollständig abgeschlossen, so dass diese dem Besucherverkehr wieder zugänglich ist und als einmaliges Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst auch für die nächsten Jahrzehnte erhalten bleibt.

Autor:
Prof. Dr.-Ing. Ingo Hadrych,
HC Hagemann GmbH & Co. KG, Hamburg

Neuer Gefahrarif in der Bauwirtschaft

Unfallgeschehen führt zu eigener Tarifstelle bei Zimmerern

Am 1. 1. 2018 ist der dritte Gefahrarif der BG BAU in Kraft getreten. Die Höhe der Beiträge zur gesetzlichen Unfallversicherung verteilt sich damit entsprechend der aktuellen Unfallgefahren neu. Betroffen ist hier vor allem das Zimmererhandwerk, für das erstmals eine eigene Tarifstelle gebildet wird.

„Angesichts der Tatsache, dass die Unfallbelastung im Zimmererhandwerk unvermindert hoch ist, musste eine eigene Tarifstelle für Zimmererarbeiten gebildet werden“, führt Klaus-Richard Bergmann, Hauptgeschäftsführer der BG BAU, aus. Für die anderen Gewerbebezüge in der Tarifstelle „Bauwerksbau“ wurde die Gefahrklasse dadurch gesenkt.

Der Gefahrarif ist Bestandteil des umlagefinanzierten Beitragssystems der gesetzlichen Unfallversicherung. Die Höhe der Beiträge deckt dabei immer genau die Ausgaben der BG BAU für das abgelaufene Kalenderjahr.

Zur Abstufung der Beiträge nach der Unfallgefahr werden im Gefahrarif die Gefahrklassen für die verschiedenen Gewerbebezüge mit ähnlichem Unfallrisiko festgelegt. Die Gefahrklassen wer-

den aus dem Verhältnis der von der Berufsgenossenschaft gezahlten Leistungen zu den Arbeitsentgelten des jeweiligen Gewerbebezeuges berechnet.

Während die durchschnittliche Unfallquote im Bereich der Bauwirtschaft und baunaher Dienstleistungen 2016 bei 55,29 Fällen pro 1.000 Beschäftigten lag, bewegt sich das Unfallrisiko im Zimmererhandwerk deutlich über 100 Fällen. Dort erleidet im Jahresdurchschnitt etwa jeder achte Beschäftigte einen Arbeitsunfall. Meistens ist dieses mit enormem Leid für Betroffene und deren Angehörige verbunden sowie auch mit hohen Kosten für Heilbehandlungen, Rehabilitation und Renten.

Bergmann: „Angesichts der Entwicklungen sind Unternehmen im Zimmererhandwerk besonders gefordert, die Arbeitsplätze sicher zu gestalten und mehr in den Arbeitsschutz zu investieren! Die Fachleute der BG BAU unterstützen und beraten dabei. Zudem arbeiten sie zusammen mit Verbänden, Innungen und Sozialpartnern am runden Tisch „Sichere Bauprozesse im Zimmererhandwerk“ an Lösungen für die Praxis. Auch Tagessemin-



nare zum Arbeitsschutz für Zimmerer werden zusammen mit Holzbau Deutschland im Zentralverband des Deutschen Bauwerbes angeboten.“

Finanzielle Einsparungen lassen sich durch Arbeitsschutzprämien der BG BAU erzielen. So werden bestimmte Maßnahmen des Arbeitsschutzes in Unternehmen gefördert, wie z.B. Schutzmaßnahmen gegen Absturz und handgeführte Sägen.

<http://www.bgbau.de/mitglieder/untern/gefahrarif>

<http://www.bgbau.de/praev/arbeitsschutzpraemien>

Prämien für sichere Arbeit

Unternehmen, die mehr in Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz investieren, werden von der BG BAU mit finanziellen Anreizen unterstützt. Gezielt belohnt werden Betriebe, die sich über die gesetzlichen Mindestvorschriften hinaus für den Arbeitsschutz engagieren. Dabei werden im Jahr 2018 noch mehr Arbeitsmittel und Maßnahmen gefördert als bisher.

„Ein Schwerpunkt der aktualisierten Arbeitsschutzprämien ist in diesem Jahr die Ergonomie: Körperliche Belastungen, etwa durch das Heben und Tragen schwerer Lasten, sind in vielen Berufen der Bauwirtschaft noch immer zu hoch und führen häufig zu Muskel- und Skeletterkrankungen. Mit Einsatz der richtigen Arbeitsmittel sind die Beschäftigten deutlich weniger belastet“, sagte Bernhard Arenz, Präventionsleiter der BG BAU. So erleichtern Borsteinversetzgeräte, Fliesenleger-

tische, fahrbare Schacht- und Kanaldeckelheber oder Bewehrungsbindegeräte den körperlichen Einsatz erheblich. Auch werden von der BG BAU Rückentrainings gefördert, die Mitgliedsunternehmen ihren Beschäftigten anbieten möchten.

Ergonomische Maßnahmen wie diese sind ein Beitrag für altersgerechte Arbeitsplätze und gesunde Arbeitsbedingungen während des gesamten Erwerbslebens. Aber auch darüber hinaus wurde das Spektrum der geförderten Arbeitsmittel und Maßnahmen ausgeweitet: Die BG BAU unterstützt beispielsweise die Maschinenführerqualifikation, Podestleitern und Entstauber bis hin zur Nachrüstung von Baumaschinen und Baustellen-Lkw mit Kamera-Monitor-Systemen.

Die Mittel für die Arbeitsschutzprämien schöpft die BG BAU aus Beitragszuschlägen, die bei Betrieben mit überdurch-

schnittlich hoher Unfallbelastung erhoben werden. „Diese Mittel investieren wir eins zu eins wieder in den Arbeitsschutz, um künftig noch wirksamer Unfälle und berufsbedingte Erkrankungen zu verhindern“, so Arenz. Und die Betriebe nehmen das Angebot gern an, wie die Erfahrungen zeigen: Allein 2017 hat die BG BAU finanzielle Zuschüsse für über 50.000 Arbeitsmittel und Maßnahmen geleistet.

Die Fördersummen einzelner Maßnahmen betragen bis zu 2.000 €. Antragsberechtigt sind gewerbliche Mitgliedsunternehmen der BG BAU mit mindestens einem Beschäftigten.

Infos unter www.bgbau.de/praemien,
E-Mail: arbeitsschutzpraemien@bgbau.de,
Telefon: 0231/5431-1007

Schutzkleidung für Hochdruckstrahl-Arbeiten

Dr. Claudia Waldinger, Wuppertal

Arbeiten mit Hochdruckwasserstrahl sind gängige Techniken, um z.B. Altbeschichtungen, Grünspan oder Moos zu entfernen. Hochdruckwasserstrahlgeräte werden aber auch auf Bauernhöfen, in der Tierhaltung, zur Kraftfahrzeugreinigung oder zur Reinigung von Lackierkabinen eingesetzt.



Abb. 1: Schutzkleidung gegen Hochdruckwasserstrahl (Foto: DEHN + SÖHNE, Neumarkt)

Unfallgeschehen

Bei Hochdruckwasserstrahlarbeiten werden häufig keine personenbezogenen Schutzausrüstungen (PSA) eingesetzt oder PSA genutzt, die für diesen Verwendungszweck nicht geeignet sind. Der Wasserdruck kann von wenigen bar bis zu 3.000 bar betragen. Es gibt immer wieder Unfälle, bei denen sich ein Mitarbeiter mit der Hochdruck-Einrichtung selbst oder einen in der Nähe arbeitenden Kollegen verletzt. Die Folgen können schwerwiegende bis hin zu tödlichen Verletzungen sein. Nicht immer sind die Verletzungen sofort als sehr schwerwiegend zu erkennen. Jedoch kommt es oft zu langwierigen Heilverfahren mit fatalen Spätfolgen, z.B. Amputationen, weil Material aus der Kleidung oder Schmutz tief in eine Wunde geschossen werden, die von Chirurgen kaum entfernt werden können.

Die Verletzungen sind häufig komplex. Durch das Abwehrverhalten der verletzten Person werden z.B. die Hände vor das Gesicht gehalten und dadurch mehrere Körperteile „erwischt“.

Was kann die Schutzkleidung, die meist eingesetzt wird?

Besondere personenbezogene Schutzkleidung, die sogar für einen Druckbereich bis 3.000 bar ausgewiesen wird, gibt es von einem schwedischen Hersteller, jedoch ist diese teuer und schwer. Das Arbeiten in den Anzügen belastet die Benutzer zusätzlich und beschränkt deren Bewegungsfreiheit. Die Akzeptanz der Anwender für diese Schutzanzüge ist aufgrund der körperlichen Belastung nur bedingt vorhanden. Eine Schutzkleidung, die zudem als Komplettausrüstung mit Anzug, Schürze, Gamaschen, Stiefel und Gesichtsschutz über 3.000 € kostet, wird von den ausführenden Firmen nicht ohne Weiteres einfach angeschafft.

PSA ist, wie schon der Name sagt, personenbezogen; somit müsste für alle Mitarbeiter, die Hochdruckwasserstrahlarbeiten durchführen, diese Komplettausrüstung angeschafft werden. Die Betriebe scheuen sich davor, verwenden Schutzkleidung gegen Feuchtigkeit und verzichten auf den viel wichtigeren Schutz vor

der mechanischen Einwirkung durch den Hochdruckwasserstrahl.

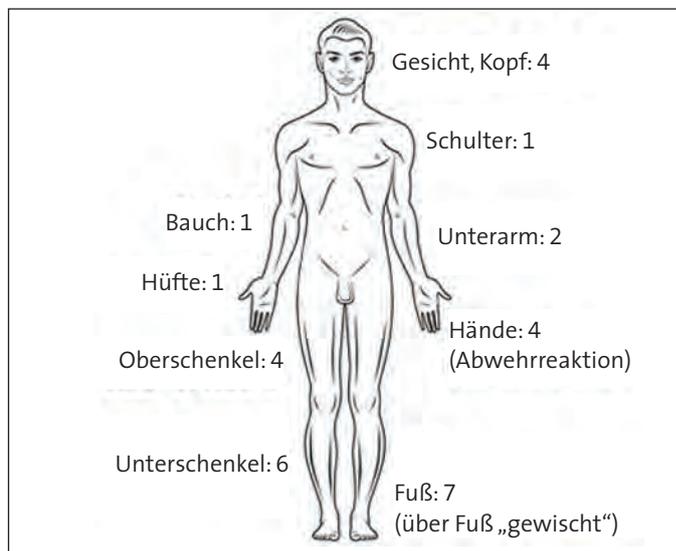
In einem Versuch mit einem Wasserstrahlroboter wurde ermittelt, welche Auswirkungen die bei HD-Wasserstrahlarbeiten typischerweise auftretenden Drücke auf Schutzanzüge und Schutzhandschuhe haben, wenn sie in einem rechten Winkel aus kurzer Entfernung mit Drücken zwischen 200 und 500 bar auf die PSA treffen. Bei diesen Versuchen wurde deutlich, dass die derzeit verfügbare PSA sehr anfällig und damit ungeeignet ist. Typische Kleidungsstücke, wie die Winterbaulathose als klassischer Vertreter für einen Regenpelz, versagten bereits bei weniger als 250 bar. Schutzkleidungen, die von den Herstellern zusammen mit Geräten geliefert werden, versagten zwischen 350 und 500 bar.

Einigermaßen passabel schützte eine Schutzkleidung, die eigentlich bei Trockenstrahlarbeiten mit körnigen Strahlmitteln eingesetzt wird. Dabei stellte man fest, dass diese Anzüge innenseitig eine Beschichtung als Staub- und Wassersperre



Abb. 3: Verletzungen bei 18 Unfällen, 30 verletzte Körperteile (Grafik: Waldinger)

Abb. 2: Reinigungsarbeiten an einem Stahlgittermast mit Flüssigkeitsstrahler (Foto: Waldinger)



Kleidungsart	Kosten €	Versagen bei (Flachstrahldüse)
Winterbaultatzhose, Regenhosen	30	Viel weniger als 250 bar
Schutzkleidung für HD-Wasserstrahlen	70	Weniger als 250 bar
Schutzkleidung für Feuchtarbeiten	200	Zwischen 250 und 350 bar
Schutzkleidung mit HDW-Geräten ausgeliefert, Overalls	200	Zwischen 350 und 500 bar
Schürzen, Overalls mit eingewobenem Metallfaden	ca. 1.800	> 1.000 bar keine Schnitte
Schutzkleidung für Strahlarbeiten mit körnigen Strahlmitteln, leichte Bauart	ca. 500	> 1.000 bar, aber schwerer Anzug
Schutzkleidung für Strahlarbeiten mit körnigen Strahlmitteln, schwere Bauart	ca. 800	> 1.000 bar, aber schwerer Anzug

Tabelle 1: Versuche mit typischerweise getragenen Kleidungen, Flachstrahldüse, Druck max. 1.200 bar (Waldinger)

haben, die sich bei der Einwirkung durch die Hochdruckwasserstrahlen ablöst. Für einen Träger solcher Anzüge wäre das im Falle eines Unfalles fatal, denn die abgelöste Beschichtung würde tief in eine Wunde getrieben.

Fazit und Anforderung an Schutzkleidung gegen Hochdruckstrahlen

Diese Versuche zeigten, dass Kleidung mit ausreichender Schutzwirkung sehr hochpreisig ist, selbst wenn ein Produkt aus einem fremden Bereich betrachtet wurde. Die Kleidung eines schwedischen Herstellers hat als einzige auch bei sehr hohen Drücken nicht versagt, jedoch wird diese Kleidung bei den Mitgliedsbetrieben der BG BAU aufgrund von Gewicht, Tragekomfort und Kosten nur bedingt akzeptiert.

Forschungsprojekt Schutzkleidung gegen Hochdruckstrahl

Die BG BAU hat sich des Problems angenommen und seit einigen Jahren mit einem Forschungsprojekt das Ziel verfolgt, für die Tätigkeiten mit Hochdruckstrahl eine Schutzkleidung zu entwickeln. Es sollte eine Schutzkleidung sein, die das Restrisiko nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen reduziert, damit tödliche und sehr schwere Unfälle verhindert werden können.

Gemeinsam mit der Designwerkstatt KREATIVcontrol, die Schutz- und Arbeitskleidung entwirft, sollte eine Schutzkleidung entwickelt werden, die zum einen

Schutz gegen die Hochdruckstrahlen bietet, andererseits bei der Tätigkeit eingesetzt werden kann und zudem bezahlbar ist. Folgende Anforderungen an die Kleidung wurden mit Fachleuten aus den Gewerken erarbeitet:

- wasserdicht im Gesamtaufbau, damit der Träger trocken bleibt
- Netzfutter im Rückenbereich, damit eine gewisse Wasserdampfdurchlässigkeit gegeben ist und Schweiß abtransportiert wird
- abriebfest, um beim Klettern in engen Bereichen nicht zu reißen
- vor allem Schutz gegen Hochdruckwasserstrahlen.

Es kommt hinzu, dass es bis heute keine entsprechenden Normen gibt, um solche Kleidungsstücke zu prüfen und zu zertifizieren. Durch die neue EU-PSA-Verordnung ist Schutzkleidung gegen Hochdruckstrahl aber nun in Kategorie III eingestuft und damit gelten besondere Regelungen, wie diese PSA auf den Markt gebracht werden darf.

Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen

Neben den personenbezogenen Schutzmaßnahmen sind die technischen und organisatorischen Maßnahmen vorrangig umzusetzen. Geregelt sind Tätigkeiten mit Flüssigkeitsstrahlern in der DGUV-Regel 100-500, Kapitel 2.36.

Ein Ziel, das während der Forschungsarbeiten hinzukam, war die Entwicklung eines Prüfgrundsatzes, nach dem diese Schutzkleidung zukünftig geprüft und zertifiziert werden kann.

Versuche mit Hochdruckwasserstrahlen – Roboter

Untersucht wurden alle Stoff-Prüflinge, die im Laufe des Projektes gefunden oder entwickelt wurden, bei der Fa. Hammelmann in Oelde, die ein Labor für Hochdruckwasserstrahlarbeiten betreibt. In diesem Labor steht ein Strahlroboter, der mit unterschiedlichen Düsen ausgestattet werden kann und bei dem die Wasserstrahldrücke computergesteuert wiederholbar eingestellt werden können.

Die Versuchsbedingungen wurden analog der Prüfung für Fußschutz, der für den Umgang mit Flüssigkeitsstrahlern eingesetzt werden kann, gestaltet (DGUV-R 112-191 Kapitel 4.3.2.). Als Düsen wurden eingesetzt:

- Flachstrahldüse, Winkel von 15°, 500 mm/s Vorschub, 250 bar (Rückstoßkraft 30 N), 350 bar (Rückstoßkraft 60 N), 500 bar (Rückstoßkraft 80 N), 1.000 bar (Rückstoßkraft 125 N).
- Rundstrahldüse 500 bar (Rückstoßkraft 62 N)
- Rotationsstrahldüse 1.000 bar (Rückstoßkraft 125 N)



Abb. 4:
Versuchsaufbau bei
Fa. Hammelmann
(Foto: Waldinger)

Die Stoffproben wurden in einen schweren Metallkoffer eingespannt und dann in einem Abstand von 7,5 cm zwischen Düsen Spitze und Koffer Oberfläche bestrahlt. Der Koffer war mit einer Polsterung gefüllt, deren Festigkeit menschlichem Gewebe entsprach. Damit sollte der praktische Einsatz des Anzuges simuliert werden.

Die Stoffproben wurden für jede Versuchsreihe jeweils versetzt. Sobald ein Material der Belastung nicht mehr standhielt und gewisse Zerstörungen auf der Ober- oder Unterseite zu erkennen waren, wurde die Probe aus den weiteren Versuchsreihen entnommen.

Auswertungen der Versuche ergaben, dass

- doppelschichtige Materialien, auch wenn sie als leicht zu bezeichnen sind, einen höheren Schutz bieten als einschichtige textile Flächen
- rückseitige Beschichtungen (Lamine, Kaschierungen) idealerweise aus einer gummiartigen Beschichtung, die in sich zusammenhält, oder einem Material bestehen, welches bei der Herstellung des Stoffes eingewoben werden kann
- Schutzanzüge für Arbeiten mit Hochdruckwasserstrahlen an den mit einer Düse erreichbaren Stellen auf jeden Fall doppelt gearbeitet sein müssen
- auf dem Markt verfügbare Strahlerschutz-Anzüge aus Nomex/Cordura-Stoffen zwar eine gute Haltbarkeit haben, jedoch stark bewegungseinschränkend sind, sofort durchnässen und nicht an allen Arbeitsplätzen einsetzbar waren.

Es ist damit nicht möglich, einen Schutzanzug, der eigentlich für Strahlarbeiten mit körnigen Strahlmitteln eingesetzt wird, zweckentfremdet zu verwenden.

Forschungsergebnis: Schutzanzug gegen Hochdruckwasserstrahlen

Nach vielen Versuchsreihen und insgesamt 672 Tests wurden aus 56 Materialien geeignete Stoffkombinationen zusammengestellt, die in drei Schutzzonen auf dem Anzug verarbeitet wurden.

Entsprechend des Unfallgeschehens und der Lokalisation von Treffern wurden die einzelnen Anzugsbereiche festgelegt: Der Torsobereich wird als Schutzzone 1 definiert, der Kniebereich als Schutzzone 2 und die Protektoren als Schutzzone 3.

Der Anzug wurde unter Verwendung der ermittelten Gewebe und unter ergonomischen und praktischen Gesichtspunkten bei KREATIVcontrol designed.

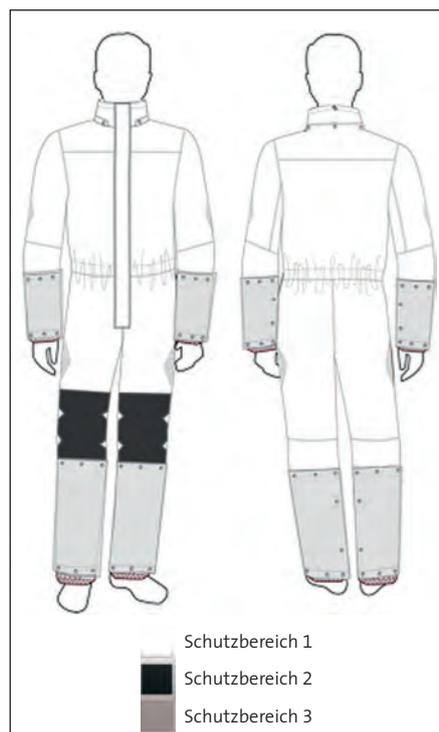


Abb. 5: Beispiel für einen Stoffprüfling, 250, 350, 500, 1.000 bar (jeweils Flachstrahldüse) und 500 bar Rundstrahldüse – der Stoffprüfling hat bei der Flachstrahldüse bis 1.000 bar bestanden und ist bei der Rundstrahldüse durchgefallen (Foto:Waldinger)

Trageversuche

Auf dieser Grundlage wurden einige Schutzanzüge hergestellt und im praktischen Einsatz getestet. Die beteiligten Unternehmen und insbesondere die Beschäftigten, die sich bereit erklärten, den Schutzanzug zu tragen, wurden unterwiesen. Die bei den Trageversuchen erkannten Probleme wurden abgestellt und Wünsche der Beschäftigten zur Verbesserung des Tragekomforts in die Entwicklung aufgenommen.

Abb. 6: Schutzzonen des Schutzanzuges (Grafik: KREATIVcontrol, München)



Prüfgrundsatz und Kennzeichnung

Alle Ergebnisse flossen in einen Prüfgrundsatz, der gemeinsam mit dem Institut für Arbeitsschutz (IFA) und dem Sachgebiet Schutzkleidung des FB PSA der DGUV erarbeitet wurde. Geprüfte und zertifizierte Produkte werden zukünftig mit einem Piktogramm gekennzeichnet, das jeweils noch den Zusatz tragen muss, bis zu welchem Druck das Material einsetzbar ist.

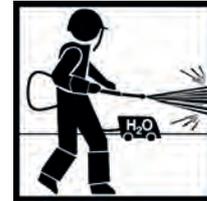


Abb. 7: Piktogramm, Prüfgrundsatz IFA, zusätzliche Kennzeichnung hier ≤ 1.000 bar

Je nach den Ergebnissen der Prüfung werden die Protektoren für Arme und Beine mit höheren Druckangaben gekennzeichnet. Die Protektoren werden so gearbeitet, dass sie sich auch in engen Arbeitsbereichen nicht verschieben können. In Entwicklung sind noch Protektoren, die den kompletten Schuh abdecken, um den Fußschutz zu verbessern.

Die Schutzkleidung wird mit einem Helm mit Gesichtsschirm, Fußschutz, der für Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlen geeignet ist, und Schutzhandschuhen aus demselben Material wie der Anzug, ergänzt.

Der erste Anzug dieser Art, der als Schutzkleidung bei Arbeiten mit einer Flachstrahldüse oder einer Rotationsstrahldüse bis 1.000 bar einsetzbar ist, wurde auf der A+A 2017 vorgestellt und soll ab Frühjahr 2018 vom Hersteller DEHN + SÖHNE verfügbar sein. Die Bezeichnung ≤ 1.000 bar bezieht sich dann auf die Schutzzone 1 des Anzuges. Die Protektoren der Schutzzone 3 verfärben sich gelb im Falle einer Beaufschlagung und müssen dann ausgetauscht werden. Warnhinweise auf den Bein- und Armstulpen zeigen an, wenn der Anzug fälschlicherweise ohne die austauschbaren Protektoren eingesetzt werden sollte. Die Protektoren der Schutzzone 2 sind fest mit dem Anzug verbunden und dienen als zusätzlicher Scheuerschutz.

Bei Arbeiten mit Rundstrahldüsen ist dieser Anzug nicht einsetzbar, denn die Rundstrahldüsen haben in vergleichbaren Druckbereichen eine schneidende Wirkung, die durch einen Stoff nicht aufgehalten werden kann.

Autorin:
Dr. Claudia Waldinger,
BG BAU Prävention

Aus dem Unfallgeschehen

Tödlicher Sturz durch Lichtplatten

Ein landwirtschaftlicher Betrieb hatte einen Teil der genutzten Gebäude mit Photovoltaik-Anlagen ausstatten lassen. Die gesamte Dachfläche der Hallen ist mit Welleternitplatten sowie mit nicht durchsturz sicheren Lichtplatten bzw. -bändern erstellt worden. Da die Leistungsfähigkeit von Photovoltaikanlagen insbesondere auf Dächern von landwirtschaftlich genutzten Gebäuden durch Verschmutzungen häufig früher nachlässt, hatten die Eigentümer nach drei Jahren Nutzung selbst schon einmal eine Reinigung der PV-Anlagen vorgenommen. Dabei betrat die Eigentümerin das Dach, brach durch eine der nicht durchsturz sicheren Lichtplatten und zog sich schwere Verletzungen zu. Aufgrund dieser Ereignisse entschloss man sich, die nächste Reinigung an einen Fachbetrieb zu vergeben.

Beauftragt wurde eine Firma, die Reinigungsarbeiten aller Art, auch die von Photovoltaik-Anlagen, ausführt. Das Unternehmen besitzt drei Hubarbeitsbühnen, von denen eine an der Unfallstelle zum Einsatz kam. Aufgrund eines Absturzunfalles zwei Jahre zuvor hatte die Firma den Kontakt zur BG BAU gesucht und sich ausführlich beraten lassen. Eine Erkenntnis aus dem vorangegangenen Unfall war, dass objektbezogene Schutzmaßnahmen bislang nicht dokumentiert wurden und die Unter-

weisung der Mitarbeiter bezüglich des jeweiligen Objektes nicht nachgewiesen werden konnte. Die Firma erstellt seither für jede Kolonne schriftliche Arbeitsanweisungen zum Objekt, die Arbeitsschutzmaßnahmen beinhalten. Für die Reinigung der PV-Anlagen am Unfalltag besagte die Arbeitsanweisung u.a.: „Die Hubarbeitsbühne nicht verlassen und nicht das Dach betreten, außer bei Flachdächern mit 1 m hoher Brüstung und angeschnallt mit Sicherheitsgurten.“

Unfallhergang

Für die auszuführenden Arbeiten teilte die Reinigungsfirma Mitarbeiter Z. ein. Er hatte sowohl eine Einweisung in die Arbeitsabläufe der Reinigungsfirma als auch eine Unterweisung für die Bedienung der Hubarbeitsbühne und die Reinigung von PV-Anlagen erhalten. Am Unfalltag waren auf beiden Seiten des Gebäudes je 11 Reihen mit 4 PV-Platten zu reinigen. Aufgrund ihrer eigenen Erfahrungen wies die Eigentümerin den Mitarbeiter Z. noch einmal ausdrücklich auf das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz hin. Da sie sich danach wieder ins Gebäude begab, gab es für den Unfall keine Augenzeugen.

Aufgrund der Stellung der Hubarbeitsbühne wird vermutet, dass Z. die Hub-

arbeitsbühne bis über das Dach fuhr, ausstieg und die PV-Bänder mit Hilfe einer Reinigungslanze auf dem Dach stehend reinigte. Bei der Reinigung eines Elements in der vierten Reihe übersah Z. die hier auf dem Dach vorhandene Lichtplatte, betrat sie, brach durch und stürzte ca. 5,50 m auf den Betonboden der Halle herunter. Durch Schreie wurde die Eigentümerin auf den Unfall aufmerksam und fand Z. stark blutend vor. Der herbeigerufene Rettungsdienst brachte Z. in ein Krankenhaus, wo er am nächsten Tag verstarb.

Unfallursache

Ein organisatorischer Mangel ist das Fehlen einer Unterlage für die Nutzungsphase des Gebäudes, in der auch Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei der Reinigung der PV-Anlagen festgelegt gewesen wären. Z. war beauftragt, den Hubsteiger zu bedienen, eine Unterweisung zur Nutzung war erfolgt und die allgemeinen Verhaltensregeln waren bekannt. Auch eine Gefährdungsbeurteilung war vorhanden.

Personenbezogene Unfallursache ist, dass Z. entgegen der Anweisungen den Hubsteiger verließ, um die Reinigungsarbeiten (wahrscheinlich schneller) ausführen zu können.

Abb. 1: Die rechten drei PV-Reihen waren bereits gereinigt, bei der vierten Reihe stürzte Z. durch die Lichtplatte (Foto: BG BAU)



Abb. 2: Die Absturzhöhe betrug ca. 5,50 m (Foto: BG BAU)



Präventionsmaßnahmen

Beim Neubau von Gebäuden muss der Bauherr eine Unterlage für spätere Arbeiten erstellen. In dieser müssen Angaben über Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz bei späteren Arbeiten enthalten sein (Baustellenverordnung § 3, Koordinierung).

Das Verlassen des Arbeitskorbes einer Hubarbeitsbühne bzw. Aussteigen auf angrenzende Bauteile ist grundsätzlich nicht erlaubt (DGUV-Information 208-019 „Sicherer Umgang mit fahrbaren Hubarbeitsbühnen“, Kapitel 6.4 „Aussteigen im angehobenen Zu-

stand“). Die Betriebsanleitungen der Hersteller sehen ein Verlassen des Arbeitskorbes nur in Grundstellung der Hubarbeitsbühne vor. Wenn der Mitarbeiter vom Arbeitskorb aus nicht alle Flächen reinigen kann, muss er seinen Vorgesetzten melden, dass die Hebebühne zu klein ist.

Wenn im begründeten Einzelfall der angehobene Arbeitskorb für einzelne kurzzeitige Montagearbeiten verlassen werden muss, ist eine gesonderte Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der zusätzlichen Absturz- und Quetschgefahr zu erstellen. Besteht beim Übersteigen Absturzgefahr,

sichern sich die Personen vor dem Aussteigen durch PSAgA an geeigneten konstruktiven Anschlagpunkten außerhalb der Arbeitsbühne, die durch den Arbeitgeber festgelegt sind.

Redaktion BauPortal/
BG BAU Prävention

Veranstaltungen

VDI-Wissensforum

Die VDI Wissensforum GmbH, Kundenzentrum, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf, Tel. 0211/6214-201, Fax -154, wissensforum@vdi.de, www.vdi-wissensforum.de, führt vom März bis November 2018 folgende Veranstaltungen durch:

Seminare:

Grundlagenwissen
Facility Management (FM)
27.–28.9. Stuttgart

Rechtspflichten des Betreibers
im Facility Management
17.–18.9. Nürnberg

Vertragsrecht und Claim Management
für Ingenieure
15.–16.10. Leinfelden-Echterdingen

Bau-Projektmanagement
21.–22.3. Düsseldorf, 8.–9.8. Frankfurt/M.,
14.–15.11. Nürtingen bei Stuttgart

BIM: Kollaboration – Prozesse – Software
22.–23.3. Hamburg, 12.–13.7. Düsseldorf,
14.–15.11. Frankfurt/M.

Objekt- und Tragwerksplanung von Brücken
24.–25.4. Berlin, 11.–12.9. Stuttgart,
26.–27.11. Hamburg

Forum:
„Kostentreiber Bau- und Abbruchabfälle –
Von der Ausschreibung bis zur Entsorgung“
23.–24.4. Düsseldorf, 11.–12.9. Stuttgart

6. VDI-Fachtagung
„Baudynamik“ und
VDI-Spezialtag „Modalanalyse im Bauwesen“
16.–18.4. Würzburg

3. VDI-Fachkonferenz
„BIM in der Gebäudetechnik –
Von der Planung bis zum Betrieb“ und
VDI-Spezialtag „BIM in der Betriebsphase“
4.–6.6. Düsseldorf

28. Münchner Gefahrgut-Tage

Die Süddeutscher Verlag Veranstaltungen GmbH, Hultschiner Straße 8, 81677 München, Tel. 089/2183-619, Fax -9240, info@sv-veranstaltungen.de, www.sv-veranstaltungen.de, führt vom 7. bis 9. Mai 2018 die „28. Münchner Gefahrgut-Tage“ im Holiday Inn München durch.

11. Seminar Bauen im Bestand

Die Überwachungsgemeinschaft Bauen für den Umweltschutz e.V., Mainz, die tubag Trass Vertrieb GmbH & Co. KG, Kruft, und die ICP Ingenieurgesellschaft mbH, Karlsruhe, veranstalten am 25. April 2018 das „11. Seminar Bauen im Bestand“ unter dem Motto „Neue Nutzung von historischem Bestand“ im Bischöflichen Priesterseminar St. German in Speyer.

Weitere Informationen und Anmeldung:
ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH, Auf der Breit 11, 76227 Karlsruhe, Tel. 0721/94477-0, Fax -70, icp@icp-ing.de, www.icp-ing.de

17. Geotechnik-Tag in München

Die Technische Universität München, Zentrum Geotechnik, Dipl.-Ing. Gerhard Bräu, Baumbachstr. 7, 81245 München, Tel. 089/289-27139 oder -27131, Fax -27189, gerhard.braeu@tum.de, veranstaltet am 6. April 2018 den „17. Geotechnik-Tag in München“ unter dem Motto „Geotechnik – Zusammenwirken von Forschung und Praxis“ im Werner-von-Siemens-Hörsaal (Audimax), Arcisstraße 21, 80333 München.

WU-Bauwerke aus Beton

Das InformationsZentrum Beton GmbH, www.beton.org, veranstaltet zusammen mit der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt, der Architekten- und Ingenieurkammer Schleswig-Holstein und der Baukammer Berlin von April bis August 2018 die Fachtagungsreihe „WU-Bauwerke aus Beton“ in folgenden Städten:

12.4. Magdeburg, 19.4. Lübeck, 26.4. Dresden,
5.6. Berlin, 30.8. Hamburg

Ansprechpartnerin für weitere Informationen:
Anja Burger, Tel. 0341/60227-94, Fax -96, anja.burger@beton.org

Sichtbeton

Das InformationsZentrum Beton GmbH, www.beton.org, veranstaltet im April 2018 die Fachtagungsreihe „Sichtbeton“ in folgenden Städten:

10.4. Hannover, 17.4. Leipzig, 24.4. Berlin

Ansprechpartnerin für weitere Informationen:
InformationsZentrum Beton GmbH, Sonja Henze, Teltower Damm 155, 14167 Berlin, Tel. 030/3087778-30, berlin@beton.org

Störungen am Bau rechtzeitig erkennen und vermeiden

Das Haus der Technik e.V., Niederlassung Berlin, Seydelstr. 15, 10117 Berlin, Dipl.-Ing.-Päd. Heike Cramer-Jekosch, Tel. 030/394934-11, Fax -37, h.cramer-jekosch@hdt.de, führt am 5. April 2018 das Vertiefungsseminar zur VOB/B „Störungen am Bau rechtzeitig erkennen und vermeiden – Beginn, Baufortschritt und Fertigstellung“ durch.

16. buildingSMART- Anwendertag

Der „16. buildingSMART-Anwendertag zur Digitalisierung der Bau- und Immobilienwirtschaft“ findet am 18. April 2018 in der Meistersingerhalle in Nürnberg statt.

Weitere Informationen:
buildingSMART e.V., Geschäftsstelle, Wiener Platz 6, 01069 Dresden, Tel. 030/55571996-0, Fax -9, geschaeftsstelle@buildingSMART.de, www.buildingSMART.de

VDB-Fachtagung 2018

Der Verband Deutscher Betoningenieure e.V., TechnologiePark, Friedrich-Ebert-Straße 75, 51429 Bergisch-Gladbach, Tel. 02204/7676786, Fax 769048, info@betoningenieure.de, www.betoningenieure.de, veranstaltet am 9. Mai 2018 die „VDB-Fachtagung“ unter dem Motto „Beton – Entwicklungen und Tendenzen“ im Kongresszentrum der Yachthafenresidenz Hohe Düne in Rostock-Warnemünde.

11. Mauerwerk Kalender-Tag

Die Technische Universität Dresden, Fakultät Architektur, Lehrstuhl Tragwerksplanung, Prof. Dr.-Ing. Wolfram Jäger, Sekretariat, Zellescher Weg 17, 01069 Dresden, Tel. 0351/4633-5010, Fax -7713, veranstaltet am 27. März 2018 den „11. Mauerwerk Kalender-Tag“ an der TU Dresden.

Ansprechpartnerin für Rückfragen:
Dipl.-Ing. (FH) Anke Eis, Tel. 0351/83296-32, Fax -50, a-eis@jaeger-ingenieure.de

VDMA-Kongress Arbeit 4.0

Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau – VDMA e.V., Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt/M., Tel. 069/6603-0, Fax -11, info@vdma.org, www.vdma.org, veranstaltet am 12. Juni 2018 den „VDMA-Kongress Arbeit 4.0“ in Frankfurt am Main.

BaumaschinenTag 2018

Die Bayerische BauAkademie, Ansbacher Str. 20, 91555 Feuchtwangen, Bayerische BauAkademie, Tel. 09852/9002-0, Fax -909, info@baumaschinen-tag.de, www.baumaschinentag.de, veranstaltet vom 20. bis 22. April 2018 den „BaumaschinenTag 2018 – Forum für Hochbau, Tiefbau und Abbruch“ in Feuchtwangen.

Taucher-Tage 2018 und 14. Intensivseminar Tauchunfall

Hubertus Bartmann, Traubenweg 6, 93309 Kelheim, Tel. 09441/4222, Fax 4230, tauch@t-online.de, www.tauch-unfall.de, führt in der Stadthalle Erding am 20. und 21. April 2018 die „Taucher-Tage 2018“ sowie in Regensburg am 11. und 12. Mai 2018 das „14. Intensivseminar Tauchunfall“ durch.

Fachtagung Innovativer Tiefbau

Die MTS Maschinentechnik Schrode AG, Ehrenfelder Weg 13, 72534 Hayingen, www.MTS-online.de, führt die Fachtagung „Innovativer Tiefbau“ in folgenden Städten durch:

11.4. Hamburg, 18.4. Berlin, 25.4. Essen

Ansprechpartnerin für Buchungen und Rückfragen:
Saskja Küster, Tel. 07386/9792-262, info@MTS-Akademie.de

Buchbesprechungen

BIM und TGA

Engineering und Dokumentation der Technischen Gebäudeausrüstung

B. Essig

Herausgeber: DIN

2017, 240 Seiten, A5, broschiert

Buch oder E-Book € 58, Buch + E-Book € 75,40

Beuth Verlag, Berlin

BIM – Building Information Modeling – ist im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Bauwirtschaft derzeit in aller Munde und gewinnt in Deutschland zunehmend an Bedeutung. Wie immer bei großen Veränderungen sehen viele zunächst die Risiken. Das vorliegende Buch macht die Methode BIM verständlicher und legt die Chancen für die Technische Gebäudeausrüstung sowie für das Planen und Bauen, gemeinsam mit anderen Disziplinen, dar.

Im TGA-Bereich werden inzwischen bereits viele Anlagen konsequent 3D geplant und geometrisch koordiniert, aber es fehlt immer noch der Nachweis der bedarfs- und nutzungsgerechten Auslegung der Anlagen. Die zweite Auflage widmet deshalb besondere Aufmerksamkeit der funktionsbezogenen Betrachtung und den notwendigen Inhalten in BIM-Teilmodellen der TGA.

Es wird aufgezeigt, wie durch die strukturierte Erzeugung und den Austausch von hochwertigen Daten und Dokumenten für alle Beteiligten ein Nutzen im gesamten Lebenszyklus entstehen kann. Dazu werden sowohl Grundlagen der Informationstechnik und Referenzkennzeichnung vermittelt, als auch die Systeme der TGA und deren Dokumentation in Planung, Ausführung und Betrieb aus informationstechnischer Sicht beschrieben.

Altbausanierung 12. Erfolgreich sanieren – normativ oder sachverständig?

Herausgeber: BuFAS e.V.

2017, 255 Seiten, A5, kartoniert

Buch oder E-Book € 50

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Beuth Verlag, Berlin

Unter dem Titel „Erfolgreich sanieren – normativ oder sachverständig?“ fanden 2017 die 28. Hanseatischen Sanierungstage im Ostseebad Heringsdorf/Usedom statt. Der Tagungsband stellt die im Rahmen der Veranstaltung gehaltenen Vorträge zur Verfügung.

Vom beispielhaften Umgang mit Baumaßnahmen im Bestand, insbesondere unter denkmalpflegerischen Aspekten, über die Möglichkeit und den Sinn eines Monitorings im Rahmen der Sanierungspraxis, den Holzschutz, die Entwicklung neuer Regelwerke und die Hohlraumdämmung von Mauerwerkskonstruktionen bis hin zu neuen Aspekten hinsichtlich des Baurechts, weist der Tagungsband wieder ein breites Spektrum an Vorträgen auf. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Vertiefungsthema Innendämmung. Entsprechend dem Titel des Buches erfolgt bei allen Themen die Betrachtung, ob normative Bewertung und Sachverständigenbewertung in Einklang stehen oder zum Widerspruch führen.

Zeitgemäße Materialwirtschaft mit Lagerhaltung

Rainer Weber

2016, 362 Seiten, A5, broschiert, € 58

Expert Verlag, Renningen

Aktuelle Herausforderungen bedingen intelligente Dispositions-/Beschaffungs- und Fertigungsmethoden zur Optimierung der Bestände, Verkürzung der Durchlaufzeit, Steigerung des Lieferservice, der Termintreue und der Liquidität.

In diesem stark praxisorientierten Buch wird das Supply-Chain-Managementwissen in Kompaktform vermittelt, wie die Kernkompetenzen Produktions-, Beschaffungs-, Lagerlogistik sowie Planung und Steuerung der Produktion ERP-/PPS-gestützt, zu einem äußerst effektiven Instrument der Lieferserviceverbesserung, mit niedrigen Beständen, kurzen Durchlaufzeiten, hoher Flexibilität und Termintreue ausgerichtet werden können.

Das Buch ist ein wirkungsvolles Arbeitsinstrument zur Funktionsoptimierung von ERP-/PPS-Systemen, wie auch für die Einführung eines absolut kundenorientiert ausgerichteten Logistik-Netzwerkes über die gesamte Wertschöpfungskette.

Baurechtliche und -technische Themensammlung Heft 8: Anerkannte Regeln der Technik

Inhalt eines unbestimmten Rechtsbegriffs

M. Zöller, A. Boldt

2017, 100 Seiten, kartoniert, € 34,80

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Bundesanzeiger Verlag, Köln

Die öffentlich-rechtlichen wie auch die privatrechtlichen Anforderungen und Erwartungen an Bauwerke steigen stetig. Die Änderungen der Bautechnik gehen heute erheblich schneller als früher voran, als sich Bauweisen und -produkte noch über einen längeren Zeitraum bewähren mussten und auch konnten.

Das Heft 8 zu den „Anerkannten Regeln der Technik“ (a.R.d.T.) behandelt den sich hieraus ergebenden Konflikt: Einerseits soll neu und leistungsfähig gebaut werden, andererseits sollen sich die Bauweisen bereits über längere Zeit praktisch bewährt haben. Diese widersprüchlichen Erwartungen werden an Beispielen aus verschiedenen Bereichen des Bauens verdeutlicht. Hinzu kommt, dass nicht nur die Berufsgruppen, sondern sogar jeder Einzelne etwas anderes unter dem Begriff der a.R.d.T. versteht. DIN-Normen und andere Regeln sind nicht von vornherein mit anerkannten Regeln der Technik gleichzusetzen, wie dies häufig leider geschieht. Einerseits gibt es nicht für alle Fragen des Bauens solche Regeln, andererseits kann aufgrund der nicht mehr überschaubaren Zunahme von Regelwerken des DIN, der Fachverbände sowie der herstellenden Industrie nicht mehr von vornherein vorausgesetzt werden, dass eine Regel auch bekannt ist – eines der wesentlichen Elemente, damit sich eine Regel als anerkannte Regel der Technik etablieren kann.

Dabei war und bleibt der Begriff der a.R.d.T. als Platzhalter für richtiges Bauen dort notwendig, wo Inhalte nicht umfassend und detailliert beschrieben werden können.

Impressum

BauPortal

Heft 2 • 130. Jahrgang • März 2018

Herausgeber:

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)

www.bgbau.de

www.BauPortal-digital.de

ISSN: 1866-0207

Verantwortlich:

Klaus-Richard Bergmann,
Hauptgeschäftsführer
Dipl.-Ing. Bernhard Arenz,
Leiter Prävention der BG BAU

Redaktion:

Dipl.-Ing. Ramona Bischof, verantw. Redakteurin
Anja Michalski, M.A.

Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Blasch,

Jessica Mena de Lipinski,

Hildegardstraße 29/30, 10715 Berlin,

Telefon (030) 857 81-396, -454,

Fax 0800 6686 6883 8180,

bauportal@bgbau.de

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

Verlag:

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG,
Genthiner Straße 30 G, 10785 Berlin,
Telefon (030) 25 00 85-0, Fax (030) 25 00 85-305,
ESV@ESVmedien.de, www.ESV.info

Vertrieb:

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG,
Genthiner Straße 30 G, 10785 Berlin,
Telefon (030) 25 00 85-228, Fax (030) 25 00 85-275,

Vertrieb@ESVmedien.de

Konto: Berliner Bank AG

Kto.-Nr. 512 203 101 (BLZ 100 708 48)

IBAN: DE 31 1007 0848 0512 2031 01

BIC(SWIFT): DEUTDE33110

Bezugsbedingungen:

Bezugsgebühren im Jahresabonnement

€ 42,-/sfr 60,-

für in Ausbildung befindliche Bezieher jährlich (gegen Vorlage einer Studien- bzw. Ausbildungsbescheinigung)

€ 21,20/sfr 24,-

Einzelbezug je Heft

€ 6,-/sfr 5,-

(jeweils einschl. 7 % MwSt, zzgl. Versandkosten).

Die Bezugsgebühr wird jährlich im Voraus erhoben.

Abbestellungen sind mit einer Frist von 2 Monaten zum 1.1. jeden Jahres möglich.

Bei den Mitgliedsbetrieben der BG BAU ist

der Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Preise für gebundene Ausgaben früherer Jahrgänge auf Anfrage.

Die Zeitschrift ist auch als eJournal erhältlich,

weitere Informationen unter

www.BauPortal-digital.de

Anzeigen:

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG,

Genthiner Straße 30 G, 10785 Berlin,

Telefon (030) 25 00 85-628/-626/-629,

Fax (030) 25 00 85-630,

Anzeigen@ESVmedien.de

Anzeigenleitung: Farsad Chireugin

Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 53

vom 1. Januar 2018, die unter

http://mediadaten.BauPortal-digital.de

bereit steht oder auf Wunsch zugeschickt wird.

Der Anzeigenteil ist außer Verantwortung der Schriftleitung.

Gesamtherstellung:

PC-Print GmbH,

Balanstraße 73 / Haus 09, 81541 München



IVW-
geprüfte
Auflage

LABAU

Arbeitsgemeinschaft

BAU DRAUF!



BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF **DICH**

www.bau-auf-sicherheit.de



 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft